

# Prihvat i otprema opasne robe u Zračnoj luci Franjo Tuđman

---

**Pavek, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2020**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:524551>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-15**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Transport and Traffic Sciences -  
Institutional Repository](#)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

# **PRIHVAT I OTPREMA OPASNE ROBE U ZRAČNOJ LUCI FRANJO TUĐMAN DANGEROUS GOODS HANDLING AT THE FRANJO TUĐMAN AIRPORT**

Mentor: doc. dr. sc. Igor Štimac

Student: Petra Pavek

JMBAG: 0135245293

Zagreb, srpanj 2020.

## Sažetak i ključne riječi

Opasna roba je roba koja se prevozi zrakoplovom ali predstavlja opasnost za zdravlje putnika, posade i radnika te opasnost za uništenje ostalog tereta, samog zrakoplova i imovine treće osobe. U radu je opisan pravilan način prijevoza, prihvata i otpreme opasne robe poštivajući regulative IATA-e (Međunarodna udruga za zračni prijevoz), ICAO (Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva) te međunarodnih i nacionalnih propisa Republike Hrvatske. Rad sadrži i opisan način pakiranja, obilježavanja i označavanja opasne robe te svu potrebnu prateću dokumentaciju za siguran transport zrakoplovom. U radu je opisan proces prijevoza opasne robe, s korištenjem različite opreme i sredstava, od pošiljatelja do primatelja na Zračnoj luci Franjo Tuđman.

Ključne riječi: opasna roba; teret; proces prihvata i otpreme; klasifikacija; proces rukovanja

## Summary and keywords

Dangerous goods are goods that are transported by aircraft but it represents a danger to the health of passengers, crew and workers, the danger to destroying other cargo, the aircraft itself and the property of a third party. In this paper is described proper way of transport, acceptance and disposal of dangerous goods respecting the regulations of IATA (*International Air Transport Association*), ICAO (*International Civil Aviation Organization*), international and Croatian regulations. It contains and describes the methods of packaging, labelling and marking of dangerous goods and all documentation that is required for safe transport by air. The paper describes the process of transporting dangerous goods, with using various equipment and vehicle, from the sender to recipient at the Franjo Tuđman Airport.

Keywords: dangerous goods; cargo; receipt and dispatch process classification; handling process

# Sadržaj

<b>1. Uvod</b> .....	1
<b>2. Opasna roba u zračnom prometu</b> .....	3
<b>2.1. Definicija opasne robe</b> .....	3
<b>2.2. Klasifikacija opasne robe</b> .....	4
2.2.1. Klasa 1 – Eksplozivi.....	5
2.2.2. Klasa 2 – Plinovi .....	6
2.2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine .....	7
2.2.4. Klasa 4 – Zapaljive krute tvari .....	7
2.2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi.....	8
2.2.6. Klasa 6 – Otrovnne i infektivne tvari .....	9
2.2.7. Klasa 7 – Radioaktivne tvari .....	10
2.2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari.....	11
2.2.9. Klasa 9 - Razna opasna roba (uključujući tvari opasne za okoliš) .....	12
<b>3. Priprema opasne robe na prijevoz zrakoplovom</b> .....	14
<b>3.1. Pakiranje opasne robe</b> .....	15
<b>3.2. Obilježavanje i označavanje opasne robe</b> .....	17
<b>3.3. Dokumentacija za prijevoz opasne robe</b> .....	19
3.3.1. Deklaracija o prijevozu opasnih roba (DGD).....	19
3.3.2. Zračni teretni list ( <i>Air Waybill</i> , AWB) .....	22
3.3.3. Kontrolna lista u prihvatu i otpremi opasnih roba ( <i>Dangerous Goods Acceptance Check List</i> ).....	24
3.3.4. NOTOC ( <i>Notification to Captain</i> , Obavijest kapetanu o opasnim tvarima) .....	26
3.3.5. Robni manifest ( <i>Cargo manifest</i> ) .....	27
<b>4. Proces prihvata i otpreme opasne robe u zračnom prometu</b> .....	28
<b>4.1. Prijevoz opasne robe izvan i u ULD-u</b> .....	28
<b>4.2. Manipulativna sredstva za utovar i istovar</b> .....	32
<b>4.3. Proces utovara i istovara opasne robe</b> .....	33
<b>4.4. Osiguravanje robe u zrakoplovu i analiza kompatibilnosti opasne robe</b> .....	36
<b>5. Tehnologija prihvata i otpreme opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman</b> .....	40
<b>5.1. Prihvat i otprema opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman</b> .....	43
<b>5.2. Unapređenje tehnologije na Zračnoj luci Franjo Tuđman</b> .....	46
<b>6. Zaključak</b> .....	49
<b>Literatura</b> .....	50
<b>Popis kratica</b> .....	53
<b>Popis slika</b> .....	55
<b>Popis tablica</b> .....	56

<b>Popis grafikona</b> .....	56
------------------------------	----

# 1. Uvod

Godina 1903. je bila važna prekretnica za razvoj zrakoplovstva i cijelog zračnog prometa. Nakon prvog povijesnog leta braće *Wright* razvoj ne prestaje, na početku su to bile male letjelice gdje je bilo mjesta samo za pilota, a danas su to zrakoplovi visoke kvalitete. Sa godinama se povećava dolet zrakoplova, povećava se broj polazišta i odredišta i time se razvija cjelokupna konfiguracija putničkog i teretnog prostora. Od bitne prekretnice sve do današnjeg novog vijeka, tehnologija i sama kvaliteta prijevoza se značajno razvila.

Glavna podjela zračnog prijevoza se može podijeliti u dvije velike skupine, prijevoz putnika i prijevoz tereta. U zračnom prometu teret predstavlja svaki prijevozni element koji ukrcan u zrakoplov, osim putničke prtljage i pošte, a njegove značajne karakteristike za prijevoz su masa i dimenzije. Dok pošiljka predstavlja jedan ili više komada tereta prihvaćeno na prijevoz, preko jednog teretnog lista od pošiljatelja do primatelja. Danas postoje različite kategorije tereta koje se prevoze i svaka od njih zahtjeva posebnu pažnju prilikom rukovanja, prihvata i otpreme. Svrha završnog rada jest prikazati i objasniti proces i tehnologiju prihvata i otpreme posebne kategorije tereta, opasne robe, sa primjerom na Zračnoj luci Franjo Tuđman u Zagrebu. Cilj je završnog rada na temelju proučenih uvjeta i zakona prijevoza opasne robe poznavati tehnologiju prihvata i otpreme opasne robe u zračnom prijevozu. Naslov završnog rada jest: Prihvat i otprema opasne robe na zračnoj luci Franjo Tuđman. Rad je napisan kroz šest cjelina:

1. Uvod
2. Opasna roba u zračnom prometu
3. Priprema opasne robe na prijevoz zrakoplovom
4. Proces prihvata i otpreme opasne robe u zračnom prometu
5. Unapređenje tehnologije prihvata i otpreme opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman
6. Zaključak

Što se smatra opasnom robom i njezina definicija je objašnjeno u drugom poglavlju ovoga rada. Opasna roba ima široki spektar predmeta i tvari koje su opasne za prijevoz zračnim prometom stoga je opisana klasifikacija na 9 glavnih klasa i skupine unutar njih koje se razlikuju prema sadržaju i riziku opasnosti koje nose.

U prometnom procesu bitna je dobra i kvalitetna priprema predmeta prijevoza kako bi se cijeli proces odvijao brzo i sigurno. U trećem poglavlju obuhvaćene su aktivnosti poput pakiranja, obilježavanja i označavanja opasne robe te popis i opis potrebnih dokumenata.

Proces prihvata i otpreme opasne robe je kompleksan i zahtjevan proces jer u njegovom obavljanju sudjeluje veliki broj opreme, sredstava i samih izvršitelja. Pojam prihvat i otprema podrazumijeva sve radnje i aktivnosti za pripremu predmeta na prijevoz i njegovu otpremu i ukrcaj u zrakoplov. U četvrtom poglavlju opisana su sredstva koja se koriste za manipulaciju

tereta prilikom istovara i utovara u teretni prostor zrakoplova i način na koji se osigurava teret od pomicanja i oštećenja prilikom prijevoza.

U petom poglavlju opisan je proces prihvata i otpreme opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman te je navedena infrastruktura i oprema koja se koristi u tom procesu. Zadnje poglavlje obrađuje nove tehnologije koji doprinose unapređenju razvoja teretnog prometa.

## 2. Opasna roba u zračnom prometu

Svakodnevno u svijetu se prevoze velike količine tereta, robe, paketa, pošte i drugih raznih pošiljaka. Radi lakše kontrole, organizacije rukovanja i veće efikasnosti dolazi do podjele tereta u kategorije. Svaka kategorija je podijeljena prema određenim kriterijima i osobinama koja roba zahtjeva prilikom rukovanja, skladištenja, utovara, istovara te samog prijevoza.

U zračnom prometu kategorija Posebna roba (*Special cargo*) sastoji se od različite vrste tereta čije osobine zahtijevaju:

- posebne mjere opreza radi zaštite zrakoplova, osoblja koji rukuje s pošiljkom te radi zaštite drugih pošiljaka i same pošiljke
- specijalnu brigu i pažnju kako bi se izbjegao osjećaj nelagode ili neudobnosti putnika za vrijeme utovara pošiljke u teretni prostor zrakoplova
- posebne procedure i pravila tijekom primitka, prijevoza i isporuke pošiljke primatelju. [1]

Pod tu Posebnu robu spadaju vrijednosne pošiljke, servisna roba, teške pošiljke, žive životinje, carinska roba, lakopokvarljiva roba i opasna roba.

S obzirom da se veliki broj pošiljaka prevozi zračnim prometom, radi sigurnosti svakog putnika, člana posade, radnika, samog zrakoplova i imovine treće osobe, donijeti su sljedeći propisi i zakoni koji reguliraju prijevoz opasne robe:

- ICAO (*International Civil Aviation Organization*, Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva) – Aneks 18 Čikaške konvencije: Sigurni prijevoz opasne robe zrakom (*The Safe Transport of Dangerous Goods by Air*)
- ICAO – Tehničke upute za siguran prijevoz opasne robe zrakom (*Technical Instruction for the Safe Transport of Dangerous Goods by Air*)
- IATA (*International Air Transport Association*, Međunarodna udruga za zračni prijevoz) – DGR (*Dangerous Goods Regulations*). [1]
- IATA AHM (*Airport Handling Manual*)
- IGOM (*IATA Ground Operations Manual*)
- Pravilnik o uvjetima i načinu prijevoza opasne robe zrakom (NN 21/2019)

### 2.1. Definicija opasne robe

Opasnom robom, tijekom obavljanja prijevoza u zračnom prometu, smatraju se svi predmeti i tvari koji mogu predstavljati opasnost (rizik) za zdravlje, sigurnost, imovinu i okoliš tijekom prijevoza. Takva vrsta robe je osnova raznih tehnoloških procesa gdje se koriste kao sirovina za proizvodnju goriva, gume, boja, eksploziva, umjetnih materijala, tvari i vlakana koja u procesu transporta, pod utjecajem promjene tlaka zraka, temperature ili oštećenjem ambalaže može ugroziti zdravlje time i život ljudi te zagaditi okoliš. Te su opasne robe temeljem



Pravilnika i Tehničkih uputa podijeljene, ovisno o opasnosti koju predstavljaju, u jednu od devet mogućih klasa, a unutar nekih klasa postoji podjela po skupinama. [2]

Radi lakše prepoznatljivosti pojedine vrste i klase opasne robe, međunarodno je definiran UN broj koji se nalazi ispred svakog pravilnog prijevoznog naziva. Umjesto UN broja moguće je zateći i identifikacijski broj ispred kojeg stoji oznaka ID (*ID number*), a koristi se za opasne tvari koje UN-ovom klasifikacijom nije dodijeljen UN broj. ID oznake započinju od broja 8000, a korištenje prefiksa obavezno je ispred broja koji označuje opasnu tvar. [3]

## 2.2. Klasifikacija opasne robe

Osim što opasna roba u zračnom prometu može biti dio ili cijela pošiljka koja se prevozi zrakoplovom, tako opasna roba može biti i predmet koji članovi posade koriste u obavljanju dužnosti ili može biti dio prtljage i pomagala koje koriste putnici. Ovisno o propisanim uvjetima prihvata i prijevoza, razlikuju se sljedeće kategorije opasne robe:

1. zabranjena opasna roba (*Dangerous Goods Forbidden*)
2. opasna roba sa skrivenom opasnošću (*Hidden Dangerous Goods*)
3. opasna roba koju nose putnici ili posada (*Dangerous Goods Carried by Passenger or Crew*)
4. opasna roba u zračnoj pošti (*Dangerous Goods in Air Mail*)
5. opasna roba u vlasništvu operatera (*Dangerous Goods in Operator's Property*)
6. opasna roba dopuštena kao teret (*Dangerous Goods Permitted as Air Cargo*)
7. opasna roba u količinama koje se izuzimaju (*Dangerous Goods in Excepted Quantities*)
8. opasna roba u ograničenim količinama (*Dangerous Goods in Limited Quantities*). [1]

U zračnom prometu opasna roba se dijeli na devet klasa ovisno o vrsti rizika te se označuju jednoznamenkastim brojem, a skupine unutar klase dvoznamenkastim brojem (prvi broj označuje broj klase, a drugi broj je varijacija unutar te klase). Klase opasne robe su:

- 1. klasa – eksplozivni
- 2. klasa – plinovi
- 3. klasa - zapaljive tekućine
- 4. klasa - zapaljive krute tvari (tvari sklone iznenadnom gorenju, tvari koje u dodiru s vodom stvaraju zapaljive plinove)
- 5. klasa - oksidirajuće tvari i organski peroksidi
- 6. klasa - otrovne i infektivne tvari
- 7. klasa - radioaktivne tvari
- 8. klasa - korozivne (nagrizajuće) tvari
- 9. klasa - razna opasna roba (uključujući tvari opasne za okoliš)

Određene klase (eksplozivi, plinovi, zapaljive krute tvari, oksidirajuće tvari i organski peroksid i otrovne i infektivne tvari) se još dodatno dijele u skupine radi razlika u opasnosti unutar samih klasa.

Za svaku klasu ili skupinu koriste se specifični kriteriji za određivanje da li predmet ili tvar pripada toj klasi ili skupini. Kriteriji na osnovu kojih se klasificira predmet ili tvar su tehnički detaljno opisani u Tehničkim instrukcijama, Dijelu 2, a klasifikacija svakog pojedinog predmeta ili tvari zahtjeva specijalističko znanje klasifikacijskih kriterija.[4]

Radi lakšeg prepoznavanja postojanja opasnih roba na različitim prijevoznim dokumentima, kao što je robni manifest ili obavijest zapovjedniku zrakoplova o posebnom teretu (*Notification to Captain, NOTOC*), svakoj klasi i skupini se dodjeljuje troslovni IMP (*Interchange Message Procedures*) kod za teret.

### 2.2.1. Klasa 1 – Eksplozivi

Eksplozivi su kemijski spojevi koji u kombinaciji s temperaturama, brzinama i tlakovima mogu izazvati brzu kemijsku reakciju, velike snage koja za posljedicu ima katastrofalne štete te opasne količine zvuka, topline, svjetla, plina ili dima. Uobičajeni eksplozivi koji se prevoze u zračnom prometu streljivo, metci, vatromet i pirotehnika, fitilji, upaljači, rakete, eksplozivni naboji i drugi pripravci.

Troslovna kratica eksploziva je REX te ima odgovarajuću oznaku narančaste boje radi lakše prepoznatljivosti i upozorenja na pažnju prilikom rukovanja, što je i prikazano na slici 1.



Slika 1. Oznaka 1.klase – Eksplozivi

Izvor: [5]

Eksplozivi su klasa koja se još dijeli na šest skupina koje su uglavnom zabranjene (izuzetak 4. skupina) za prijevoz zrakoplovom radi velikog stupnja opasnosti koji predstavljaju:

- 1.1: Tvari i predmeti koji imaju svojstvo detonacije u masi, a eksplozija obuhvaća cijeli teret gotovo istovremeno;

- 1.2: Tvari i predmeti koji mogu eksplodirati i progresivno izgarati ali ne izazvati detonaciju u masi;
- 1.3: Tvari i predmeti koji su skloni visokom riziku od požara, eksploziji i progresivnom izgaranju u manjoj mjeri, no nisu skloni detonaciji u masi;
- 1.4: Tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost, a efekti požara, eksplozije ili aktiviranja ograničeni su unutar pojedinačnog pakiranja te samo manju opasnost u slučaju zapaljenja;
- 1.5: Tvari i predmeti koji su vrlo neosjetljivi, no mogu detonirati u masi;
- 1.6: Ekstremno neosjetljive tvari i predmeti koji ne mogu izazvati detonaciju u masi. [4]

### 2.2.2. Klasa 2 – Plinovi

Tvar u plinovitom agregatnom stanju u kojem ne pokazuje nikakvu strukturalnu uređenost je plin. Nema određeni oblik niti volumen već ispunjava sav prostor u kojem se nalazi. Plinovi kao opasna roba su tvari koje pri temperaturi od 20°C i standardnom atmosferskom tlaku su u potpunosti plinovitom stanju ili pri 50°C imaju pritisak para od 300 kPa i veći. Klasa obuhvaća ukapljene plinove, stlačene plinove, otopljene plinove, ohlađene ukapljene plinove, mješavine jednog ili više plinova s jednim ili više para drugih klasa te predmete napunjene plinom i aerosoli. Plinovi su podijeljeni u tri skupine, a one su:

- 2.1: Zapaljivi plinovi (svi plinovi koji pomiješani sa zrakom u određenom omjeru čine zapaljivu smjesu)
- 2.2: Nezapaljivi, neotrovni plinovi (svi nezapaljivi i neotrovni plinovi ili ukapljeni plinovi na niskim temperaturama)
- 2.3: Otrovnih plinovi (svi plinovi za koje se zna da su otrovni ili korozivni za ljude i koji predstavljaju rizik za zdravlje). [4]

Svaka skupina plinova ima pripadajuću IMP kraticu te oznaku radi lakše prepoznatljivosti što se može vidjeti na slici 2. Tako je prva skupina zapaljivih plinova obilježena oznakom jarko crvene boje i kraticom RFG (*Restricted Flammable Gas*), drugoj skupini pripada oznaka zelene boje i kratice RNG (*Renewable Natural Gas*), RCL (*Restricted Cryogenic Liquid*), a skupini otrovnih plinova pripada oznaka bijele boje sa simbolom smrti i kraticom RPG (*Restricted Poisonous Gas*).



