

Postupci i procedure pri utovaru opasne robe u zrakoplov

Leko, Pave

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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:119:232187>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-16**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Pave Leko

**POSTUPCI I PROCEDURE PRI
UTOVARU OPASNE ROBE U ZRAKOPLOV**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2018.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

**POSTUPCI I PROCEDURE PRI
UTOVARU OPASNE ROBE U ZRAKOPLOV**

**OPERATIONS AND PROCEDURES FOR LOADING DANGEROUS
GOODS ONTO AIRCRAFT**

Mentor: Dr.sc. Igor Štimac

Student: Pave Leko

JMBAG:0135234422

Zagreb, svibanj 2018.

SAŽETAK:

Opasna roba predstavlja značajan rizik za zdravlje i sigurnost putnika stoga na zračnoj luci mora postojati licencirano osoblje koje vrši uravnoteženje i opterećenje zrakoplova te pravilan utovar opasne robe. Cilj ovog završnog rada je prikazati postupke rada sa opasnom robom pri samom utovaru u zrakoplov i pri procesu uravnoteženja i opterećenja zrakoplova. Prikazana je sva dokumentacija koja prati opasnu robu od njenog primitka utovara pa sve do istovara te dokumentacija koja je važna za sami utovar i izradu liste opterećenja i uravnoteženja. Također, biti će prikazana tablica kompatibilnosti koja prikazuje koji tereti se ne smiju skupa utovariti u isti багаžник zrakoplova zbog uzajamnih reakcija i sigurnosti te sam tijekom informacija na zračnoj luci.

Ključne riječi: klasifikacija opasne robe, lista uravnoteženja i opterećenja, dokumentacija, masa zrakoplova, tablica kompatibilnosti opasne robe, plan utovara zrakoplova

SUMMARY:

Dangerous goods represent a significant risk to the health and safety of passengers, so at the airport there must be licensed personnel balancing and loading the aircraft and proper loading of dangerous goods. The purpose of this final work is to demonstrate the procedures for dealing with dangerous goods when loading on the aircraft and balancing and loading the aircraft. All the documentation that follows the dangerous goods from its receipt of loading up to the unloading, as well as the documentation that is important for the loading and balancing of loading and balancing, is presented. There will also be a compatibility table that tells us who the cargoes are not likely to be loaded into the same flight crew due to mutual reactions and safety and the flow of information at the airport.

Key words: Classification of Dangerous Goods, Aircraft Loadsheet, Documentation, Aircraft Mass, Compatibility DGR, LIR (Loading Instruction Report).

SADRŽAJ

1. Uvod	1
2. Definicija i klasifikacija opasne robe	3
2.1. Klasa 1 – Eksplozivne supstance i predmeti koji se koriste za izvođenje eksplozija i pirotehničkih efekata	4
2.2. Klasa 2 – Plinovi pod tlakom ili u tekućem stanju	5
2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine.....	6
2.4. Klasa 4 – Zapaljive krutine	7
2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi	8
2.6. Klasa 6 – Otrovnne i infektivne tvari	9
2.7. Klasa 7 – Radioaktivni materijali.....	10
2.8. Klasa 8 - Korozivne tvari.....	11
2.9. Klasa 9 – Mješovite opasne tvari.....	12
3. Manipulacija opasnom robom pri utovaru u zrakoplov	13
4. Dokumentacija za prijevoz opasne robe u zrakoplov	19
4.2. Teretni list u prijevozu opasnih roba	23
4.3 Teretni manifest.....	24
4.4. NOTOC u prijevozu opasnih tvari.....	25
4.5. Dokumentacija važna za izradu liste opterećenja i uravnoteženja zrakoplova	26
5. Postupci i procesi prihvata i otpreme opasne robe u segmentu uravnoteženja i opterećenja zrakoplova	27
5.1. Mase zrakoplova	27
5.1.1. Konstrukcijske mase zrakoplova	27
5.1.2. Stvarne mase zrakoplova.....	28
5.1.3 Operativne mase zrakoplova.....	30
5.2. Pravila za planiranje utovara te uravnoteženja i opterećenja zrakoplova Airbus A320 povezanih s opasnom robom	31
5.3. Tablica kompatibilnosti utovara opasne robe	33
5.4. Ograničenja utovara opasne robe u zrakoplove	36
6. Zaključak	38
Popis literature	40
Popis slika	41
Popis tablica	42

1. Uvod

Pojedini predmeti odnosno tvari zbog svojih svojstava mogu prouzročiti značajan rizik za zdravlje ljudi, imovinu ili okoliš. Takvi predmeti definiraju se kao opasna roba i, u skladu s tim, nalaze se na određenom popisu opasnih roba, odnosno podliježu odgovarajućim klasifikacijama, a neki predmeti ili tvari poprimaju obilježja opasne robe tek pri prijevozu. Kako bi se rizik od opasnih roba umanjio na najmanju moguću mjeru na međunarodnoj, europskoj i nacionalnoj razini, uspostavljen je sustav pravila i procedura, kojima se uređuju posebni uvjeti prijevoza opasne robe. Zbog novih iskustava, koja prijevoz takve opasne robe donosi u praksi, te novih znanstvenih spoznaja i razvoja novih tehnologija, taj je sustav podložan učestalim izmjenama i dopunama.