Slika 2. Oznake 2.klase – Plinovi

Izvor: [6]

Plinovi mogu predstavljati ozbiljnu opasnost radi njihove zapaljivosti, sposobnosti za oksidaciju, zagušljivost te potencijalne toksičnosti ili korozivnosti za ljude. Često prevožene tvari koje spadaju u Klasu 2 su protupožarni aparati, patrone za plin, stlačeni zrak, rashladni plinovi, helij, upaljači, insekticidni plinovi, butan, propan, etan, kisik, dušik, vodik, metan i propen.

### 2.2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine

Zapaljive tekućine su precizno definirane propisima za prijevoz opasnih roba kao tekućine, mješavine tekućina ili tekućine koje sadrže krute tvari u smjesi koje oslobađaju zapaljive pare pri temperaturi koje nisu veće od 60-65 °C. [4] Također tekućine, koje su prihvaćene na prijevoz pri temperaturama koje su jednake ili iznad njihove temperature plamišta i time oslobađaju zapaljive pare, pripadaju u klasu zapaljivih tekućina. Klasa 3 može predstavljati ozbiljnu opasnost radi hlapljivosti tekućina, zapaljivosti i potencijala u uzrokovanju ili razbuktavanja ozbiljnih požara.

Njezina troslovna IMP kratica za teret je RFL (*Restricted Flammable Liquid*) te nema podjelu na skupine. Ima crvenu oznaku sa crnim plamenom, prikazanu na slici 3., što ukazuje na posebnu pažnju prilikom rukovanja. Od zapaljivih tekućina koje se često prevoze su aceton, ljepila, boje i lakovi, plinsko ulje, parfumerijski proizvodi, dizelsko i zrakoplovno gorivo, katrani, benzen i oktani.



Slika 3. Oznaka 3.klase – Zapaljive tekućine

Izvor: [5]

### 2.2.4. Klasa 4 – Zapaljive krute tvari (tvari podložne samozapaljenju i tvari koje u kontaktu s vodom proizvode zapaljive plinove)

Zapaljive krute tvari su tvari koje, kada su u suhom i krutom stanju te u uvjetima s kojima se susreću u prijevozu, mogu lako reagirati i zapaliti se u dodiru s plamenom ili iskrom i time uzrokovati ozbiljne štete. Samoreagirajuće su tvari koje u stanju proizvesti jake egzotermne i toplinske reakcije te su tvari koje su sklone spontanom zagrijavanju u normalnim

uvjetima prijevoza u kontaktu sa zrakom i vodom čime dolazi do ispuštanja zapaljivih plinova. Klasa 4 predstavlja potencijalnu opasnost jer sadrži tvari koje mogu prouzročiti ozbiljne požare i velike štete pomoću trenja i radi njihove hlapljivosti i zapaljivosti. Tvari koje se često prevoze zrakoplovom su upaljači, šibice, aktivni ugljen, natrijeve baterije, metalni prah, željezni oksid, naftalen, fosfor, sumpor i mnogo drugih.

Klasa 4 se dijeli na tri skupine koje se razlikuju po svojstvima time i pripadajućim oznakama i IMP kraticama, a to su:

- Skupina 4.1: Zapaljive krute tvari (svi kruti materijali koji su lako zapaljivi ili se mogu zapaliti trenjem);
- Skupina 4.2: Tvari podložne samozapaljenju (tvari koje su podložne spontanom zagrijavanju i zapaljenju u kontaktu sa zrakom i mogu izazvati požar);
- Skupina 4.3: Tvari koje u kontaktu s vodom tvore zapaljive plinove. [4]

Prva skupina nosi kraticu RFS te prepoznatljivu oznaku prugastog uzorka sa kombinacijom bijele i crvene boje. Druga skupina ima kraticu RSC i također nosi oznaku kombinacije bijele i crvene boje samo što u odnosu na prvu, oznaka je polovično obojana dok je oznaka treće skupine u potpunosti plave boje i ima kraticu RFW. Sve pripadajuće oznake su prikazane slikom 4.



**Slika 4.** Oznake 4.klase – Zapaljive krute tvari

Izvor: [7]

### **2.2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi**

Klasa 5 se dijeli na dvije skupine, 5.1: Oksidirajuće tvari (ROX) i 5.2: Organski peroksidi (ROP).

Oksidirajuće tvari su prema propisima definirane kao tvari koje mogu izazvati ili doprinijeti izgaranju, obično oslobađajući kisik kao rezultat kemijske reakcije (oksidacije i redukcije). Oksidirajuće tvari same po sebi nisu nužno zapaljive ali mogu oslobađati kisik i na

taj način uzrokovati izgaranju i zapaljenju drugih materijala. Oznaka ove skupine je žute boje sa crnim simbolom u plamenu, prikazano na slici 5.

„Organski peroksidi su tvari koje se mogu smatrati derivatima vodikovog peroksida u kojima se jedan ili oba atoma vodika kemijske strukture zamijene organskim radikalima.“ [4] Oni su termički nestabilni to jest mogu proizvoditi toplinu tijekom procesa razgradnje što dovodi do eksplozivnih reakcija, brzog izgaranja, mogu biti osjetljivi na udarce i trenje te opasno reagirati s drugim tvarima i uzrokovati oštećenje očiju. Ova skupina nosi oznaku, prikazanu na slici 5., gdje je jedna polovica oznake crvene, a druga žute boje te sadrži crni simbol plamena.

Uobičajeno prevožene organski tvari i organski peroksidi su klorati, nitrati, kemijski generatori kisika, persulfati, perklorati, amonijev nitrat i dikromat, vodikov peroksid, magnezijev peroksid i olovov nitrat.



Slika 5. Oznaka 5.klase - Oksidirajuće tvari i Organski peroksidi

Izvor: [8]

## 2.2.6. Klasa 6 – Otrovnost i infektivne tvari

Otrovne tvari su one koje su u stanju uzrokovati smrt ili ozbiljnu ozljedu ili štetu ljudskom zdravlju ako se progutaju, udahnu ili dođu u dodir sa kožom. [4] Otrovnost tvari spadaju u skupinu 6.1. te im je troslovnica kratica RPB.

Infektivne tvari su one za koje se zna ili za koje se može očekivati da sadrže patogene, odnosno mikroorganizme poput bakterija, virusa, parazita, gljivica koje mogu izazvati bolest kod životinja i ljudi. Infektivne tvari imaju kraticu RIS te spadaju u skupinu 6.2.

U slučaju kontakta sa otrovnim ili infektivnim tvarima dolazi do značajnog rizika za zdravlje ljudi i životinja. Obje skupine imaju oznake bijele boje ali sa različitim simbolima koji su prikazani na slici 6. Tvari koje predstavljaju opasnost, a često se prevoze je medicinski i klinički otpad, biološke i medicinske kulture (uzorci), bojila, tvari za pripremu suzavaca, kiseline, cijanidi, arsenovi i živini spojevi, nikotin i razne druge tvari.



**Slika 6.** Oznaka 6.klase - Otrovne i infektivne tvari

Izvor: [9]

### **2.2.7. Klasa 7 – Radioaktivne tvari**

Radioaktivne tvari su tvari koje sadrže radionuklide ili radioizotop kod kojih aktivnost koncentracije i ukupna aktivnost prelazi određene unaprijed definirane vrijednosti. Radionuklid je nuklid (atom kemijskog elementa) kod kojeg postoji višak mase ili energije pa stabilnost postiže radioaktivnim raspadom. Tijekom radioaktivnog raspada ti radionuklidi emitiraju ionizirajuće zračenje što predstavlja ozbiljne posljedice za ljudsko zdravlje.

Klasa 7 se ne dijeli na skupine ali ima različite oznake ovisno o jačini zračenja koje su prikazane na slici 7. Podloga oznake za kategoriju I (RRW) je bijele boje dok za kategorije II i III (RRY) žute boje što označuje veći transportni indeks (TI). Na svakoj oznaci mora biti prikazan transportni indeks, osim ako spada u kategoriju I jer onda sadrži nizak nivo zračenja na površini pakiranja. Transportni indeks predstavlja broj od 1 do 10 koji označuje brzinu doze zračenja (radijacije) na udaljenosti od jednog metra od vanjske površine paketa. Kategorija II obuhvaća transportni indeks od 0 do 1, dok je u kategoriji III indeks veći od 1 ali manji od 10. Postoji oznaka kritičnog indeksa sigurnosti, slika 8. koja se mora koristiti dodatno uz odgovarajuću oznaku za radioaktivni materijal kako bi se omogućio nadzor pakiranja fisilnog materijala (vrsta materijala kod kojeg atomske jezgre mogu izazvati spontanu nuklearnu reakciju) poput Urana 233 i 235 te Plutonija 239 i 241. [4] Neki od često prevoženih radioaktivnih materijala su medicinski izotopi, nečisti uranov oksid, cezijevi, americijevi, plutonijevi, torijevi i uranijevi radionukleidi te osiromašeni i obogaćeni uran.



Slika 7. Oznake radioaktivnog materijala kategorije I, II, III

Izvor: [10]



Slika 8. Oznaka kritičnog sigurnosnog indeksa

Izvor: [11]

### 2.2.8. Klasa 8 – Korozivne (nagrizajuće) tvari

Korozivne tvari su tvari koje u kontaktu s drugim materijalima kemijski djeluju i uzorkuju propadanje i uništavanje drugih materijala i tvari. Mogu izazvati ozbiljna oštećenja kada dođu u doticaj sa živim tkivom te u slučaju curenja korozivnih tvari može doći do raspadanja materijala u njegovom okruženju. [4] Klasa 8 se ne dijeli na skupine, ima troslovnu kraticu za teret RCM te pripadajuću oznaku koja jasno prikazuje da se radi o nagrizajućim tvarima (slika 9). Tvari koje spadaju u klasu 8 su kiseline, baterije, punjenja za protupožarne aparate, boje, sulfidi, jod, otpadna sumporna kiselina, klorovodična kiselina i fenol (karbolna kiselina).





**Slika 9.** Oznaka 8.klase - Korozivne (nagrizajuće) tvari

Izvor: [5]

### **2.2.9. Klasa 9 - Razna opasna roba (uključujući tvari opasne za okoliš)**

Pod raznu opasnu robu spadaju tvari i predmeti koji za vrijeme prijevoza zrakoplovom predstavljaju opasnosti ili potencijalni rizik, a nisu obuhvaćeni drugim klasama. Deveta klasa opasne robe obuhvaća, ali nije ograničena na tvari opasne za okoliš, tvari koje se prevoze na povišenim temperaturama, razni članci i genetski modificirani organizmi i mikroorganizmi te magnetizirani materijali. Razna opasna roba predstavlja široki spektar potencijalnih opasnosti za ljudsko zdravlje i sigurnost, infrastrukturu i prijevozna sredstva. [4] Oznaka za Raznu opasnu robu ima prepoznatljive okomite pruge, izmjenično crne i bijele boje, koje se nalaze na gornjoj polovici oznake (slika 10.)



**Slika 10.** Oznaka 9.klase – Razna opasna roba

Izvor: [12]

Klasa 9 se ne dijeli na skupine ali ima različite troslovne kratice za specifični teret razne opasne robe. RMD kratica obuhvaća sve tvari koje predstavljaju opasnost tijekom prijevoza zrakom i koje nisu obuhvaćene drugim klasama. One uključuju krute tvari ili tekućine, tvari s anestetičkim, otrovnim ili sličnim svojstvima koje mogu uzrokovati velike smetnje članovima posade. RSB obuhvaća poluprerađene polimerne predmete koji su tretirani sa zapaljivim

plinom ili tekućinom kao sredstvo za napuhavanje, stoga tijekom prijevoza mogu otpuštati male količine zapaljivog plina. ICE kratica podrazumijeva ugljikov dioksid u krutom stanju (suhi led) koji ima temperaturu od  $-79^{\circ}\text{C}$  te tijekom sublimacije odnosno prijelaza iz krute u plinovitu tvar radi promjena uvjeta prijevoza, proizvodi plin teži od zraka koji u zatvorenom prostoru i u većim količinama može dovesti do gušenja. RLI predstavlja potpuno regulirane litijeve ionske baterije dok kratica RLM podrazumijeva litijeve metalne baterije.

Pod uobičajeno prevoženu raznu opasnu robu spada suhi led, pjenaste polimerne kuglice, plavi azbest, litijeve ionske i metalne baterije, uređaji i vozila na baterijski pogon, vozila, motori sa unutarnjim izgaranjem, opasna roba u strojevima i u uređajima, kemijski pribor, sredstva za spašavanje, pribor za prvu pomoć, zatezači sigurnosnih pojaseva i ostalo. Sva ta razna opasna roba označena je oznakom prikazanom na slici 10.

### 3. Priprema opasne robe na prijevoz zrakoplovom

Prometni proces, u svakoj prometnoj grani, je složen i zahtjevan proces jer u njegovom obavljanju sudjeluje više izvršitelja. U zračnom prometu izvršitelji su zračna luka ukrcaja, prijevoznik, kontrola letenja i zračna luka iskrcaja kod kojih prilikom odvijanja svih faza prometnog procesa radnici koriste različita sredstva za rad radi obavljanja širokog spektra aktivnosti u obradi tereta.

Radi sigurnosti zračnog prometa, svaki sudionik u procesu ima propisanu odgovornost koju snosi prilikom obavljanja prijevozne usluge. Kako bi usluga bila brza i kvalitetna potrebno je ispravno pripremiti pošiljku na prijevoz zrakoplovom. Osim što to podrazumijeva ispravnu dokumentaciju, pakiranje, obilježavanje i označavanje pošiljke tu pripada i obuka zaposlenika o rukovanju s opasnom robom, osiguranje svih potrebnih sredstava i infrastrukture te provođenje inspekcije i nadzora o njihovoj ispravnosti.

Odgovornost pošiljatelja je takva da mora osigurati da je svaka pošiljka identificirana, označena, pakirana u skladu sa pravilima te da je u odgovarajućem stanju za prijevoz zrakoplovom. Tako pošiljatelj mora provjeriti da pošiljka ili dio nje nije zabranjen za prijevoz zrakom te osigurati sve potrebne informacije o karakteru i otpornosti proizvoda na promjene u temperaturi, tlaku i vlazi zraka. Ako je pošiljka zabranjena za prijevoz, a mogu se dobiti odobrenja, pošiljatelj je odgovoran da pribavi sva odobrenja. Pošiljatelj mora poštovati sve domaće i međunarodne propise te prikupiti i provjeriti cijelu dokumentaciju potrebnu za prijevoz. Odgovornost pošiljatelja je ta da mora osigurati barem jednu kopiju svih dokumenata vezanih za prijevoz pošiljke zrakom te ju zadržati u razdoblju od minimalno tri mjeseca. [13]

Logistički operater se može promatrati kao posrednik u odnosu pošiljatelj -prijevoznik-primatelj. Njegova glavna odgovornost odnosi se na stalnu dvosmjernu komunikaciju ali i poznavanje karaktera predmeta prijevoza time i ponuda prijevoznih rješenja. Prije nego što je prihvatio opasnu robu na prijevoz, operater mora izvršiti provjeru pakiranja kako ne bi bilo oštećenja ili curenja te primijeniti odgovarajuća manipulativna sredstva u svrhu održavanja izvornog stupnja kvalitete. Operater neće prihvatiti pošiljku na prijevoz ako nema svu potrebnu dokumentaciju, ako pakiranje nije u skladu s propisima Tehničkih instrukcija.

Odgovornost prijevoznika je regulirana pravilnicima kao što su IATA AHM (*Airport Handling Manual*) i IGOM (*IATA Ground Operations Manual*) koji su vezani za odvijanje prijevoza u zračnom prometu. Prijevoznik treba osigurati ukrcajni prostor sa odgovarajućom temperaturom i ostalim zahtjevima pošiljatelja, omogućiti protok potrebnih dokumenata unutar procesa prijevoza te provesti ugovoreni prijevoz od polazne do odredišne zračne luke.

### 3.1. Pakiranje opasne robe

Opasna roba koja se prevozi treba biti kvalitetno i čvrsto zapakirana kako bi se spriječilo bilo kakvo oštećenje robe i time ugrozilo zdravlje i sigurnost okoline. Pakiranje mora biti dovoljno čvrsto da podnese udarce i sva opterećenja do kojih inače dolazi za vrijeme procesa prijevoza zrakoplovom, uključujući pretovar između prijevoznih sredstava i skladišta, kao i svako skidanje s palete ili skidanje pošiljke iz zaštitnog pakiranja radi kasnijeg ručnog ili strojnog rukovanja. [14]

Prilikom prijevoza tereta dolazi do promjena uvjeta, pojava vibracija, promjena temperature, vlage i tlaka zraka stoga svako pakiranje treba biti čvrsto i nepropusno, otporno na tvar koja je pakirana u njoj (u slučaju gubitka sadržaja), otporno na vlagu te vidljivo obilježena oznakama opasnosti.

Struktura pakiranja se razlikuje po slojevitosti pakiranja, a ne prema različitim vrstama materijala od kojih su izrađeni. Postoje tri vrste pakiranja, a to su:

1. Jednostruko pakiranje kod kojeg nije potrebno unutarnje pakiranje. To su različite bačve ili kutije izrađene od plastike ili metala koji mogu imati poklopce za otvaranje i zatvaranje te koji se mogu skidati.
2. Kombinirano pakiranje je pakiranje koje podrazumijeva kombinaciju vanjskog (primarno) i unutarnjeg (sekundarno) pakiranja tereta. Unutarnje pakiranje može biti napravljeno od različitih materijala poput stakla, plastike i aluminijske, dok vanjsko pakiranje može biti od plastike, kartona, drva ili metalni bubnjevi koji olakšavaju rukovanje sa teretom. Unutarnja ambalaža mora biti pakirana, učvršćena ili obložena ublaživačima udaraca kako bi se spriječio lom ili curenje pakirane robe i kako bi se kontroliralo pomicanje unutar vanjskog pakiranja u normalnim uvjetima zračnog prijevoza. [15] Upijajući materijali koji se koriste moraju biti napravljeni da ne izazivaju opasnu reakciju sa sadržajem.
3. Složeno ili mješovito pakiranje predstavlja poseban oblik jednostrukih pakiranja pri čemu vanjsko pakiranje predstavlja jedinstvenu cjelinu s nekom vrstom unutarnjeg pakiranja. Tako na primjer metalni bubanj može biti iznutra obložen plastičnom vrećom pri čemu čini jedinstveno i nerazdvojivo pakiranje tijekom čitavog procesa prihvata i otpreme. [3]

IATA-DGR (*Dangerous Goods Regulations*) sadrži propisane maksimalne količine za unutarnje i vanjsko pakiranje te definirane materijale za upijanje tekućine i materijale za sprečavanje pomicanja opasne tvari unutar pakiranja.

Također razlikujemo pakiranje opasne robe prema dizajnu pakiranja, UN pakiranje (posebno dizajnirano i testirano za prijevoz pojedine vrste opasnih tvari) te pakiranje za ograničene količine opasnih tvari (*Limited Quantity Packages, LTD QTY*).

Pakiranja koja se koriste za smještaj opasnih tvari razlikuju se prema materijalu izrade, obliku te namjeni. Za pakiranje upotrebljava se različita ambalaža poput posuda (metalna,

plastična), sanduka (drveni, kartonski, plastični i metalni), različitih kanistra, bačva, kanta te papirnatih ili tekstilnih vreća. Neke od različitih vrsta prikazani su na slici 11.



**Slika 11.** Primjer ambalaže pakiranja opasne robe

Izvor: [16]

U situaciji kada treba poslati više pošiljaka opasne robe radi se okrupnjavanje tih pošiljaka. Prije toga treba se provjeriti identifikacija opasne robe te koja su kategorija jer postoji mogućnost da međusobno reagiraju, provjerava se njihova međusobna kompatibilnost te kompatibilnost u odnosu na tip zrakoplova (putnički i teretni), nakon toga se radi okrupnjavanje na više načina:

1. *Overpack* predstavlja pošiljku u kojoj se nalaze više pojedinačnih pošiljaka opasnih roba spremnih na prijevoz složenih, na primjer, drvenu paletu i omotana prozirnim najlonom i time čini jedinstveni predmet za manipulaciju. [3] Svaka od tih pošiljaka u overpacku mora biti pravilno označena i obilježena, također sve oznake svih pošiljaka moraju biti propisno stavljene i vidljive na okrupnjenoj pošiljci te mora uključivati riječ *overpack*.
2. Sve pakirano u jedno vanjsko pakiranje (*All packed in one*) podrazumijeva da je pošiljatelj jedno vanjsko pakiranje iskoristio za dva ili više različitih unutarnjih pakiranja opasne robe.
3. Zamjensko pakiranje (*Salvage packing*) podrazumijeva tip pakiranja koji je namijenjen isključivo za slučajeve oštećenja vanjskog pakiranja pošiljaka opasne robe. [3]

Svaka klasa opasne robe i skupina unutar klase ima propisanu jednu od tri grupe pakiranja, ovisno o stupnju opasnosti koje predstavljaju. Pojedine klase mogu imati i više potencijalnih opasnosti stoga joj se pridjeljuje grupa najvećeg stupnja opasnosti i sve restrikcije vezane uz nju, a grupe pakiranja mogu biti:

- Grupa pakiranja I – visok stupanj opasnosti
- Grupa pakiranja II – srednji stupanj opasnosti
- Grupa pakiranja III – nizak stupanj opasnosti. [3]

Grupe pakiranja su različite kod svake klase opasne robe. Eksploziv kao opasna roba se ne prevozi zrakoplovom, osim skupine 1.4. koja onda pripada u 2.grupu pakiranja. Druga klasa opasne robe predstavljaju zapaljivi plinovi koji radi mogućnosti lakog zapaljenja time i ugrožavanja sigurnosti zračnog prometa pripadaju u visoki stupanj opasnosti to jest prvu grupu pakiranja. Zapaljive tekućine kao tekućine ne sadrže opasne komponente ali emitiraju zapaljive pare prilikom određenih temperatura, stoga grupa pakiranja ove klase utvrđuje se prema temperaturi ključanja (*boiling point*) i temperaturi zapaljenja (*flash point*). *Boiling point* je temperatura na kojoj se tekućina pretvara u paru ili plin, a *Flash point* je najniža temperatura na kojoj se para zapaljive tekućine može zapaliti. [3]

Klasa zapaljive krutine su podijeljene u tri skupine gdje svaka skupina, ovisno o opasnosti, pripada u jednu od kategorija pakiranja. Tvari koje su sposobne za samozapaljenje ili u doticaju sa vodom stvaraju emisije opasnih plinova pripadaju u grupu sa najvećim restrikcijama pakiranja, dok tvari koje izazivaju samozagrijavanje u dodiru sa zrakom mogu biti pakirane u 2. ili 3. grupu pakiranja. Oksidirajuće tvari i organski peroksidi su peta klasa opasne robe čije je klasificiranje grupe pakiranja propisan UN-ovim pravilnikom o testiranju i kriterijima, uglavnom pripadaju u grupu I ili II. [3]

Otrovne i infektivne tvari su tvari koje mogu rezultirati većim zdravstvenim problemima te smrću ukoliko dođe do gutanja, inhaliranja opasnih tvari te ako dođe do dodira sa kožom. Pakiranje ove klase opasne robe se provodi kroz sve tri grupe, ovisno o razini toksičnosti (prva grupa pakiranja koristi se za tvari izuzetno visokog stupnja, a treća za tvari relativno niske toksičnosti).

Radioaktivne tvari i samo izlaganje zračenju takvih tvari se ne mogu osjetiti ljudskim osjetilima ali predstavljaju veliku opasnost za zdravlje i okolinu, stoga se prilikom pakiranja i rukovanja koriste najstroža pravila, temeljena na različitim uvjetima. Radi opasnosti koje pružaju radioaktivne tvari se prevoze uglavnom teretnim zrakoplovima dok u putničkim zrakoplovima mogu biti preveze samo male količine.

Korozivne tvari nemaju podjelu na skupine unutar klase ali imaju kriterije prema kojem se dodjeljuje grupa pakiranja, tvari koje imaju inhalatornu toksičnost dodjeljuje im se prva grupa, a tvari koje imaju oralnu ili dermalnu toksičnost karakteristični su za treću grupu pakiranja.

### **3.2. Obilježavanje i označavanje opasne robe**

Nakon što je roba pakirana prema svim propisima Tehničkih instrukcija potrebno je ispravno označiti i obilježiti kako bi se istaknula važnost pošiljke i opreznost prilikom daljnjeg rukovanja i prolaska kroz ostale faze tehnološkog procesa. Svaka klasa ima svoju oznaku stoga se s obzirom na klasu pošiljke radi njezino označavanje sa jednom od devet klasa, prikazano na slici 12. Sve naljepnice za označavanje opasne robe su u obliku kvadrata, različitih boja i kombinacija boja te postavljene pod kutom od 45°.

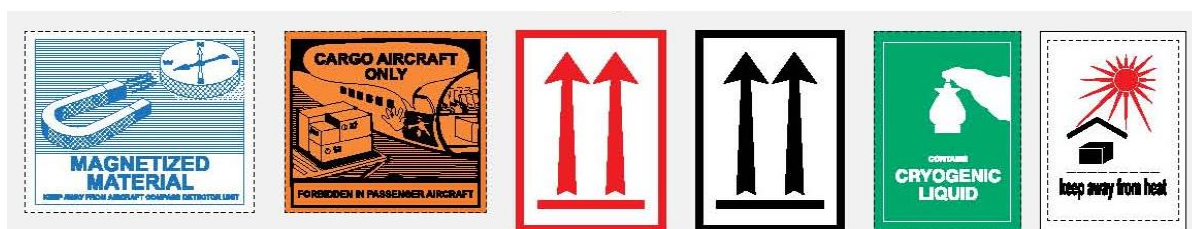


Slika 12. Oznake klasa opasne robe

Izvor: [17]

Osim oznaka klasa, svaku pošiljku treba obilježiti sa informacijama koje su potrebne za rukovanje, skladištenje, prihvata i otpremu opasne robe te sigurni transport. Za obilježavanje opasnih roba koristi se engleski jezik i dodatno drugi jezik ako to zahtijeva pojedina država, a naljepnice za obilježavanje su uglavnom pravokutnog oblika (primjer slika 13.) koja se koristi dodatno uz oznaku opasnosti robe. Karakteristične informacije kojim se pošiljka obilježava su:

- UN ili ID broj
- pravilan prijevozni naziv
- puni naziv i adresa pošiljatelja i primatelja
- oznake pakiranja (UN ili LTD QTY)
- neto količina opasne robe (za koje postoji obveza isticanja neto količine)
- ime i broj telefona odgovorne osobe (za pošiljke infektivnih tvari)
- naljepnica „Samo za teretne zrakoplove“ (*Cargo aircraft only*)
- orijentacijska naljepnica za tekućine u kombiniranim pakiranjima ili overpackovima
- naljepnica za tvari opasne za okoliš (*Environmentally hazardous substances*)
- naljepnica za magnetizirane materijale
- naljepnica čuvati dalje od izvora topline (*Keep away from heat*)
- naljepnica za *cryogenic liquid* (koristi se za klasu 2.2. nezapaljivi plin) [3]



Slika 13. Primjeri naljepnica za obilježavanje opasne robe

Izvor: [18]

Obilježja i oznake moraju biti stavljene na površinu gdje neće biti zaklonjene ili prekrivene drugom ambalažom ili nekom drugom oznakom. Zahtijevano je da sve oznake i obilježja trebaju biti cjelovite i vidljive tijekom cijelog procesa prihvata i otpreme prijevoza i skladištenja. [15] Isto tako sve naljepnice moraju biti postavljene na vanjskoj strani kontrastne boje svakog pakiranja, moraju biti jasno čitljive te moraju biti u stanju podnijeti izloženost otvorenim vremenskim uvjetima bez značajnog smanjenja učinkovitosti. [19]

### **3.3. Dokumentacija za prijevoz opasne robe**

Svaka pošiljka da bi se prihvatila na prijevoz, osim što mora biti propisno pakirana te označena i obilježena, mora imati potpuno ispunjenu svu dokumentaciju koja je potrebna za prijevoz opasne robe. Dokumenti bez kojih opasna roba neće biti prihvaćena na prijevoz su:

1. Deklaracija o prijevozu opasnih roba (*Shipper's Declaration for Dangerous Goods, DGD*)
2. Zračni teretni list (*Air Waybill, AWB*)
3. Kontrolna lista u prihvatu i otpremi opasnih roba (*Dangerous Goods Acceptance Check List*)
4. NOTOC (*Notification to Captain*)
5. Robni manifest (*Cargo Manifest*)

#### **3.3.1. Deklaracija o prijevozu opasnih roba (DGD)**

Dokument Deklaracija o prijevozu opasnih roba predstavlja izjavu pošiljatelja o prijevozu opasne robe te služi kao i instrukcija (uputa) za prijevoz. Može biti u fizičkom obliku (ručno ispunjen i ovjeren ili ispunjen elektroničkom zapisom te isprintan i ovjeren) ili u elektroničkom obliku. Dokument je na engleskom jeziku te pošiljatelj mora osigurati dvije kopije DGD-a, jedna prati pošiljku do odredišta, a druga ide prijevozniku. Izgled cijelog dokumenta je propisan, printano crno ili crveno na bijelom papiru, a margine su izmjenično crvene i bijele boje (slika 14.). [19]

Prve informacije koje se nalaze su osnovni podaci o pošiljatelju i primatelju (ime, prezime, adresa) te broj zračnog teretnog lista. Polazne i odredišne zračne luke ili gradovi se pišu punim nazivom ne koriste se troslovni kodovi (Npr.ZAG za Zagreb). Spomenute rubrike mogu ispravljati ili dopunjavati pošiljatelj, prijevoznik ili njihovi ovlaštene logistički operateri i ovlaštene agenti za pružanje usluga prihvata i otpreme opasne robe. [3] Jedini podaci koji mogu biti prepravljani od navedenih sudionika, uz uvjet da imaju važeću licencu, je broj zračnog teretnog lista (AWB), zračna luka polaska i zračna luka dolaska. [13]

Drugi segment za ispunjavanje dokumenta je odabir odgovarajućeg prijevoznog sredstva, tako na primjer neke vrste opasne robe su zabranjene za prijevoz u putničkim zrakoplovima stoga treba precrtati rubriku (veliko slovo X) *Passenger and Cargo Aircraft* i



ostaviti *Cargo Aircraft Only*. Isto tako treba ispuniti vrstu pošiljke, odnosno da li se radi o radiokativnoj (*Radioactive*) opasnoj robi ili pripada u neku drugu ne radioaktivnu klasu (*Non-radioactive*).

*Nature and Quantity of Dangerous Goods* je dio DGD-a koji sadrži važne podatke o samoj pošiljci, njezinu identifikaciju, količinu i tip pakiranja. Također treba biti naveden UN broj, pravilni prijevozni naziv, klasa opasne robe i skupinu ako postoji te informacija o grupi pakiranja. *Additional Handling Information* je segment Deklaracije koja sadrži prostora za upis dodatnih informacija koje se odnose za rukovanje, prihvata i opremu opasne robe te kontakt u slučaju opasnosti ako se radi o prijevozu unutar teritorija države. Na kraju Deklaracije nalazi se prostor za potpis ovlaštenog pošiljatelja, bez kojeg dokument neće biti prihvaćen.

SHIPPER'S DECLARATION FOR DANGEROUS GOODS

Shipper		Air Waybill No.		Page 1 of 1 Pages		Shipper's Reference Number (optional)			
Consignee									
Person Responsible for Shipment:		Two completed and signed copies of this Declaration must be handed to the operator.		WARNING		Failure to comply in all respects with the applicable Dangerous Goods Regulations may be in breach of the applicable law, subject to legal penalties.			
<b>TRANSPORT DETAILS</b>									
This shipment is within the limitations prescribed for: <i>(delete non-applicable)</i>		Airport of Departure							
<table border="1"> <tr> <td>PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT</td> <td>CARGO AIRCRAFT ONLY</td> </tr> </table>		PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY						
PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY								
Airport of Destination		Shipment Type <i>(delete non-applicable)</i>		NON-RADIOACTIVE		RADIOACTIVE			
NATURE AND QUANTITY OF DANGEROUS GOODS									
Dangerous Goods Identification									
UN or ID No.	Proper Shipping Name	Class or Division (Subsidiary Risk)	Packing Group	Quantity and Type of Packing	Packing Instructions	Authorization			
Additional Handling Information									
Emergency Telephone Number									
I hereby declare that the contents of this consignment are fully and accurately described above by the proper shipping name, and are classified, packaged, marked and labelled/placarded, and are in all respects in proper condition for transport according to the applicable international and national governmental regulations. I declare that all of the applicable air transport requirements have been met.				Name/Title of Signatory					
				Place and Date					
				Signature <i>(see warning above)</i>					

Created by Andy Glode at the University of New Hampshire Office of Environmental Health and Safety

Slika 14. Deklaracija o prijevozu opasnih roba

Izvor: [20]

### 3.3.2. Zračni teretni list (*Air Waybill*, AWB)

Zračni teretni list predstavlja ugovor o prijevozu robe zrakom između samog pošiljatelja i prijevoznika (ili njihovih ovlaštenih agenata). Funkcije teretnog lista su razne, osim što predstavlja zaključen ugovor o prijevozu i potvrdu prihvata robe na prijevoz služi kao obračun i potvrda za plaćene transportne troškove, koristi se kao i dokument za reklamaciju, za prijevoz, za utovar, predstavlja potvrdu o izvršenom osiguranju tereta te carinsku deklaraciju. Podaci koji se provjeravaju prije izdavanja AWB-a su:

1. broj komada pošiljke
2. težina pošiljke
3. dimenzije pošiljke
4. sadržaj pošiljke
5. pakiranje pošiljke
6. ispravna uporaba naljepnica i oznaka na pošiljkama [1]

Izgled i popunjavanje AWB regulirano je IATA rezolucije 600 (slika 15.). Obrazac sadrži adresu pošiljatelja i primatelja te troslovne kodove polazne i dolaze zračne luke, također sadrži broj komada pošiljke, njezinu težinu i izjavljenu vrijednost te način plaćanja. Izdaje se u 3 originala različitih boja (plava boja za pošiljatelja, roza boja za primatelja i zelena boja za prijevoznika) i nekoliko kopija bijele boje. Na sve tri stranice originala moraju se nalaziti uvjeti ugovora na stražnjoj strani. Svaki AWB postaje važeći i provediv nakon što je potpisan od strane sudionika ugovora.