Transport opasnih roba u zračnom prometu vrlo je složen i delikatan proces. Tijekom leta unutar zrakoplova dolazi do naglih promjena zbog velikih promjena temperature i velikog pritiska. Ove promjene mogu dovesti do puknuća, curenja ili same eksplozije opasnih tvari koje su smještene unutar zrakoplova.

Na međunarodnoj razini za prijevoz opasne robe u zračnom prometu relevantna je Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu iz 1944. Godine (Chicago Convention). Dodatak (Annex) 18 ove konvencije razvijen je kao odgovor na zahtjeve od strane država ugovornica za međunarodno dogovoren niz odredbi koje se odnose na prijevoz opasnih roba zrakom.

U zračnom prometu opasne robe prevoze se zrakoplovima koji su namijenjeni isključivo za prijevoz tereta, ali se mogu prevoziti i zrakoplovima kojima se prevoze putnici. U vrijeme procedure utovara i istovara opasne robe na zrakoplovu se ne smije puniti gorivo jer može doći do zapaljenja i tako narušiti sigurnost zrakoplova te osoblja za prihvata i otpremu u blizini zrakoplova.

Sigurnost zrakoplova također ovisi o pravilnom raspoređivanju tereta u bagažnik zrakoplova jer je jako bitno da utovareni zrakoplov bude u ravnoteži, kako ne bi došlo do nesreće prilikom polijetanja, slijetanja ili tijekom leta. Na ravnotežu zrakoplova najviše utječu četiri sile, a to su aerodinamička sila uzgona, otpora, potiska i težina koje stvaraju međusobne odnose.

Težinu zrakoplova anulira sila uzgona najviše pomoću krila, a silu otpora anulira potisna sila koja dolazi iz zrakoplovnih motora. Uz navedene sile na zrakoplov djeluje i moment sile. Za uravnoteženje zrakoplova važno je da zbroj momenata sila na osi y bude na nuli (os y je zamišljena linija koja prolazi uzduž raspona krila).

Glavni dokument koji koriste operatori je IATA-in, (International Air Transport Association) vodič za opasne tvari (Dangerous Goods Regulations - DGR). IATA DGR pruža operatoru informacije o obilježavanju, pakiranju i označavanju te

potrebne dokumente za opasne pošiljke bazirane na temelju međunarodnih i nacionalnih propisa. IATA DGR izrađuju se sukladno s ICAO tehničkim instrukcijama. Opasna roba razvrstava se u određene klase opasnosti. Svaka je klasa podijeljena na više odjeljaka, a na svakoj od tih klasa ili odjeljaka pridodaju se određene oznake.

U ovom radu, u narednim poglavljima, bit će opisana klasifikacija opasnih roba i manipulacija istima te planiranje koje je potrebno izvesti prilikom utovara i istovara opasnih te važnost vođenja dokumentacije u cijelom procesu.

2. Definicija i klasifikacija opasne robe

Opasne robe klasificiraju se u skladu s određenom odredbom od strane Odbora stručnjaka za prijevoz opasnih roba Ujedinjenih naroda (UN Committee of Experts). Ova klasifikacija određuje prihvatljivost predmeta i tvari na prijevoz zrakom, kao i uvjete koji nastaju za vrijeme prijevoza. Odgovornost pošiljatelja robne pošiljke je da odredi spada li predmet ili tvar u opasnu robu ili ne. Ukoliko spada u opasnu robu, treba odrediti točnu klasu ili skupinu kojoj pripada.

Prema definiciji, opasne robe predstavljaju sve predmete i tvari koje su u stanju prouzročiti značajan rizik na zdravlje, sigurnost, imovinu i okoliš. Velik broj opasnih roba moguće je prevoziti zrakom kao robnu pošiljku uz pravilnu pripremu za prijevoz u skladu s Propisima. Opasna roba razvrstava se prema određenim klasama opasnosti. Svaka klasa opasnosti podijeljena je u više odjeljaka, a na svakom od njih se primjenjuju posebne oznake. Neke vrste opasnih roba smatraju se preopasnim pod bilo kojim uvjetima. Predmeti i tvari koje se prihvaćaju na prijevoz imaju sposobnost da eksplodiraju i opasno reagiraju proizvodeći požar. Također, mogu razvijati toplinu ili emitirati otrovne, korozivne ili zapaljive plinove pod normalnim uvjetima pri prijevozu te se ne smiju prevoziti zrakoplovom ni pod kojim uvjetima.