AWB koji prati pošiljku opasne robe i za koju je potrebna Deklaracija o prijevozu opasne robe mora sadržavati u rubrici *Handling Information box* sljedeće izjave:

- opasne tvari po Deklaraciji pošiljatelja (*Dangerous goods as per attached Shipper's Declaration*) ili opasne tvari kao prilog DGD (*Dangerous goods as per attached DGD*)
- *Cargo Aircraft Only* Jedino teretnim zrakoplovom, to jest „CAO“, ako je potrebno. [13]

Radi velikog zračnog prometa, IATA je modernizirala, time i ubrzala sveukupni proces prihvata i otpreme uvođenjem elektroničke verzije zračnog teretnog lista (e-AWB). Napravljena je prema IATA rezoluciji 672 čime se uklanja potreba za papirnatom verzijom, ispisom i arhivom papira. [21]

014

014-

Shipper's name and address Nom et adresse de l'expéditeur <b>INTERNATIONAL FOODS LTD.                  1000FRANK STREET                  VANCOUVER, BC</b>		ID number of invoice Numéro de facture <b>123456</b>	NOT NEGOTIABLE AIR WAYBILL (LETRE DE TRANSPORT AERIEN) <b>AIR CANADA CARGO</b>		NON NEGOCIABLE LETTRE DE TRANSPORT AERIEN <b>AIR CANADA CARGO</b>
Consignee's name and address Nom et adresse du destinataire <b>SHANK YUAN LTD.                  ROOM 100 QIAOHENT CENTRE                  1000 CAOBao ROAD, SHANGHAI, CHINA</b>		ID number of invoice Numéro de facture <b>654321</b>	It is agreed that the goods described herein are to be carried in accordance with the conditions of carriage set forth in the reverse side of this waybill. The shipper warrants that the goods are properly packed, secured, and labeled in accordance with the applicable International Air Regulations and that they are in conformity with the applicable Dangerous Goods Regulations. The shipper warrants that the goods are properly packed, secured, and labeled in accordance with the applicable International Air Regulations and that they are in conformity with the applicable Dangerous Goods Regulations.		
Billing entity's name and address Nom et adresse de l'entité facturante <b>EXPRESS (CANADA) INC., VANCOUVER</b>		Accounting information Informations comptables <b>CONTRACT:</b>			
Telephone number Numéro de téléphone <b>60-1 000 5/0005</b>		ID number of invoice Numéro de facture <b>123456</b>			
City Ville <b>VANCOUVER</b>		Airport code Code de l'aéroport <b>PVG AC</b>		IATA code Code IATA <b>NVD</b>	
Flight number Numéro de vol <b>PU DONG</b>		Flight number Numéro de vol <b>AC037/16</b>		Weight Poids <b>10.00</b>	
Handling information Informations de manutention <b>HIGHLY PERISHABLE, PLEASE KEEP IN COOLER, HEALTH CERTIFICATE ATTACHED                  NOTIFY CONSIGNEE TO PICK UP IMMEDIATELY ON ARRIVAL</b>		Remarks Remarques <b>NIL</b>			
No. of pieces Nombre de colis <b>6</b>		Weight Poids <b>117</b>		Description Description <b>LIVE GEODUCK CLAMS                  DIMS: 5 @ 69X34X34 CM</b>	
Other charges Autres frais <b>PREPAID</b>		Other charges Autres frais (to be filled in by the shipper) (à remplir par l'expéditeur)		Declaration Déclaration I declare that the particulars on the face hereof are correct and that the goods are in conformity with the applicable International Air Regulations and that they are in conformity with the applicable Dangerous Goods Regulations. Je déclare que les indications portées sur le présent document sont exactes et que, dans la mesure où une partie quelconque de l'expéditeur contient des marchandises dangereuses, celle partie d'expéditeur est correctement étiquetée et bien préparée pour le transport aérien, conformément à la réglementation en vigueur pour le transport des marchandises dangereuses applicables. <b>DAVE BLACK</b>	

Slika 15. Zračni teretni list

Izvor: [22]

### 3.3.3. Kontrolna lista u prihvatu i otpremi opasnih roba (*Dangerous Goods Acceptance Check List*)

Kontrolna lista je dokument koji se sastoji od niza pitanja (prikazano na slici 16.) vezanih za prihvata i otpremu opasne robe. Sastoji se od podijeljenih segmenata sa određenim pitanja vezano uz njih, a segmenti su:

- A) Dokumentacija (*Documentation*)
- B) Količina (*Quantity*)
- C) Pošiljka i *Overpack* pakiranje (*Package and Overpack*)
- D) Označivanje i obilježavanje (*Marks and Labels*)
- E) za *Overpack* pakiranje (*for Overpacks*)
- F) Varijacije države i operatora (*State and Operator Variations*)

Postoji lista sa pitanjima vezano za prijevoz radioaktivne opasne robe te posebna Kontrolna lista za ostale klase opasne robe s kojima se kontrolira:

- Ispravnost unesenih podataka na DGD-u, točnije ispravnost identifikacije opasne robe, broj i vrstu pakiranja
- Ispravnost unesenih podataka na Zračnom teretnom listu koji prati pošiljku
- Obilježavanje, označavanje te pitanja vezana za različitu vrstu pakiranja
- Informacije i poštivanje regulative u prihvatu i otpremi opasnih roba.

Mogućnosti odgovora na svako pitanje su *YES*, *NO* i *N/A (Not Applicable)* koji se koristi kada postavljeno pitanje nije relevantno za konkretnu opasnu robu. U slučaju da je na bilo koje od navedenih pitanja odgovor *NO*, pošiljka neće biti prihvaćena na prijevoz dok se te nepravilnosti ne isprave. Nakon toga se postupak kontrole ponavlja od početka na novoj kontrolnoj listi i jedan primjerak liste obavezno uz Deklaraciju i Zračni teretni list prati pošiljku do krajnjeg odredišta.

**ACCEPTANCE CHECKLIST FOR DRY ICE (Carbon Dioxide, solid)**  
(For use when a Shipper's Declaration for Dangerous Goods is not required)

A checklist is required for all shipments of dangerous goods (9.1.4) to enable proper acceptance checks to be made.

<b>AWB NO :</b>			
<b>Never accept or refuse a shipment before all items have been checked.</b>			
	YES	NO	N/A
<b>A. Documentation</b>			
The Air Waybill contains the following information in the "Nature and Quantity of Goods" box (8.2.3)			
1. The UN Number "1845", preceded by the prefix "UN" -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. The words "Carbon dioxide, solid" or "Dry ice" -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. The number of packages of dry ice (may be in the pieces field of the AWB when they are the only packages in the consignment) -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. The net quantity of dry ice in kilograms -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>Note:</b> The packing instruction "954" is optional.			
<b>B. Quantity</b>			
5. The quantity of dry ice per package is 200 kg or less [4.2] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>C. Packages and Overpacks</b>			
6. The number of packages containing dry ice delivered as shown on the Air Waybill -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Packages are free from damage and in a proper condition for carriage -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. The packaging conforms with Packing Instruction 954 and the package is vented to permit the release of gas -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>D. Marks &amp; Labels</b>			
9. The UN number "1845" preceded by prefix "UN" [7.1.4.1(a)] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. The words "Carbon dioxide, solid" or "Dry ice" [7.1.4.1(a)] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Full name and address of the shipper and consignee [7.1.4.1(b)] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. The net quantity of dry ice within each package [7.1.4.1(d)] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Class 9 label affixed [7.2.3.9] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Irrelevant marks and labels removed or obliterated [7.1.1(b); 7.2.1(a)] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Note:</b> The Marking and labeling requirements do not apply to ULDs containing dry ice.			
<b>E. For Overpacks</b>			
15. Packaging Use markings and hazard and handling labels, as required must be clearly visible or reproduced on the outside of the overpack [7.1.7.1, 7.2.7] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. The word "Overpack" marked if markings and labels are not visible [7.1.7.1] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. The total net quantity of carbon dioxide, solid (dry ice) in the overpack [7.1.7.1] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Note :</b> The Marking and labelling requirements do not apply to ULDs containing dry ice			
<b>F. State and Operator Variations</b>			
18. State and operator variations complied with [2.8] -----	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
* NOTE : IF NO BOX IS CHECKED "NO", DO NOT ACCEPT THE SHIPMENT AND GIVE A DUPLICATE COPY OF THIS COMPLETED FORM TO THE SHIPPER.			
After checking all items, this shipment is : <b>ACCEPTABLE</b> <input type="checkbox"/> <b>NOT ACCEPTABLE</b> <input type="checkbox"/>			
<b>Comments :</b> _____			
<b>Checked by :</b> (Name and Signature) _____ / _____ (Date and Time) _____ / _____			

KAL-FT-204A



Rev Date : 2018.01

**Slika 16.** Kontrolna lista za prihvati i otpremu opasnih roba

Izvor: [23]

### 3.3.4. NOTOC (*Notification to Captain, Obavijest kapetanu o opasnim tvarima*)

Prilikom pojave opasnih tvari na letu potrebno je obavijestiti kapetana zrakoplova te mu dati sve potrebne informacije. NOTOC ili Obavijest kapetanu predstavlja dokument koji pruža informacije o prijevozu Posebne kategorije robe (slika 17.). Kada se radi o prijevozu opasne robe informacije koje trebaju biti pružene su vrsta i klasa opasne robe, njezina ukupna količina, pozicija u teretnom prostoru te način pakiranja (ovisi da li je pakirana u kontejneru ili na paleti). Kapetan zrakoplova na temelju dobivenih informacija može, po potrebi, regulirati tlak i temperaturu u određenim odjeljcima zrakoplova te reagirati odgovarajućom procedurom u slučaju incidenta.

Ispravno popunjavanje NOTOC-a i njegova distribucija prema propisanom protokolu od izrazite je važnosti kako bi se informacija o klasi opasne robe i njezinom smještaju u određeni ukrcajni odjeljak prenijela osoblju na zrakoplovu. [3] Izdaje ga prijevoznik ili služba uravnoteženja zrakoplova u tri primjeraka, jedan ide kapetanu zrakoplova, drugi odgovorno osobi za ukrcaj tereta u zrakoplov, a treći ostaje u arhivi službe koja je izdala NOTOC.

ABC AIRLINE		SPECIAL LOAD — NOTIFICATION TO CAPTAIN										IATA		
Station of Loading	JFK	Flight Number	AB-1309	Date	3 JAN 08	Aircraft Registration	N-18805	Prepared by						
DANGEROUS GOODS								B. Watkins					B. Watkins	
Station of Unloading	Air Waybill Number	Proper Shipping Name	Class or Division For Class 1 compat. grp.	UN or ID Number	Sub Risk	Number of Packages	Net quantity or Transp. Ind. per package	Radio-active Mat. Categ.	Packing Group	Code (see reverse)	CAO (X)	Loaded		
												ULD ID	POSITION	
CDG	12345675	METHYL ACETATE	3	UN1231	—	10	14 L	—	II	RFL	X	AA2101	A	
CDG	12345675	SELENIUM OXYCHLORIDE	8	UN2879	6.1	4	0.5 L	—	I	RCM		AF5040	23	
CDG	12345675	RADIOACTIVE MATERIAL, TYPE A PACKAGE	7	UN2915	—	1	3.5	III	—	RRY			53	
CDG	2345678	CONSUMER COMMODITIES	9	ID8000	—	50	100 kg 0.6 kg 2.5 kg	—	—	RMD		0123AN	11R	
*There is no evidence that any damaged or leaking packages containing dangerous goods have been loaded on the aircraft.														
OTHER SPECIAL LOAD														
Stat. of Unload	Air Waybill Number	Contents and Description	Number of Packages	Quantity	Supplementary Information	Code (see reverse)	Loaded							
							ULD ID	POSITION						
Loading Supervisor's Signature		Captain's Signature		Other Information										
J. Smith		R. Martin												

\*This sentence must be shown on the NOTOC. The location is left to the discretion of the carrier.

Slika 17. NOTOC

Izvor: [24]

### 3.3.5. Robni manifest (*Cargo manifest*)

Osnovni dokument za utovar u zrakoplov, deklaracija za carinu te prateći dokument cjelokupnog tereta na zrakoplovu je Robni manifest (slika 18.). Nakon što je pošiljka zapakirana, označena te ako ima ispunjen i potpisan Zračni teretni list, pošiljka je prihvaćena na prijevoz te se upisuje na Robni manifest koji prati teret do odredišne zračne luke.

Robni manifest se ispunjava na osnovi AWB-ova, za međunarodni promet na engleskom jeziku dok za domaći promet se izrađuje na hrvatskom jeziku. Upisuju se informacije o operatoru, o polaznoj i odredišnoj zračnoj luci, količina i masa pošiljaka te datum, broj leta i oznaka zrakoplova. Za domaći promet se izdaje 10 ili više kopija dok za međunarodni promet 12 ili više kopija. U slučaju na da letu nema tereta izdaje se NIL (*No Items Listed*) manifest.

Aviapartner 10:16 07/17/14 CARGO MANIFEST Type 4  
I.C.A.O. annex 9, appendix 3

Owner or Operator: Malaysian Airlines Flight No: MH 017 Date: 17Jul14

Marks of Nationality/Registration Number: 9MMRD Point of unloading: Kuala Lumpur, KUALA LUMPUR

Point of loading: Amsterdam, Schiphol

Pallet/ULD No: LOCO/Transit:				For use by owner/operator			
No	Air Waybill and Part No	No Of Pieces	Nature of goods	Gross Weight	ORI/DES	Remarks	Official use
<b>ULD: BULK KUL</b>							
<b>COMMERCIAL CARGO / LOCAL CARGO</b>							
1	232-12809591	1	LIVE DOG	30.0	AMS/KUL	AVI	X
<b>COMMERCIAL CARGO / TRANSIT</b>							
1	232-11342295	5	LIVE BIRDS .28	70.0	AMS/DAC	AVI	X
2	232-12793922	1	FREQUENCY RESPO	1.3	AMS/DEL	SPX	X
3	232-12793933	1	SHIPMENT OF POT	9.4	AMS/DEL	SPX	X
4	232-12792850	1	CONSOL	6.4	AMS/MNL	SPX	X
5	232-12800351	1	CONSOL	0.3	AMS/MNL	SPX DGVS80012035	T1
6	232-12801213	1	CONSOL	1.0	AMS/MNL		X *
7	232-12809635	1	LIVE DOG	20.0	AMS/MNL	AVI	X
8	232-12797002	6	CONSOL	18.0	AMS/PEN		X
9	232-12792846	1	CONSOL	0.3	AMS/PER	SPX	X
10	232-12793890	2	OILWELL EQ	19.0	AMS/PER	geen Issue in cargonaut,	T1
11	232-12803381	2	CONSOL	5.0	AMS/PNH		X
12	232-12774134	4	LIVE PIGEONS	82.0	AMS/SGN	AVI	X *
<b>Total</b>		<b>27</b>		<b>262.7</b>			
<b>ULD: AKE 3664 MH KUL</b>							
<b>COMMERCIAL CARGO / LOCAL CARGO</b>							
1	232-12778264	5/7	COURRIE GOODS	252.0	AMS/KUL	COU	T1
<b>COMMERCIAL CARGO / TRANSIT</b>							
1	232-14005110	10/20	TEXTILES	72.6	AMS/MEL	SPX	X *

All Shipments on this cargo manifest have been handled in accordance with the dutch NCASP.  
Consignor is registered under identification code NL/RA00105-00/0112  
Prepared By: Mr. Arnold Betcke Page 1 of 4 Pages

Slika 18. Robni manifest

Izvor: [25]



## 4. Proces prihvata i otpreme opasne robe u zračnom prometu

Tehnologija prihvata i otpreme predstavlja jednu od triju znanstvenih poddisciplina tehnologije zračnog prometa dok su ostale dvije tehnologija prijevoza i tehnologija kontrole letenja. U sustavu znanosti, tehnologija prihvata i otpreme pripada u područje tehničkih znanosti, u znanstveno polje tehnologija prometa i transport te u znanstvenu granu zračni promet.[1]

Prometni proces, u svakoj prometnoj grani, je složen i zahtjevan proces jer u njegovom obavljanju sudjeluje više izvršitelja. U zračnom prometu izvršitelji su zračna luka ukrcaja, prijevoznik, kontrola letenja i zračna luka iskrcaja kod kojih prilikom odvijanja svih faza prometnog procesa radnici koriste različita sredstva za rad radi obavljanja širokog spektra aktivnosti u obradi tereta. Pojam prihvata tereta podrazumijeva sve radnje i postupke vezane za pripremu predmeta na prijevoz, uključujući obradu, pakiranje i označavanje te svako razmještanje predmeta unutar infrastrukture skladišta. Isto tako podrazumijeva prikupljanje i provjeru svih potrebnih dokumenata te usklađivanje i poštivanje nacionalne ili međunarodne regulative. Nakon što su svi preduvjeti za prihvata tereta ispunjeni i teret je spreman za prijevoz (*ready for carriage*) slijede aktivnosti otpreme tereta. Pod otpremom tereta podrazumijeva se ispostava robnog manifesta, organizacija i priprema ukrcaja u zrakoplov, vezanje i osiguravanje pošiljaka unutar ukrcajnog odjeljka te slanje odgovarajućih poruka u odredišnu zračnu luku. Prolazeći kroz postupke u prihvat i otpremi tereta dolazi do realizacije prometnog procesa prijevoza u zračnom prometu. [3]

### 4.1. Prijevoz opasne robe izvan i u ULD-u

Osnovna funkcija zgrade robnog prometa je prihvata i otprema tereta, okrupnjavanje tereta, njegovo razvrstavanje prema određenom letu te skladištenje i protok dokumentacije koja prati teret. Zgrada robnog prometa prema složenosti forme može biti jednostavna (jedna zgrada), složena centralizirana (više zgrada smještenih u neposrednoj blizini) te složena decentralizirana (više zgrada rasprostranjenih na većoj površini). [26] Prema načinu obrade pošiljaka prilikom prihvata i otpreme, zgrada robnog prometa može biti potpuno automatizirana, polu-automatizirana te se pošiljke mogu obrađivati manualno (ručno).

Pošiljka koja se prevozi može biti prevožena komadno ili putem ULD-a (*Unit Load Device*, jedinično sredstvo utovara), prikazano slikom 19. Kada se pošiljka prevozi komadno to podrazumijeva da se utovar u zrakoplov obavlja ručno od strane radnika te se utovaruje pošiljka po pošiljka. Korištenjem jediničnog sredstva za utovar ubrzava se proces utovara, istovara te poboljšava cjelokupna manipulacija sa teretom. ULD se koristi kako bi se veći broj pošiljaka okrupnio i time formirao jednu ukrcajnu jedinicu koja se utovari u zrakoplov.



**Slika 19.** Komadni utovar pošiljaka (lijevo) i utovar putem ULD-a (desno)

Izvor: [27]

ULD (*Unit Load Device*) ili jedinično sredstvo utovara je ukrcajna jedinica koja se koristi u zračnom prometu za prijevoz tereta. ULD ima posebno dizajniran oblik kako bi se što bolje prilagodio unutrašnjosti zrakoplova, time iskoristilo što više teretnog prostora zrakoplova, čime se omogućuje prijevoz veće količine tereta. Glavna funkcija jediničnog sredstva utovara je okrupnjavanje komadnog tereta te zadržavanje okrupnjenog tereta kroz cijeli proces utovara, istovara i prijevoza. Isto tako omogućuje bržu i lakšu manipulaciju što rezultira smanjenjem cjelokupnog vremena opsluživanja zrakoplova. ULD u zračnom prometu obuhvaća kontejnere, palete i *igloo-e* dizajnirane za širokotrupne i neke uskotrupne zrakoplove (prikazani u tablici 1.). ULD može biti dio zrakoplova što znači da odgovara opremi za vezanje i pričvršćivanje tereta u zrakoplovu te se jednostavno manipulira pomoću instalirane opreme, dok ULD koji nije dio zrakoplova zahtjeva dodatnu opremu za osiguranje te za utovar i istovar. [26]

Kontejner (slika 20.) je prenosivi spremnik, koji u sebi može sadržavati različite druge stvari, određenih mjera koji služi za ukrcaj, prijevoz i skladištenja robe na putu od polaznog do odredišnog robnog terminala. Kontejner je najčešće napravljen od aluminija kako bi postigao čvrstoću i bio otporan na mehaničke udarce ali opet kako ne bi imao preveliku težinu za prijevoz zrakoplovom. Gornja ploha kontejnera je napravljena tako da omogućuje odvodnju padalina, a vrhovi i rubovi su zaobljeni kako ne bi došlo do oštećenja strukture zrakoplova, oštećenje opreme ili ozlijeđe radnika.[28]



**Slika 20.** Primjer kontejnera

Izvor: [29]

Paleta koje se koriste u zračnom prometu su ravne aluminijske ploče na koje se slažu pošiljke radi njihovog okrupnjavanja time i lakšeg rukovanja. Paleta se sastoji od jezgre s vanjskim metalnim omotačem te samog ruba koji predstava okvir palete sa sustavom za osiguranje i vezanje tereta (prikazana na slici 21.). [28] Okvir palete ima posebno dizajnirane utore za koje se može učvrstiti mreža koja se koristi za osiguranje tereta i kopče za vezanje tereta u zrakoplovu. Ako je dimenzija tereta veća od dimenzije palete onda se na paletu postavljaju produžeci koji se montiraju pod kutom od 45° kako bi se prilagodila trupu zrakoplova te kako bi se omogućio veći volumen za slaganje tereta.



**Slika 21.** Primjer zrakoplovne palete

Izvor: [30]

Zrakoplovni *igloo* predstavlja paletu na kojoj može biti integrirana kupola ili kupola koja se učvršćuje pomoću vijaka, traka ili mrežom (slika 22.).



**Slika 22.** Primjer zrakoplovnog *igloo*-a

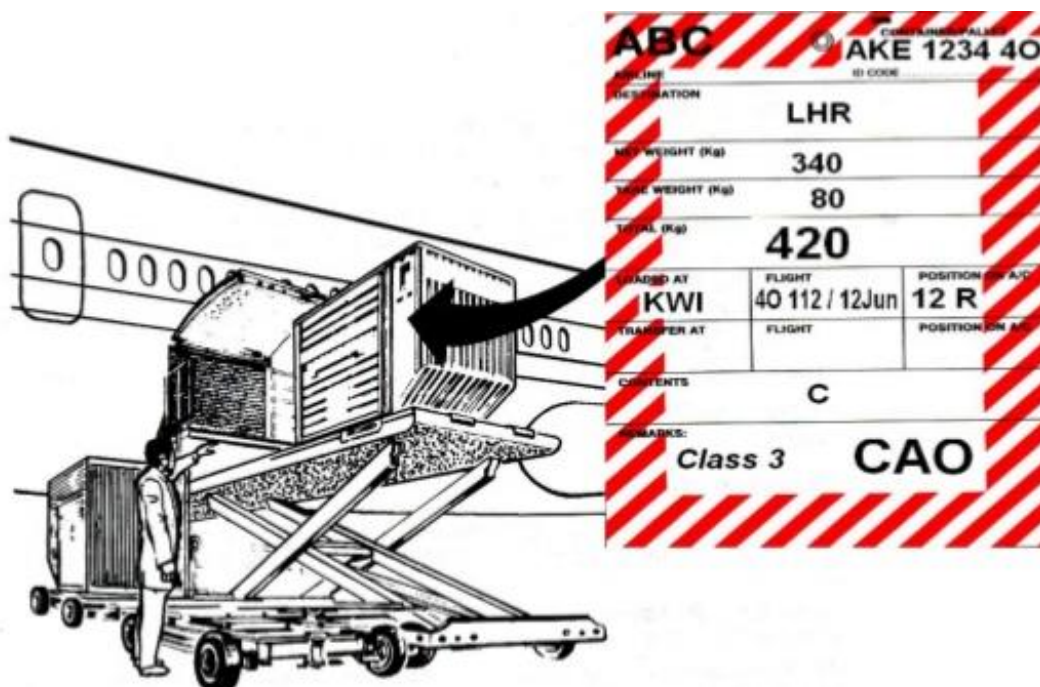
Izvor: [31]

Postoje različiti oblici ukrcajnih jedinica namijenjenih za različite konfiguracije zrakoplova i njihovog prostora za smještaj tereta, stoga je potrebno svaki ULD označiti. ULD identifikacijska oznaka se sastoji od troznamenkastog prefiksa (koji označava vrstu, dimenzije i potrebne informacije za rukovanje), serijskog broja (najčešće 5 znamenki) i dvoznamenkaste oznake vlasnika (OU za *Croatia-u Airlines*). Preporučuje se imati oznake najmanje na dvije stranice ULD-a kako bi bile vidljive u svim fazama manipulacije te ne smiju biti manje od 100 mm.[28]

Osim oznake ULD-a potrebna je ispravno ispunjena identifikacijska kartica koja se mora nalaziti na vidljivom i dostupnom mjestu. Svaki prijevoznik ima različitu verziju kartice ali svaki ima isti sadržaj koji mora biti ispunjen, a kartica sadrži sljedeće:

- identifikacijski kod ULD-a
- destinacija
- ukupna težina s ukrcanim teretom
- zračna luka ukrcaja
- broj leta
- datum i sadržaj (vrsta tereta)
- transferna zračna luka
- potpis odgovorne osobe za slaganje i vaganje ULD-a. [26]

Ako se na paleti ili u kontejneru nalazi opasna roba tada identifikacijska oznaka, na svojim rubovima, ima crveno-bijela polja (slika 23.) kako bi se istaknula njezina važnost o sadržaju i kako bi se dala informacija za povećanu opreznost prilikom rukovanja.



Slika 23. ULD identifikacijska oznaka za opasnu robu

Izvor: [32]




## 4.2. Manipulativna sredstva za utovar i istovar




Sredstva koja se koriste usluživanje jediničnog sredstva za utovar i istovar (*Unit Load Device, ULD*), odnosno paleta i kontejnera na zračnoj luci, mogu se podijeliti u dvije skupine:

- sredstva za prijevoz odnosno transfer
- sredstva za utovar odnosno istovar. [1]

Odabir odgovarajućih manipulativnih sredstava za utovar i istovar (popis i opis u tablici 1.) ovisi o karakteru pošiljke, njezinoj dimenziji, težini, vrsti pakiranja i o samoj kategoriji kojoj pripada. Sredstva koja se prilikom procesa utovara i istovara prislanjaju na zrakoplov moraju biti konstruirana i obložena zaštitnim materijalom (poput gume) kako se ne bi oštetila struktura zrakoplova. Također prilikom prilaska takvog sredstva zrakoplovu, odgovorna osoba za navođenje mora kontrolirati i upravljati kretanjem tog vozila kako bi se izbjeglo moguće oštećenje parkiranog zrakoplova.

**Tablica 1.** Sredstva za utovar/istovar i prijevoz

Sredstva za utovar/istovar i prijevoz	Opis sredstva
<p>1. <i>Dolly</i> kolica</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za prijevoz tereta u ULD-u</li> <li>○ vučena motornim vozilom (traktor)</li> <li>○ može imati fiksnu ili pokretnu platformu sa kugličnim ili valjkastim sustavom radi lakšeg rukovanja s teretom</li> <li>○ ima ugrađene osigurače i mehaničku kočnicu kako bi se osigurao teret prilikom prijevoza</li> </ul>
<p>2. Transporter</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za prijevoz</li> <li>○ utovar i istovar se obavljaju samo ako ima rampu sa mogućnošću podizanja tereta na razinu utovarivača</li> <li>○ ovisno o nosivosti mogu prevoziti palete i kontejnere</li> </ul>
<p>3. Utovarivač (<i>Cargo platforma</i>)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za prijevoz te za utovar i istovar</li> <li>○ sadrži dvije platforme koje se podižu neovisno jedna o drugoj, od razine ukrajnih vrata do razine dolly kolica</li> <li>○ koristi se za ULD, veće kontejnere i palete</li> <li>○ platforma obložena kugličnim ili valjkastim sustavom radi lakšeg rukovanja</li> </ul>

<p>4. Transportne trake</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za utovar i istovar</li> <li>○ koristi se za manipulaciju komadnog tereta</li> <li>○ vrh trake obložen gumom kako ne bi došlo do oštećenja prtljažnog prostora i zrakoplova</li> </ul>
<p>5. Viljuškar</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za utovar i istovar tereta</li> <li>○ koristi se za teški teret kada se ne može upotrijebiti standardna oprema</li> </ul>
<p>6. Traktor</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ sredstvo za prijevoz i vuču <i>Dolly</i> kolica</li> </ul>

Izvor: preuzeto sa internetskih stranica proizvođača opreme [Pristupljeno: svibanj 2020.]

### 4.3. Proces utovara i istovara opasne robe

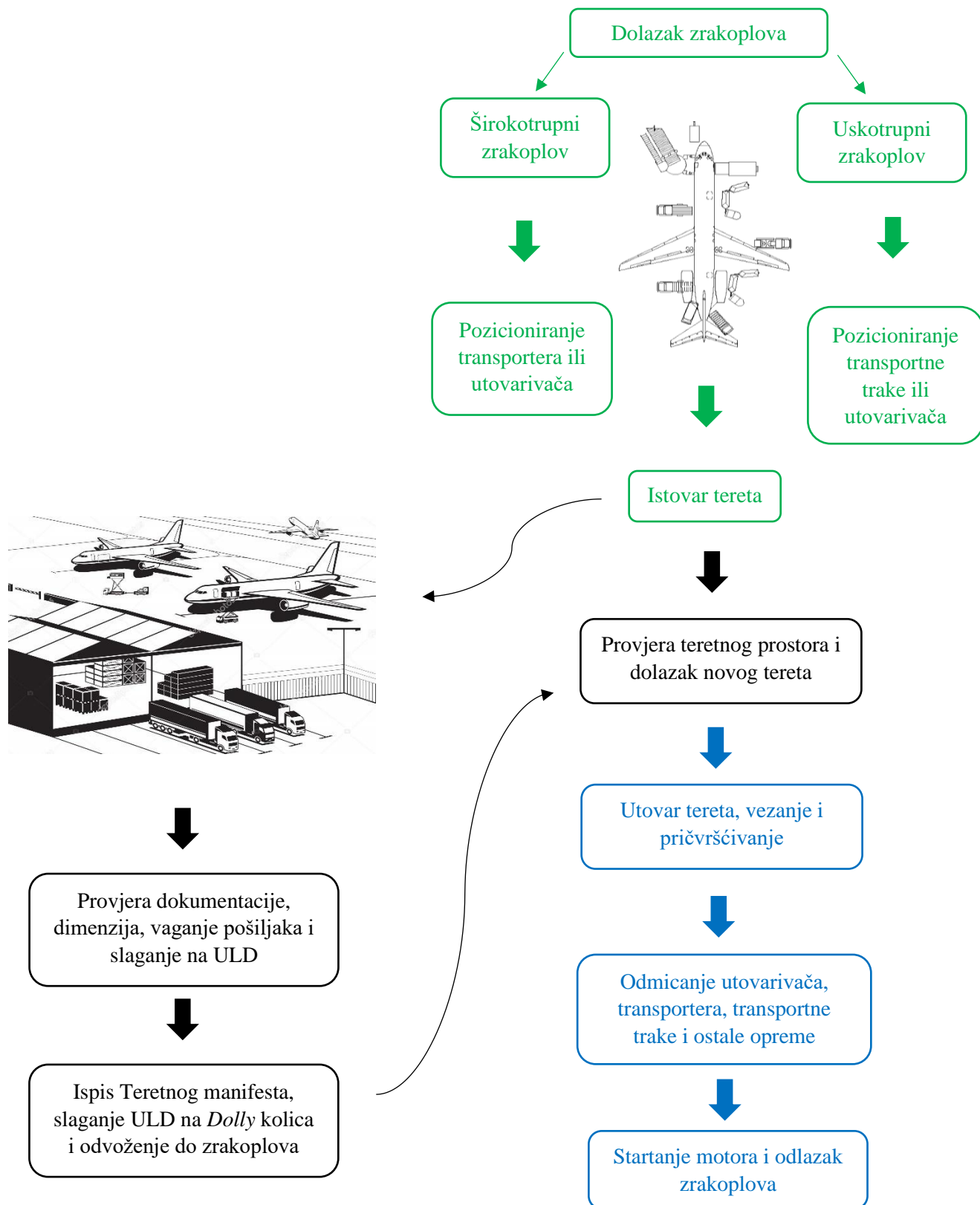
Prije samog procesa utovara tereta u zrakoplov, Odjel za prihvatu i otpremu tereta pregledava dokumente, pošiljke, važu ih te postavljaju u ULD. Osim toga Odjel je dužan ispuniti identifikacijsku karticu ULD-a, ispisati Teretni manifest te težinu svake ukrcajne jedinice dostaviti Uredu za izradu Lista opterećenja i balansiranja zrakoplova.

Utovar tereta u zrakoplov ne može početi ako se zrakoplov nije u potpunosti zaustavio na parkirnoj poziciji, dok se ne ugase *anticollision* svijetlo te dok nisu postavljeni svi podmetači i sigurnosni čunjevi. Nakon što je licencirani balanser odredio redosljed ukrcaja ULD-ova u zrakoplov i nakon što je dostavljena uputa za utovar može se započeti utovar tereta u zrakoplov. Koja će se točno oprema koristiti ovisi o tipu zrakoplova, širokotrupni ili uskotrupni, te ovisi o vrsti tereta. Teret se sa kolica transferira na platformu utovarivača te podiže na razinu poda teretnog odjeljka. Transportni radnici manualno preusmjeravaju i smještaju teret u teretni prostor uz pomoć kugličnih ležajeva i sustava valjaka.[28] U situaciji kada se prilikom utovara

tereta u zrakoplov ne koriste jedinična sredstva za utovar, tada se pomoću transportnih traka teret prevozi od kolica do teretnog prostora zrakoplova.

Proces istovara je sličan procesu utovara (prikazano slikom 24.), započinje kada manipulant grupovođe dobije odobrenje za početak. Oprema za istovar tereta se također ne može nalaziti oko zrakoplova dok uvjeti nisu zadovoljeni, dok zrakoplov nije parkiran na poziciji, ugašenih motora i *anticollision* svjetla te dok nisu postavljeni podmetači i sigurnosni čunjevi.

Teret je vezan za trup zrakoplova sa sigurnosnim kopčama i trakama, nakon što teret više nije pričvršćen za trup radnici pomoću kugličnog ili valjkastog sustava guraju ULD do vrata zrakoplova gdje ga pozicioniraju na platformu utovarivača. Utovarivač se spušta na razinu *Dolly* kolica na kojima se prevozi do Robnog terminala. Nakon što je sav teret istovaren provjerava se teretni prostor zrakoplova kako ne bi bilo zaostalog tereta. Teret se prevozi u zgradu robnog prometa gdje se provjerava sva prateća dokumentacija, teret se preusmjerava naručitelju prijevoza koji ga dalje prevozi do primatelja.



**Slika 24.** Proces utovara i istovara

Izvor: izradio i prilagodio autor (lipanj 2020.)