Opasne robe dijele se u devet klasa, a odnose se na vrstu rizika. Neke klase se dalje dijele u skupine zbog identificiranja posebnosti rizika unutar same klase. Klasa se prikazuje jednoznamenkastim brojem (*npr. Klasa 7*), a skupina se prikazuje dvoznamenkastim brojem (*npr. Skupina 5.1*). Prvi broj identificira broj klase, a drugi broj identificira varijaciju unutar te klase. Brojčano prikazivanje klasa i skupina prihvatljivo je i odnosi se na stupanj opasnosti što znači da klasa 1 nije opasnija od klase 5 ili 4 kao ni drugih klasa. Sve klase i skupine imaju specifične kriterije koji se koriste u određivanju pripada li predmet ili tvar određenoj klasi ili skupini. Neke opasne robe mogu imati klasifikacijske karakteristike koje su specifične za jednu ili više klasa ili skupina¹.

¹ Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split 2013.

2.1. Klasa 1 – Eksplozivne supstance i predmeti koji se koriste za izvođenje eksplozija i pirotehničkih efekata

Eksplozivi su sposobni kemijskom reakcijom proizvesti plinove s temperaturama, tlakovima i brzinama te svojom snagom mogu uzrokovati katastrofalnu štetu ili proizvesti opasne količine topline, svjetla, zvuka, plina ili dima. Razvrstavaju se u 6 skupina koje su klasificirane po jačini eksplozije, a to su:

- 1.1 REX – tvari i predmeti koje mogu izazvati masovnu eksploziju
- 1.2 REX – tvari i predmeti koji mogu eksplodirati, ali ne izazivaju masovnu eksploziju
- 1.3 REX , RCX , RGX – tvari i predmeti koji su skloni požaru i razlijetanju u manjoj mjeri, no nisu skloni masovnoj eksploziji
- 1.4 RXB, RXC, RXD, RXE, RXG – Tvari i predmeti koji ne predstavljaju značajnu opasnost nego samo manju opasnost u slučaju zapaljenja
- 1.5 REX – tvari i predmeti koji su vrlo neosjetljivi, no mogu masovno eksplodirati
- 1.6 REX – vrlo neosjetljive tvari i predmeti koje ne mogu izazvati masovnu eksploziju.




Unutar klase 1, samo su tvari iz skupine 4 dozvoljene za prijevoz zrakom i to samo teretnim zrakoplovima.²

² Ibid

2.2. Klasa 2 – Plinovi pod tlakom ili u tekućem stanju

Definirani propisima za prijevoz opasnih roba, plinovi su tvari koje pri temperaturi od 50°C imaju pritisak od 300 kilopaskala ili koji su pri 20°C u potpunosti u plinovitom stanju pri standardnom atmosferskom tlaku. Klasa obuhvaća stlačene plinove, ukapljene plinove, otopljene plinove, ohlađene ukaljane plinove, mješavine jednog ili više plinova s jednom ili više para tvari drugih klasa predmete napunjene plinom i aerosoli. Ova klasa se dijeli u 3 skupine, a definirani su prema tablici:

Tablica 1. Vrste plinova po skupinama

Naziv klase/Skupine IMP kod za teret	Oznaka opasnosti	Opis
Skupina 2.1 zapaljivi plinovi RFG – Flammable gas		Bilo koji stlačeni plinovi koji pomiješani sa zrakom u određenom omjeru daju zapaljivu smjesu
Skupina 2.2 Nezapaljivi, neotrovni plinovi RNG – Non – flammable, non – toxic gas		Bilo koji nezapaljivi, neotrovni plin koji se nalazi u stlačenom stanju
Skupina 2.3 Otrovni plin RPG – Toxic gas		Plinovi za koje se zna da su otrovni i korozivni za ljude i koji predstavljaju rizik za zdravlje

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.

2.3. Klasa 3 – Zapaljive tekućine

Definirane propisima za prijevoz opasnih roba, zapaljive tekućine su one tekućine koje sadrže krute tvari u otopini ili suspenzije koje oslobađaju zapaljive pare pri temperaturama 60°C– 65°C. Osim njih, tu spadaju i tekućine koje se nude za prijevoz pri temperaturama, koje su jednake ili iznad njihova plamišta, ili tvari koje se prevoze pri povišenim temperaturama u tekućem stanju i koje oslobađaju zapaljive pare kod temperature koja je jednaka ili ispod najveće dopuštene temperature za prijevoz.



Slika 1. Oznaka opasnosti zapaljivih tekućina

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.

Njihov kod je RFL – Flammable liquid. Tablica 2 prikazuje najčešće prevožene zapaljive tekućine.