#### 4.4. Osiguravanje robe u zrakoplovu i analiza kompatibilnosti opasne robe

Prilikom utovara tereta u teretni prostor zrakoplova potrebno je obratiti pažnju da se radi veličine tereta ne zatvore ventilacijski otvori koji se nalaze na stropu teretnog prostora. Svaki zrakoplov ima jasno označenu granicu visine (primjer na slici 25). gdje je granica označena crnim crtama) do koje teret može biti utovaren i nakon toga učvršćen.



Slika 25. Označavanje granice visine utovara tereta

Izvor: [33]

Kada se u zrakoplov to jest u isti bagažnik treba ukrcati različite kategorije tereta potrebno je provjeriti njihovu kompatibilnost u IATA tablici razdvajanja opasne i specijalne robe (primjer na slici 26.). Tablica se sastoji od x i y osi na kojima se nalaze isti IMP kodovi. Kada se prilikom provjere dva različita koda, na mjestu gdje se spajaju, nalazi određena oznaka to znači sljedeće:

- 1 = zabrana zajedničkog utovara ako u slučaju curenja može doći do međusobne interakcije (ne stavljati jedno pored drugog, jedan iznad drugog te mora biti minimalna horizontalna udaljenost od 0,5 m)
- 2 = zabrana utovara u isti bagažnik ili u isti ULD, ako se utovari u razdvojeni ULD onda se ne smiju oni stavljati jedan pored drugog (potreban međusoban razmak između dva ULD od jedne pozicije za utovar)
- 3 = zabrana zajedničkog utovara laboratorijskih životinja i ostalih životinja te spajanje životinja koji su prirodni neprijatelji
- 4 = različiti minimalni međusobni razmaci ovisno od transportnom indeksu (TI), razmaci od 2,5- 8 metara
- 5 = razdvajanje jaja i jedan dan stare kokoši (minimalni razmak od jedne pozicije palete)
- 6 = zabrana zajedničkog utovara u bagažnik bez ventilacije

- 7 = različiti minimalni međusobni razmaci ovisno o transportnom indeksu i utovara na glavnu ili donju palubu zrakoplova
- 8 = zabrana utovara jedno pored drugog. [13]

Hazard Class	IATA IMP COD	RCX 1.3C	RXG 1.3G	RXB 1.4B	RXC 1.4C	RXD 1.4D	RXE 1.4E	RXG 1.4G	RXS 1.4S	RNG 2	RFG 2	RPG 2	RCL 2	RFL 3	RSC 4	RFW 4	ROX 5	ROP 5	RPB 6	RIS 6	RRY 7	RCM 8	ICE 9	FIL	HUM	EAT	HEG	AVI	LHO
		1.3C	RCX	1	1					1		1	1	1	1	1	1	1	1	1									
1.3G	RXG	1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4B	RXB	1	1		1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4C	RXC		1	1				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4D	RXD		1	1				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4E	RXE		1	1				1		1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4G	RXG	1		1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1					1						
1.4S	RXS																						1						
2	RNG	1	1	1	1	1	1	1																					
2	RFG	1	1	1	1	1	1	1																					
2	RPG	1	1	1	1	1	1	1																				2	
2	RCL	1	1	1	1	1	1	1																			1	1	
3	RFL	1	1	1	1	1	1	1									1	1											
4	RSC	1	1	1	1	1	1	1									1	1					1						
4	RFW	1	1	1	1	1	1	1									1	1					1						
5	ROX	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1							1						
5	ROP	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1							1						
6	RPB																									2	2	2	2
6	RIS																									2	2	2	2
7	RRY																							4			7	7	7
8	RCM	1	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1											
9	ICE																										1	6	
	FIL																					4							
	HUM																									2		8	8
	EAT																		2	2					2			8	
	HEG												1						2	2	7		1					5	
	AVI											2	1						2	2	7		6		8	8	5	3	
	LHO																		2	2	7				8				

Slika 26. Primjer tablice razdvajanja opasne robe

Izvor: [13]

Svaki teret, pogotovo opasna roba, koji se nalazi u teretnom prostoru mora biti osiguran i vezan radi djelovanja 4 sile koje nastaju prilikom kretanja, polijetanja, slijetanja, skretanja zrakoplova, nagloga spuštanja i pojava turbulencija (primjer slika 27.). Za savladavanje tih sila koristi se certificirana oprema koja je sastavni dio zrakoplova i ULD-ova, poput kopča, prstenova, mreže i zateznih traka. Da bi se teret ispravno vezao i osigurao potrebno je znati podatke o njegovoj težini, poznavati čvrstoću opreme koja se koristi i treba poznavati smjerove u kojem se teret osigurava. Za standardno vezanje pošiljaka koriste se 4 kopče, 4 remena ili užeta za privezivanje i 1 sigurnosno uže koje sprječava klizanje remenja. Takvim načinom vezanja se može osigurati od pomicanja teret do 3.000 kg, ukoliko su upotrebljavana sredstva za vezanje i kopče jačine na kidanje do 2.250 kg ili teret do 600 kg sa sredstvima jačine na

kidanje do 900 kg.[28] Nakon ukrcaja tereta vrši se, od strane manipulant a grupovođe, pregled teretnog prostora i provjera ispravnosti vezanja te zatvaranje teretnih vrata.



Slika 27. Primjer vezanja opasne robe u zrakoplovu

Izvor: [34]

U slučaju da se sa opasnom robom ne rukuje prema odgovarajućim pravilima, da osoblje nije osposobljeno za rad sa takvom robom ili teret nije pravilno privezan i učvršćen za trup zrakoplova, stvara se potencijalni rizik opasnosti (primjer slika 28). Pojavom izvanredne situacije obavezne su sljedeće radnje:

- obavještanje svih nadležnih institucija (vatrogasci, policija, hitna)
- pružiti informaciju o klasi i skupini opasne robe
- ako je sigurno, izolirati opasnu pošiljku
- izbjegavati kontakt sa sadržajem pošiljke opasne robe (pogotovo sa klasom otrovnih i infektivnih tvari)
- ako dođe do kontakta potrebno je isprati tijelo velikom količinom vode, skinuti odjeću zahvaćenu opasnim sredstvima, izbjegavati kontakt rukama sa očima, ustima i nosom i tražiti medicinsku pomoć
- prilikom izoliranja pošiljke sa opasnim plinom (klasa 2), potrebno prvo provjetriti teretni prostor te onda stupiti u kontakt radi izolacije. Nakon toga se opasna roba stavlja na otvoreno mjesto i na udaljenosti od 25 m od radnika, opreme, zrakoplova

- zabrana upotreba vode ako je u izvanrednu situaciju uključena klasa 4 (tvari podložne samozapaljenju i tvari koje u kontaktu s vodom proizvode zapaljive plinove) i klasa 5 (oksidirajuće tvari i organski peroksid). [13]



**Slika 28.** Posljedice neadekvatnog rukovanja i osiguravanja opasne robe

Izvor: [35]

## 5. Tehnologija prihvata i otpreme opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman

Razvojem globalizacije dolazi do porasta ponude i potražnje što pogoduje razvoju zračnog teretnog prometa. Time se razvija tehnologija i tehnička sredstva jer dolazi do modernizacije i potrebe za što bržim, efikasnijim ali i što sigurnijim prihvatom i otpremom tereta. Na temelju IATA podataka, 52 milijuna tona tereta se prevozilo 2018.godine što navodi da od sveukupne svjetske količine prevoženog tereta, 35% pripada zračnom prijevozu tereta. Prijevoz tereta u zračnom prometu bilježi rast prihoda od 9%, duplo više nego rast prihoda od prijevoza putnika prve klase i time omogućuje preko 32 milijuna mjesta za zapošljavanje diljem svijeta. [36] U tablici 2. prikazana je dominacija udjela prijevoza tereta na Zračnoj luci Franjo Tuđman u odnosu na ostale zračne luke u Republici Hrvatskoj. Za razliku od teretnog prometa, udio putničkog prometa Zračne luke Franjo Tuđman u odnosu na ostale zračne luke iznosi od 35-45%.

**Tablica 2.** Usporedba prijevoza putničkog i robnog prometa Zračne luke Franjo Tuđman s ostalim zračnim lukama RH

Rb.	Godina	Cargo promet		Udio ZLZ u kargo prometu Hrvatske (%)	Promet putnika MZLZ	Promet putnika HR zračne luke	Udio ZLZ/MZLZ u prometu putnika HR (%)
		ZLZ/MZLZ (t)	Hrvatske ZL				
1.	2001.	7.791	8.997	86,60	1.186.471	2.348.000	50,53
2.	2002.	7.347	8.221	89,37	1.203.436	2.535.000	47,47
3.	2003.	8.608	8.766	98,20	1.314.652	2.921.000	45,01
4.	2004.	8.899	9.891	89,97	1.408.206	3.297.000	42,71
5.	2005.	12.492	18.109	68,98	1.551.519	3.916.000	39,62
6.	2006.	10.393	13.101	79,33	1.728.413	4.404.000	39,25
7.	2007.	12.448	15.150	82,17	1.992.455	4.895.000	40,70
8.	2008.	11.966	14.217	84,17	2.192.453	5.179.000	42,33
9.	2009.	11.231	13.134	85,51	2.062.242	4.839.000	42,62
10.	2010.	9.386	10.713	87,61	2.071.561	5.136.000	40,33
11.	2011.	9.450	10.584	89,29	2.319.098	5.585.000	41,52
12.	2012.	9.494	10.440	90,94	2.342.309	5.960.000	39,30
13.	2013.	9.206	10.014	91,93	2.300.231	6.304.000	36,49
14.	2014.	8.855	9.560	92,63	2.430.971	6.703.000	36,27
15.	2015.	9.225	9.882	93,35	2.587.798	7.176.000	36,06
16.	2016.	8.855	10.632	83,29	2.430.971	6.703.000	36,27
17.	2017.	9.225	12.203	75,60	2.587.798	7.176.000	36,06

Izvor: [26]

Razvoj tehnologije, zračne luke i zračnog prometa varira kroz različite države i gradove svijeta, a rejting Zračne luke Franjo Tuđman je izrazito nizak u odnosu na svijet ali visok u odnosu na ostale zračne luke u Republici Hrvatskoj. Promet tereta u Republici Hrvatskoj varira od 8 do 18 tona tereta godišnje gdje dominaciju ima Zračna luka Franjo Tuđman čija količina tereta iznosi oko 11 tona tereta. Razvoj teretnog prometa u Republici Hrvatskoj bi mogao puno više napredovati kada bi se iskoristio potencijal dobrog geoprometnog položaja. Također zračna luka Franjo Tuđman ima dobru poziciju za razvijanje i prometne povezanosti sa ostatkom regije ta za razvoj cijelog zračnog prometa. Na slici 29. prikazan je geoprometni položaj Zračne luke Franjo Tuđman te pozicija Robnog terminala (*Cargo* terminala).



**Slika 29.** Pozicija *Cargo* terminala Zračne luke Franjo Tuđman

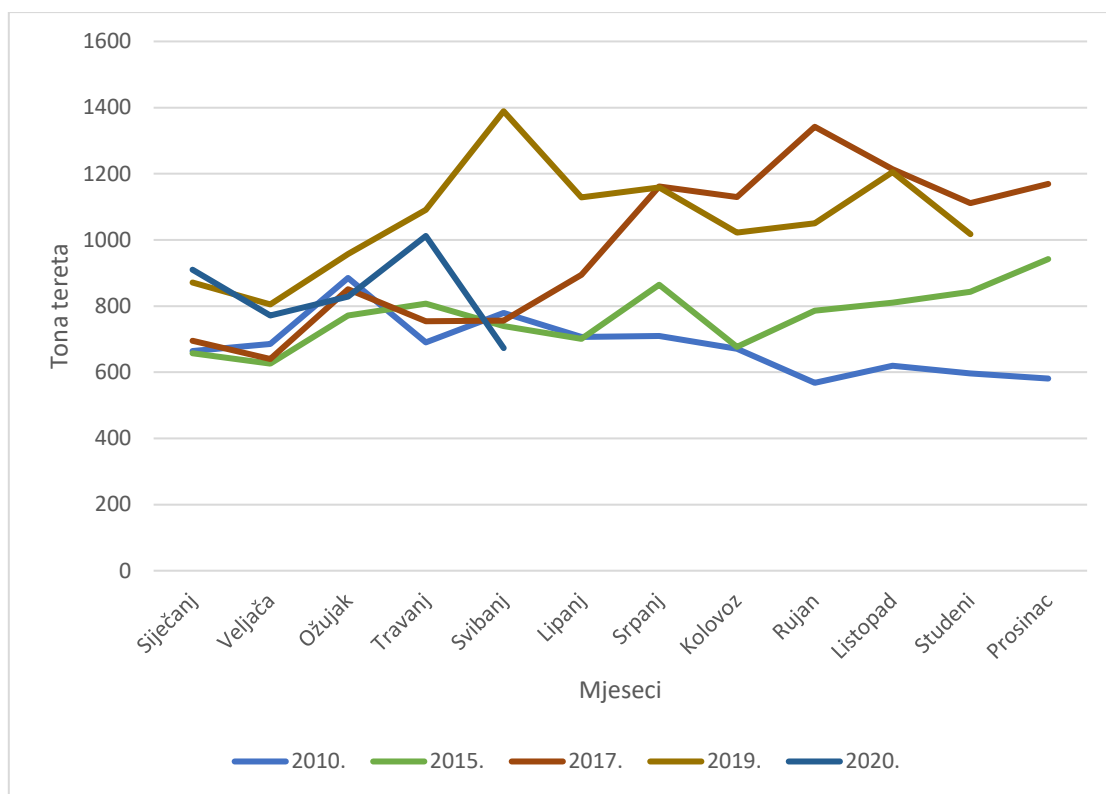
Izvor: [37]

Kod prijevoza tereta često dolazi do karakterističnog pada prometa radi različitih razloga. Jedan od razloga je taj što uvijek postoji konkurentan alternativni oblik prijevoza (kopneni, pomorski,...) koji je jeftiniji od prijevoza zrakoplovom. Drugi razlog za pad prometa je globalna kriza, smanjenje potrošnje, proizvodnje time i pad gospodarstva u svijetu tako i u Hrvatskoj. [26] U 2020.godini na globalnu krizu, pad ekonomije i gospodarstva je uveliko utjecao virus COVID-19 koji se odrazio i na pad prometa tereta na Zračnoj luci Franjo Tuđman (prikazano u tablici 3. te prikazano kroz grafikonom 1. i 2.).

**Tablica 3.** Godišnji promet tereta na Zračnoj luci Franjo Tuđman

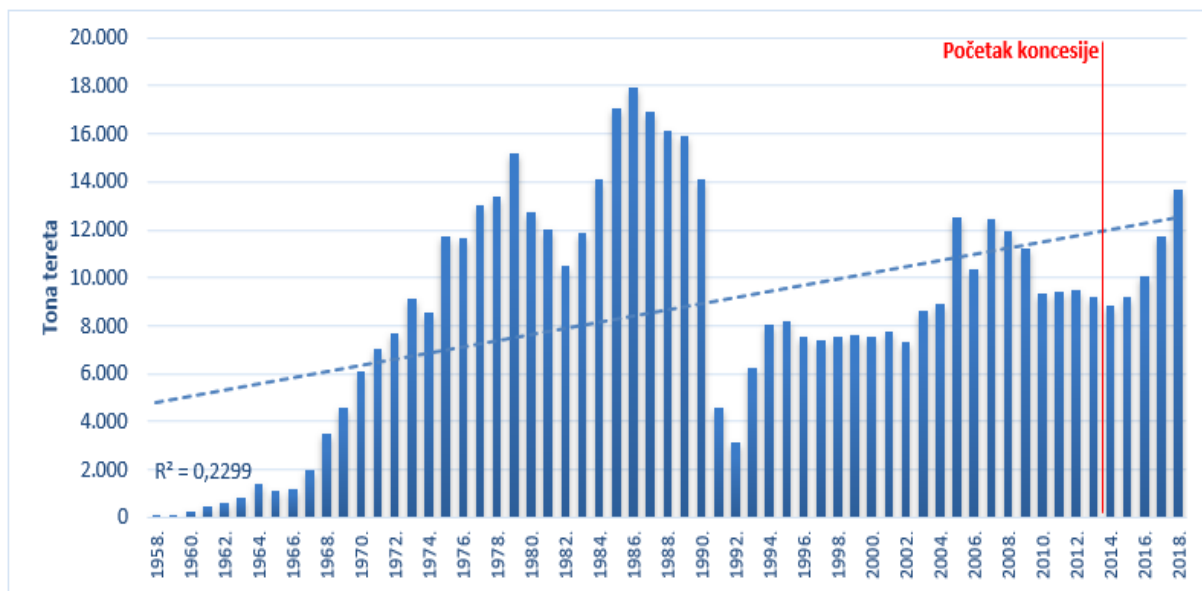
Prijevoz tereta (u tonama)											
	2010.	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.	2016.	2017.	2018.	2019.	2020.
Siječanj	664	541	494	558	629	657	694	695	946	871	910
Veljača	685	516	488	612	683	626	787	640	993	805	772
Ožujak	885	648	822	624	769	772	792	851	1.109	957	829
Travanj	690	608	606	592	787	807	849	754	1.150	1.091	1.012
Svibanj	779	738	678	658	824	740	902	756	1.081	1.389	673
Lipanj	707	617	615	717	785	701	906	894	1.111	1.129	
Srpanj	710	728	735	712	753	864	780	1.162	1.272	1.159	
Kolovoz	671	1.018	667	425	618	677	809	1.130	1.077	1.022	
Rujan	568	775	716	710	734	786	930	1.342	1.281	1.050	
Listopad	620	653	689	642	769	810	898	1.214	1.234	1.205	
Studeni	596	625	622	695	777	843	884	1.111	1.171	1.017	
Prosinac	581	644	1.001	754	727	942	843	1.169	1.250	989	
<b>Ukupno:</b>	<b>8.156</b>	<b>8.111</b>	<b>8.133</b>	<b>7.699</b>	<b>8.855</b>	<b>9.225</b>	<b>10.074</b>	<b>11.718</b>	<b>13.675</b>	<b>12.684</b>	<b>4.196</b>

Izvor: [38]



**Grafikon 1.** Prikaz godišnjeg prometa tereta na zračnoj luci Franjo Tuđman

Izvor: izradio i prilagodio autor (lipanj 2020.)



**Grafikon 2.** Godišnji trend prijevoza robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman

Izvor: [38]

## 5.1. Prihvat i otprema opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman

Zgrada robnog prometa ili *Cargo terminal* predstavlja infrastrukturu u kojoj se obavljaju sve aktivnosti vezane uz prihvat i otpremu dolaznih i odlaznih pošiljaka to jest svih kategorija tereta (prikazano na slici 30.). Na Zračnoj luci Franjo Tuđman, Cargo terminal se nalazi na zapadnoj stajanci. Izgrađen je 1984.godine na površini od 2.690 m<sup>2</sup>. Od njegove ukupne površine 1.200 m<sup>2</sup> pripada na područje uvoza, a 500 m<sup>2</sup> na područje izvoza. Područje uvoza se sastoji uglavnom od skladišta namijenjeno za smještaj robe (820 m<sup>2</sup>) time i opremom za rukovanje sa robom, poput viličara i ručnih palete kolica. Područje izvoza obuhvaća površinu skladišta od 450 m<sup>2</sup>. [39]



Slika 30. Cargo terminal na Zračnoj luci Franjo Tuđman

Izvor: [40]

Cjelokupni proces prijevoza tereta na Zračnoj luci Franjo Tuđman se sastoji od niza aktivnosti, procedura, informacija i dokumentacije koje se moraju uskladiti te moraju funkcionirati u skladu s regulativom kako bi se odradila kvalitetna prometna usluga. Proces je zapravo transformiranje *inpute* u *outpute* gdje input predstavlja zahtjev, narudžbu odnosno potražnju pošiljatelja, a *output* karakterizira kvalitetu ispunjavanja zahtjeva, potražnje pošiljatelja. Proces je vrlo kompleksan radi različitih razloga:

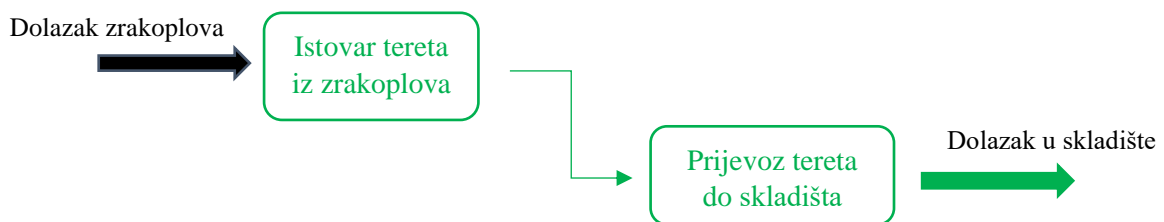
- aktivnosti na zračnoj i zemaljskoj strani zračne luke se obavljaju istovremeno
- fizički i dokumentarni prihvat i otprema se obavlja istovremeno
- aktivnosti rukovanja sa teretom pri dolasku i odlasku pokreću se istovremeno [41]

Proces počinje inputom, kada pošiljatelj podnosi zahtjev za prijevoz tereta zrakom od točke A do točke B sa željom da se to odradi na siguran i pravodoban način. Prilikom ispunjavanja zahtjeva pošiljatelja potrebno je voditi brigu, pogotovo kada se radi o opasnoj robi, hoće li se moći osigurati pravodoban proces i da neće doći do oštećenja okoline. Stoga se radi analiza tog zahtjeva da se provjeri da li je traženi prijevoz izvediv. U situaciji ako analiza da negativan odgovor, pošiljatelj će biti obaviješten. [36]



Kada obavljena analiza da pozitivan odgovor slijedi planiranje resursa i organizacija obavljanja traženog zahtjeva. Na temelju regulative, pošiljatelj čiji je zahtjev prihvaćen, obavezan je pružiti sve informacije o stanju i karakteru pošiljke, pravilno zapakirati i obilježiti pošiljku te ispuniti obvezu plaćanja naknada i troškova u vezi sa prijevozom. Aktivnosti koje slijede su priprema tereta i dokumentacije. Pod pripremom tereta podrazumijeva se fizička priprema, to jest priprema potrebne opreme za rukovanje, priprema skladišnih pozicija te formiranje ULD-a koji se nakon toga stavljaju na *dolly* kolica. Priprema dokumentacije podrazumijeva prikupljanje i provjeru potrebnih dokumenata za određenu kategoriju tereta.

Prilikom rukovanja sa teretom (fizička i dokumentarna priprema) potrebno je naglasiti da se te aktivnosti obavljaju istovremeno na zemaljskoj i zračnoj strani robnog terminala. Na zračnoj strani, nakon dolaska i parkiranja zrakoplova na poziciju, vrši se istovar tereta. Organizacija istovara tereta se radi na temelju informacija dobivenih putem poruka, a daju informaciju o kategoriji tereta koji se prevozi te u kojem je teretnom odjeljku smješten. Istovareni teret (bio na paletama ili u kontejnerima) stavlja se na kolica, a tek nakon što je preuzeta sva prateća dokumentacija od posade, teret se odvozi u skladište kao što je prikazano slikom 31. [36]



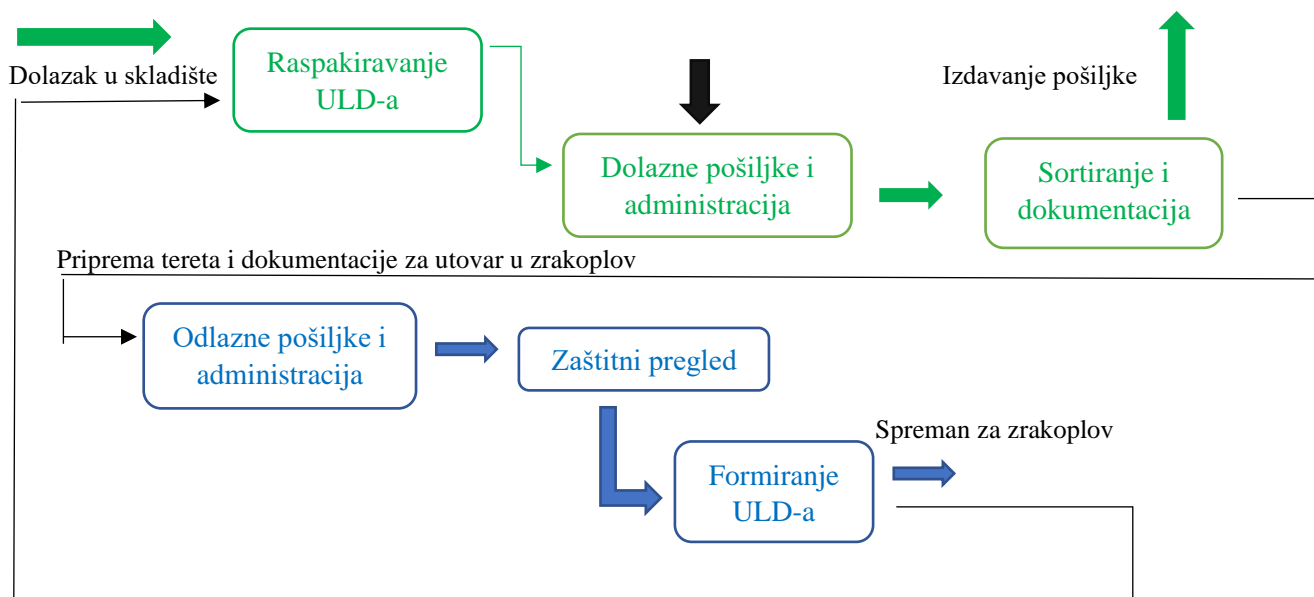
**Slika 31.** Prikaz procesa aktivnosti nakon dolaska zrakoplova

Izvor: [36]

Dolaskom tereta u skladište sve sljedeće aktivnosti pripadaju u aktivnosti zemaljske strane robnog terminala. Prvo se provjerava ULD i njegov sadržaj sa pratećom dokumentacijom, istovaruju se pošiljke te se obavlja njihov pregled kako bi se provjerila moguća oštećenja na pakiranjima te na samom ULD-u.

Aktivnosti sortiranja i priprema dokumentacije se na zračnoj strani obavlja istovremeno za dolazne i odlazne pošiljke (prikazano slikom 32.) Ako su pošiljke stigle sa zrakoplovom prolaze samo kroz kontrolu i administraciju te prolaze kroz skladište jer nastavljaju put do odredišta, primatelja. Kod odlaznih pošiljaka se provjerava ispunjena dokumentacija, njihov izgled i stanje se radi zaštitni pregled. Nabrojane aktivnosti su važan dio procesa kako bi kvaliteta prometne usluge bila visoka te kako bi se postigao visoki stupanj sigurnosti.

Osim sigurnosnog pregleda koji se obavlja, za svaku pošiljku u domaćem i međunarodnom prometu, postoje kontrolne točke koje provjeravaju kvalitetu usluge. Sigurnosni pregled se obavlja vizualno i pomoću uređaja za skeniranje sadržaja, dok kontrolne točke vrše ispitivanje različitim pitanjima. Ako kod ispitivanja postoji odgovor NE, pojedine aktivnosti se ponavljaju dok ne dođe do zadovoljavajuće kvalitete i do odgovora DA, nakon kojeg proces nastavlja. [36]



**Slika 32.** Aktivnosti unutar *Cargo* terminala

Izvor: [36]

Nakon što je pošiljka prošla određene provjere dolazi se do aktivnosti formiranja ULD-a. Proces u kojem se pošiljke pakiraju na paletu ili kontejnere, važu se utovareni ULD-ovi te se stave na kolica gdje su spremni za vožnju do zrakoplova (slika 33.). Rad skladišta i aktivnosti opsluživanja zrakoplova trebaju biti usklađeni kako bi se reduciralo kašnjenje zrakoplova na minimum. Nakon što je licencirani balanser odredio raspored tereta po teretnim odjeljcima počinje utovar tereta u zrakoplov te se na kraju predaje prateća dokumentacija posadi. Finalne aktivnosti ovog procesa su distribucija i arhiviranje dokumentacije, izrada izvještaja i evidencija, komunikacija između svih sudionika te naplata za izvršenu uslugu.



**Slika 33.** Prikaz završnog dijela procesa

Izvor: [36]

Kraj procesa usluge rukovanja sa teretom odnosno transformacija *inputa* u *outpute* završava kada se prema karakteristikama i kvaliteti ispune svi zahtjevi procesa koji su bili dani u inputu i dođe do ugovorenog primatelja. [36]

## 5.2. Unapređenje tehnologije na Zračnoj luci Franjo Tuđman

Za kvalitetno odvijanje procesa prihvata i otpreme na Zračnoj luci Franjo Tuđman potrebno je imati:

- školovano osoblje za rukovanje sa različitim kategorijama tereta te osoblje koje posjeduje važeće licence za upravljanje opremom i prijevoznim sredstvima
- infrastrukturu sa skladišnim prostorom i komorama za posebne kategorije tereta (poput opasne robe, živih životinja, rashladne komore, itd.)
- odgovarajuću opremu za prihvata i otpremu (sustave za vaganje, za zaštitni pregled, prijevozna sredstva,...). [40]

Radi stalne edukacije i obuke osoblja te unaprjeđenjem tehnologije i nove opreme postiže se veća efikasnost, bolja i brža kvaliteta usluge te poboljšanje na razini ekološke osviještenosti. Također se razvija cjelokupni promet tereta na zračnoj luci jer se postiže mogućnost rukovanja sa sve većim količinama i mogućnost skladištenja različitih kategorija tereta.

Zračna luka Franjo Tuđman ima *Cargo* terminal veličine 2.690 m<sup>2</sup> i opremu za skladištenje i procesiranje Posebne kategorije tereta (*Special Cargo*). Terminal ima mogućnost za skladištenje opasne robe (kemikalije, boce pod pritiskom, radioaktivni materijali) te smještaj pokvarljive robe, lijekova, živih životinja, posmrtnih ostataka te vrijednosnih pošiljaka. Posjeduje dizel viličare (snage za podizanje 3.500 kg do 7.000 kg tereta), električni viličar (snage za podizanje do 1.500 kg), komore za hlađenje (od 0°C do +8°C), komore za duboko hlađenje (od -20°C) te posebne komore za opasnu robu, radioaktivne materijale i ostale kategorije tereta. Posjeduje vage za vaganje od 10 kg do 10 tona te *X-ray* sustav za pregled pošiljaka radi zaštite od nezakonitog djelovanja. [41]

Uvođenje nove opreme na područje Zračne luke Franjo Tuđman je vrlo bitno jer je to jedan od načina da se poštuju bitni čimbenici, poput povećanja sigurnosti, tehnološkog napretka te očuvanje okoliša. Na tržištu postoji niz noviteta, a neki od njih se odnose na rukovanje sa teretom poput novih električnih utovarivača, električnih traktora za vuču kolica kojima se smanjuje emisija ispušnih plinova i smanjenje buke. Tako na primjer na Zračnoj luci Franjo Tuđman postoji jedino traktor na električni pogon dok ULD utovarivači, *dolly* kolica za kontejnere marke *Trepel*, te viličari (*Jungeinrich*) nisu, što ne doprinosi elektrifikaciji sve ostale opreme. Navedena oprema te različita vozila za utovar i istovar (*Mercedes, Volkswagen*) i za prijevoz tereta su uglavnom na *diesel* pogon što znači da su veliki zagađivači okoliša. [42]

Kako bi se ubrzao cijeli proces i poboljšale radnje potrebno je uvoditi nove tehnologije u zgradu robnog prometa. RFID (*Radio Frequency Identification*) tehnologija je uvedena kako bi se ubrzao sam proces registracije i identifikacije pošiljaka na let. Sastoji se od privjeska i uređaja koji očitava radiosignal koji emitira privjesak na određenoj frekvenciji. Sam čitač bi se trebao nalaziti na ulasku u robni terminal gdje bi mogao očitati svaku pošiljku i time pružiti informaciju za daljnje aktivnosti prihvata i otpreme. Negativna strana RFID tehnologije je ta što nije otporna na vanjske utjecaje, to jest na vlagu, padaline, na mehanička oštećenja nastala udarcima prilikom rukovanja te dolazi do loše vodljivosti signala ako se nalazi na metalnim ili aluminijskim kontejnerima. [1]

Što se tiče prihvata i otpreme te skladištenje opasne opreme zasigurno su potrebne posebno odvojene komore koje bi spriječile velike štete u slučaju izvanredne situacije. Također te prostorije bi trebale biti opremljene sa automatskim sustavima za gašenje požara i sprječavanje njegovog širenja te opremljene senzorima koji će alarmirati u slučaju da dolazi do curenja ili puštanja sadržaja opasne robe, kako bi se moglo reagirati na vrijeme.

Kako bi se pratio korak sa optimalnim uvjetima za obavljanje kvalitetnog prijevoza tereta, IATA nudi različite moderne tehnologije koje bi uveliko pomogle u borbi protiv konkurencije. Prednost nad konkurencijom imaju zračne luke koje imaju sposobne i adekvatno obučene radnike, prikladnu infrastrukturu, razvijenu mrežu za komunikaciju, dobru prometnu povezanost sa željezničkim prometom te zračne luke koje uvode i implementiraju nove i modernije tehnologije (poput *e-fright* i *Cargo iQ*). [36]

*Cargo iQ* je projekt organiziran od strane IATA-e sa ciljem implementiranja kvalitetnih standarda za razvoj teretne industrije diljem svijeta. To podrazumijeva da svaki sudionik te pružatelj zemaljskih usluga teži poboljšanju svakog elementa tehnološkog procesa kako bi pružali bolju kvalitetu usluge. Bitni elementi kod razvoja standarda su:

- komponenta sigurnosti
- komponenta kvalitete
- ekološka komponenta. [36]

*Simplifying the Business* (StB) je inicijativa razvijena od strane IATA-e s ciljem smanjena troškova poslovanja, poboljšanja kvalitete usluge i zaštite okoliša. Jedan od trendova koje provodi ta inicijativa je *e-freight* kojom se želi smanjiti upotreba papirnatih dokumenata te uvesti elektroničke umrežene dokumente (slika 34.). Time se postiže veća pouzdanost, sigurnost i jednostavnost. Veća je dostupnost svih dokumenata te je smanjena mogućnost da dođe do njihovog gubitka. StB providi šest projekata, uključujući *e-freight*, s ciljem promjena u području digitalizacije, vidljivosti i sigurnosti:

- *e-freight* (e-AWB): smanjiti upotrebu papirnatih dokumenata
- *ONE Record*: razvoj digitalne logistike i prometnog lanca gdje se svi podaci lako razmjenjuju u jedinstvenom sustavu od pošiljatelja do primatelja
- *Interactive Cargo*: razvoj inteligentnih sustava koji mogu samostalno nadzirati i slati upozorenja za poboljšanje u trenutku kada je nastupilo odstupanje od očekivanog
- *Smart Facility*: razvoj zemaljskih usluga na višu razinu
- *Cargo Connect*: modernizirati, razvijati digitalnu suradnju i povezanost između svih sudionika u procesu prihvata i otpreme. [43]

Trinet Logistični Management - Master AWB (SI)

1 obavestilo: Na voljo je nova različica TLM strežnika!

Program Moduli Pogled AWB Šifranti Orodja Pomoč

1 obavestilo: Na voljo je nova različica TLM strežnika!

Hitri dostop Vpiši iskani tekst [F3]

AWB

Master AWB (SI)  
House AWB (SI)  
House AWB (HR)  
House AWB (HR)

AWB

Carina  
Dokumenti  
ECS  
EMCS  
Fakturiranje  
ICS  
Inšpekcije  
Intrastat  
Intra  
Krika  
KV  
Luka  
NCTS  
Splošno  
ZP tralalalal opssssssss...  
UPS  
Zbirnik  
Vagoni

Tip AWB	Številka	Število HAWB	Status	Status RIP	Status dodatno	Namembno letališče	Datum	Skupna teža	Koda teže	Poljatelj	Prejemnik
Master	020-42922025	2		290 FMA - FWB sprejet	FWB RCVD 08 S 2015	EZE	26.11.2015	1.361,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	CORPORACION LOGIST...
Master	020-71715346	0	1 Zaključen	391 FSU sprejet	RCS	JFK	24.11.2015	102,0	K - kg	LULLI S.R.L.	WESTEL DISTRIBUTION ...
Master	831-42028055	0				NRT	24.11.2015	108,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	831-42028044	1				NRT	24.11.2015	312,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	235-03086694	0		100 FFR poslan		NRT	17.11.2015	108,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	165-04659896	0		100 FFR poslan		SKP	17.11.2015	21,1	K - kg	DISTRIST D.O.O.	DIPRES DOOEL
Master	235-18021032	0		200 FWB poslan		NRT	16.11.2015	312,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	831-42028033	0				NRT	16.11.2015	312,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	235-18021021	0		200 FWB poslan		NRT	25.9.2015	108,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	235-03086683	1		391 FSU sprejet	RCS	NRT	23.9.2015	108,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	020-42922014	0				SEA	23.9.2015	1.040,0	K - kg	LES EDITIONS FOUCHER	WESTEL DISTRIBUTION ...
Master	235-03086720	0				FRA	23.9.2015	52,4	K - kg	ARC GROUP S.R.L.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	020-42921826	0				EZE	20.8.2015	1.361,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	CORPORACION LOGIST...
Master	020-42921841	0				NRT	20.8.2015	715,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	235-03000373	1		200 FWB poslan		NRT	19.8.2015	254,0	K - kg	INTEREUROPA D.D.	YUSEN LOGISTICS CO...
Master	235-03000362	1								D.O.O.	SEKSUI GLOBAL TRADI...
Master	235-03000362	1								ATIKA	WESTEL DISTRIBUTION ...
Master	020-71715335	1								O.BR...	EXPEDITORS INTL OF W...
Master	057-20483046	1								O.BR...	EXPEDITORS INTL OF W...
Master	057-20483035	1								O.BR...	WESTEL DISTRIBUTION ...
Master	020-71715324	1								O.BR...	UNION LOGISTICS FZE
Master	020-71715313	1									

Klijent: '3.83.0.8476' Strežnik: Filter: Podatki od zadnjih 999 dni.

Master AWB

Glava Obračun/Zaznamki Postavke Stroški/Seitveki Ostalo Dodatno Pozicijska mapa

Other charges (Agent):

PC indicator	Charge-Entitlement Code	Amount
P - prepaid	AWA	10,000

PC indicator: P - prepaid  
Entitlement code: A - agent  
Charge code: AW  
Amount: 10,000 Izračun(F3) Dodaj Qdstrani

Other charges (Carrier):

PC indicator	Charge-Entitlement Code	Amount
P - prepaid	MYC	107,100
P - prepaid	SCC	15,300

PC indicator: P - prepaid  
Entitlement code: C - prevoznik  
Charge code: MV  
Amount: 107,100 Izračun(F3) Dodaj Qdstrani

CC Charges at Destination:  
Currency/rate:  
CC Charges in Dest.Curr.:  
Charges at Destination:  
Total Collect Charges:

Total no. of pieces: 102,0 K - kg  
Total weight: 102,0 K - kg  
Volume:  
Density group:

Summary:

	Prepaid	Collect
Weight charge	131,580	
Valueation charge		
Tax		
Other charges due agent	10,000	
Other charges due carrier	122,400	
<b>Total</b>	<b>263,980</b>	

Shrani Prekliči

Slika 34. Primjer upisa elektronskog AWB-a

Izvor: [44]

## 6. Zaključak

Opasna roba predstavlja opasnost za zdravlje i okolinu, predstavlja rizik prilikom prijevoza te prihvata i otpreme. Poštujući pravila, standarde i preporučene prakse ICAO i IATA te međunarodnih propisa i zakona Republike Hrvatske, potencijalna opasnost se smanjuje.

Postoji devet različitih klasa opasne robe koje se razlikuju prema karakteru, izgledu i razini opasnosti koje su u stanju izazvati. Sa svakom klasom se postupa drugačije, zahtijevaju različite uvjete prijevoza, različite kategorije i načine pakiranja te imaju različite oznake za označavanje i obilježavanje pošiljke.

Proces prijevoza opasne robe od polazišta do samog odredišta je izrazito kompleksan. Sastoji od niza aktivnosti u kojem sudjeluje veliki broj sudionika koji se služi različitom opremom. Bitna je međusobna interakcija i kvalitetna komunikacija kako se postigla što bolja realizacija cilja. Kako bi se sve smetnje, time i moguća kašnjenja isporuke smanjile, potrebno je pružiti sve potrebne informacije kroz pravilno ispunjenu dokumentaciju. Svi sudionici koji sudjeluju u procesu moraju proći adekvatnu edukaciju i obuku kako bi znali rukovati i odabrati odgovarajuću opremu za svaku klasu opasne robe. Smatram da se rizik od opasnosti, koje opasna roba može izazvati, ne može u potpunosti ukloniti ali poštivajući pravila i stalno obučavanje svih sudionika može se taj rizik svesti na sami minimum.

Osim navedenih kriterija, uvođenjem novih tehnologija, sredstava i opreme također se smanjuje opasnost ali se razvija i raste cjelokupni prijevoz tereta na zračnoj luci. Za studiju slučaja koja je obrađena u ovome radu uzeta je Zračna luka Franjo Tuđman koja se nalazi na najvišoj poziciji u rejtingu prijevoza tereta u odnosu na ostale zračne luke Hrvatske dok je njezina pozicija zanemariva u odnosu na svijet. Prijevoz tereta ima velike doprinose za razvoj prometa, gospodarstva i ekonomije države, no može se zaključiti da Zračna luka Franjo Tuđman nije iskoristila potencijale koje joj pruža povoljan geoprometni položaj. Zračna luka Franjo Tuđman se nalazi na važnom tranzitnom području gdje prolaze razni koridori te joj taj položaj omogućuje dobru regionalnu povezanost. Da je Zračna luka Franjo Tuđman iskoristila taj potencijal, prolazile bi kroz nju još veće količine tereta te bi imala mogućnost za širenje i modernizaciju teretne infrastrukture.

Boljom i opremljenijom infrastrukturom, u odnosu na trenutno stanje, proces prijevoza, prihvata i otpreme opasne robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman bio bi i dalje kompleksan proces ali sigurniji, kvalitetniji te ekološki prihvatljiviji. Danas se cijeli proces najviše gleda u pogledu sigurnosti i ekološke prihvatljivosti, stoga ako te dvije stavke imaju dobru međusobnu sinkronizaciju to znači da cijeli proces rukovanja teretom, tako i opasnom robom, postaje jedan održiv sustav sa potencijalom za daljnji i bolji razvoj.

## Literatura

- [1] Radačić Ž., Suić I., Škurla Babić R.: Tehnologija zračnog prometa I, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2008.
- [2] Debeljak Rukavina S.: Uvjeti i način prijevoza opasne robe zrakom. 2015;36(2):875-906
- [3] Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2010.
- [4] Croatian Civil Aviation Agency. Preuzeto sa: [www.ccaa.hr/download/documents/klasifikacija-dg\\_2239](http://www.ccaa.hr/download/documents/klasifikacija-dg_2239) [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [5] Storemasta Blog. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/Y73mibjy5zYjXX1R8> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [6] ADR Dangerous Goods. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/QBqkiRo5ZH1xTMcGA> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [7] TTV Transport. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/GWtdWaQCbYw9VFEj6> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [8] DG Labelstore. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/8Viq4EyZbGNaExsX6> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [9] Instabox. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/QFVqhrvXFD2NPuag6> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [10] GDex. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/5BAjnGdKGT4J6Y9Y7> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [11] National Operational Guidance. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/CDTtHVXzVJ8t2ogS9> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [12] Air Sea Containers. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/7kGUSPyuPJeVSBjY6> [Pristupljeno: veljača 2020.]
- [13] Perić A.: Dangerous goods training program.;336: 1-61.
- [14] Pavelić D. Pakiranja opasnih tvari. 2011;53(2): 163-168.
- [15] Pravilnik o uvjetima i načinu prijevoza opasnih roba zrakom. Narodne novine, 30/13, ožujak 2020.
- [16] Imfcochin-Weebly. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/5hyTw7qBFgTc7Zkb7> [Pristupljeno: ožujak 2020.]
- [17] AH Logistics. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/baSgc2U8dWZ6MBTY6> [Pristupljeno: travanj 2020.]

- [18] Hazpak 2017. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/drTwTRfCxTHk49d9A> [Pristupljeno: travanj 2020.]
- [19] IATA Dangerous Goods Regulation, 54th Edition, Montreal-Geneva, 2013.
- [20] Labeline. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/5bLzQEMSRWDgYWws17> [Pristupljeno: travanj 2020.]
- [21] The International Air Transport Association (IATA) 2020. Preuzeto sa: <https://www.iata.org/en/programs/cargo/e/eawb/> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [22] SlideShare. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/Xqih39mwtZkzBLks7> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [23] TMT Cargo Thai Master Transport. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/hzzj9nDWzpGBiNZN9> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [24] SlideShare. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/LDGuMBL5wLafH5do7> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [25] Twitter. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/zueP4BD71HSbvEoF9> [Pristupljeno: svibanj 2020.]
- [26] Štimac I., Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte, nastavni materijali, Fakultet prometnih znanosti, 2020.
- [27] Caixin Global. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/Tbthz7vestuQz1mD7> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- Ledger Insights. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/HXy1QydddvPL1KqC6> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [28] Bračić M., Pavlin S., Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova, nastavni materijal, Fakultet prometnih znanosti, 2017.
- [29] ACL Airshop. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/eDpftGdUSEJ89RJ49> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [30] AeroExpo. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/sLS952nZM9rngUyN7> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [31] AeroExpo. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/RNpCpEQq3LSTDRkd9> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [32] SlideShare. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/veyDTq46W3xCB1Pd8> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [33] JetPhotos. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/Qy1XJPC4EumKkY4s6> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [34] ICAO Working paper. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/y6CXQZPC5BNQvuWs6> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [35] Aviation International News. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/Zv7BkK9o1z4zmbeR7> [Pristupljeno: lipanj 2020.]



- [36] Drljača M., Štimac I., Vidović A., Petar S., Sustainability of the Air Cargo Handling Proces in the Context of Safety and Environmental Aspects. 2020; 1232846: 1-13
- [37] Google Earth. Preuzeto sa: <https://www.zagreb-airport.hr/putnici/do-od-zracne-luke/automobilom/175> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [38] Zagreb Airport. Preuzeto sa: <https://www.zagreb-airport.hr/poslovni/b2b-223/statistika/278> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [39] Zagreb Airport. Preuzeto sa: <https://www.zagreb-airport.hr/poslovni/press/galerija/248> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [40] Drljača M. Air Cargo Handling Process. 2017: 81-88.
- [41] Zagreb Airport. Preuzeto sa: <https://www.zagreb-airport.hr/en/business/b2b/aviation/cargo-forwarding/467> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [42] Vine D., Štimac I., Katalog tehničkih informacija Zračne luke Zagreb, Zagreb, 2012.
- [43] The International Air Transport Association (IATA). Preuzeto sa: <https://www.iata.org/en/programs/cargo/stb/> [Pristupljeno: lipanj 2020.]
- [44] Trinet Informatika. Preuzeto sa: <https://images.app.goo.gl/6UHdR9C8VZNUhYyz9> [Pristupljeno: lipanj 2020.]

## Popis kratica

ICAO	<i>(International Civil Aviation Organization)</i> Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva
IATA	<i>(International Air Transport Association)</i> Međunarodno udruženje za zračni prijevoz
DGR	<i>(Dangerous Goods Regulations)</i> regulacija opasne robe
AHM	<i>(Airport Handling Manual)</i> priručnik za rukovanje na zračnoj luci
IGOM	<i>(IATA Ground Operations Manual)</i> priručnik za zemaljske operacije
NOTOC	<i>(Notification to Captain)</i> Obavijest kapetanu zrakoplova o opasnim tvarima
IMP	<i>(Interchange Message Procedures)</i>
REX	eksploziv
RFG	zapaljiv plin
RNG	nezapaljiv, neotrovni plin
RCL	otrovni plin
RFL	zapaljiva tekućina
RFS	zapaljiva kruta tvar
RSC	tvar podložna samozapaljenju
RFW	tvar koja u kontaktu s vodom stvara zapaljive plinove
ROX	oksidirajuća tvar
ROP	organski peroksid
RPB	otrovna tvar
RIS	infektivna tvar
RRW	radioaktivna tvar kategorije I.
RRY	radioaktivna tvar kategorije II. I III.
IT	transportni indeks
RCM	korozivna tvar
RMD	ostale opasne tvari
RSB	tvari tretirane zapaljivim plinom
ICE	suhi led
RLI	litijeve ionske baterije

RLM	litijeve metalne baterije
LTD QTY	<i>(Limited Quantity Packages)</i> pakiranje za ograničene količine opasnih tvari
DGD	<i>(Shipper's Declaration for Dangerous Goods)</i> Deklaracija o prijevozu opasnih roba
AWB	<i>(Air WayBill)</i> Zračni teretni list
ZAG	Zagreb
CAO	<i>(Cargo Aircraft Only)</i> jedino teretni zrakoplov
e-AWB	<i>(electronic Air WayBill)</i> elektronička verzija teretnog lista
NIL	<i>(No Items Listed)</i>
ULD	<i>(Unit Load Device)</i> jedinično sredstvo utovara
OU	<i>Croatia Airlines</i>

## Popis slika

<b>Slika 1.</b> Oznaka 1.klase – Eksplozivi.....	5
<b>Slika 2.</b> Oznake 2.klase – Plinovi .....	6
<b>Slika 3.</b> Oznaka 3.klase – Zapaljive tekućine .....	7
<b>Slika 4.</b> Oznake 4.klase – Zapaljive krute tvari .....	8
<b>Slika 5.</b> Oznaka 5.klase - Oksidirajuće tvari i Organski peroksidi .....	9
<b>Slika 6.</b> Oznaka 6.klase - Otrovnne i infektivne tvari.....	10
<b>Slika 7.</b> Oznake radioaktivnog materijala kategorije I, II, III.....	11
<b>Slika 8.</b> Oznaka kritičnog sigurnosnog indeksa.....	11
<b>Slika 9.</b> Oznaka 8.klase - Korozivne (nagrizajuće) tvari .....	12
<b>Slika 10.</b> Oznaka 9.klase – Razna opasna roba.....	12
<b>Slika 11.</b> Primjer ambalaže pakiranja opasne robe .....	16
<b>Slika 12.</b> Oznake klasa opasne robe.....	18
<b>Slika 13.</b> Primjeri naljepnica za obilježavanje opasne robe.....	18
<b>Slika 14.</b> Deklaracija o prijevozu opasnih roba .....	21
<b>Slika 15.</b> Zračni teretni list.....	23
<b>Slika 16.</b> Kontrolna lista za prihvrat i otpremu opasnih roba.....	25
<b>Slika 17.</b> NOTOC .....	26
<b>Slika 18.</b> Robni manifest.....	27
<b>Slika 19.</b> Komadni utovar pošiljaka (lijevo) i utovar putem ULD-a (desno) .....	29
<b>Slika 20.</b> Primjer kontejnera .....	29
<b>Slika 21.</b> Primjer zrakoplovne palete .....	30
<b>Slika 22.</b> Primjer zrakoplovnog igloo-a.....	30
<b>Slika 23.</b> ULD identifikacijska oznaka za opasnu robu.....	31
<b>Slika 24.</b> Proces utovara i istovara.....	35
<b>Slika 25.</b> Označavanje granice visine utovara tereta .....	36
<b>Slika 26.</b> Primjer tablice razdvajanja opasne robe .....	37
<b>Slika 27.</b> Primjer vezanja opasne robe u zrakoplovu.....	38
<b>Slika 28.</b> Posljedice neadekvatnog rukovanja i osiguravanja opasne robe.....	39
<b>Slika 29.</b> Pozicija Cargo terminala Zračne luke Franjo Tuđman.....	41
<b>Slika 30.</b> Cargo terminal na Zračnoj luci Franjo Tuđman .....	43
<b>Slika 31.</b> Prikaz procesa aktivnosti nakon dolaska zrakoplova .....	44
<b>Slika 32.</b> Aktivnosti unutar Cargo terminala .....	45
<b>Slika 33.</b> Prikaz završnog dijela procesa .....	45
<b>Slika 34.</b> Primjer upisa elektronskog AWB-a.....	48

## Popis tablica

<b>Tablica 1.</b> Sredstva za utovar/istovar i prijevoz .....	32
<b>Tablica 2.</b> Usporedba prijevoza putničkog i robnog prometa Zračne luke Franjo Tuđman s ostalim zračnim lukama RH .....	40
<b>Tablica 3.</b> Godišnji promet tereta na Zračnoj luci Franjo Tuđman .....	41

## Popis grafikona

<b>Grafikon 1.</b> Prikaz godišnjeg prometa tereta na zračnoj luci Franjo Tuđman .....	42
<b>Grafikon 2.</b> Godišnji trend prijevoza robe na Zračnoj luci Franjo Tuđman .....	42