Tablica 2. Commonly Transported Flammable liquids / Uobičajeno prevožene zapaljive tekućine;

Acetone / acetone oils	Aceton / acetonska ulja
Adhesives	Ljepila
Alcohols	Alkoholi
Gasoline / Petrol	Motorni benzin / benzin
Diesel fuel	Dizelsko gorivo
Aviation fuel	Zrakoplovno gorivo
Ethanol	Etanol
Benzene	Benzen
Methanol	Metanol
Octane	Oktan

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.

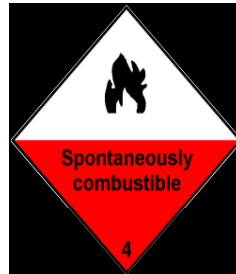
2.4. Klasa 4 – Zapaljive krutine

U četvrtoj klasi su zapaljive krute tvari koje se, kada se nalaze u suhom stanju, mogu lako zapaliti u dodiru s plamenom ili iskrom. One nisu sklone samozapaljenju. Također, u ovu klasu su uključene tvari koje su sklone spontanom zagrijavanju u normalnim uvjetima prijevoza ili koje se zagriju u dodiru sa zrakom pri čemu se mogu zapaliti i tvari koje ispuštaju zapaljive plinove ili postaju spontano zapaljive u dodiru s vodom. U ovoj klasi razlikuju se u tri skupine kao što prikazuje slika 2:

- 4.1 Zapaljive krutine, samoreaktivne tvari i neosjetljivi eksplozivi – U ovu skupinu spadaju sve tvari koje imaju mogućnost zapaljenja ili mogu uzrokovati zapaljenje uz pomoć trenja. Primjeri ove skupine su šibice ili sumpor.
- 4.2 Tvari podložne samozapaljenju – Ove tvari imaju mogućnost spontanog zagrijavanja, ili da proizvode toplinu pri kontaktu sa zrakom te imaju mogućnost stvaranja vatre. Primjeri ove skupine su žuti i bijeli fosfor.
- 4.3 Tvari koje u kontaktu s vodom tvore zapaljive plinove – ove tvari u kontaktu s vodom postaju spontano zapaljive ili tvore zapaljive plinove. Primjer ove skupine su mineralne soli koje otopljene u vodi stvaraju plin ili Kalcijev karbid.



RFS – Flammable solid



RSC – Spontaneously Combustible



RFW-Dangerous when wet

Slika 2. Oznake kategorizacije krutih tvari



Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split 2013.

2.5. Klasa 5 – Oksidirajuće tvari i organski peroksidi

Oksidirajuće tvari su u propisima za opasne robe definirane kao tvari koje mogu uzrokovati ili doprinijeti izgaranju najčešće oslobađajući kisik kao rezultat reduks kemijske reakcije (oksidacije i redukcije). Organski peroksidi su tvari koje se mogu smatrati derivatima vodikovog peroksida u kojima se jedan ili oba atoma vodika kemijske strukture zamjene organskim radikalima.

Oksidirajuće tvari koje same po sebi nisu nužno zapaljive mogu oslobađati kisik i na taj način uzrokovati ili doprinijeti izgaranju drugih materijala. Organski peroksidi su termički nestabilni i mogu izlučivati toplinu dok prolaze egzotermnu autokatalitičku razgradnju. Osim toga, organski peroksidi mogu biti odgovorni za eksplozivne dekompozicije, brzo izgaranje, mogu biti osjetljivi na udarce i trenje te reagirati opasno s drugim tvarima ili uzrokovati oštećenje očiju. Ova klasa dijeli se u dvije skupine prikazane u Tablici 3.

Tablica 3. Skupine klase 5 i njihovi opisi

Nazin klase / Skupine IMP kod za teret	Oznaka opasnosti	Opis i primjer
Skupina 5.1 Oksidirajuće tvari ROX – Oksidizer		Tvari koje doprinose i potiču izgaranje svih zapaljivih materijala kao što su umjetna gnojiva na bazi amonijevog nitrata ili bjelilo.
Skupina 5.2 Organski peroksidi ROP – Organic peroksid		Organske tvari (tekućine ili krutine) jako zapaljive s ubrzanim izgaranjem. Neke od tih tvari još dodatno agresivno reagiraju u kontaktu s drugim tvarima. Primjer takvih tvari su Nitrati i Persulfati.

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split 2013.

2.6. Klasa 6 – Otrovnne i infektivne tvari

Pod otrovne tvari spadaju tvari sintetičkog, ili prirodnog podrijetla ali i preparati proizvedeni od tih tvari koji prilikom kontakta s organizmom mogu narušiti ljudsko zdravlje. Zarazne tvari su one tvari za koje se zna ili se razumno može očekivati da sadrže patogene. Propisi o opasnim robama definiraju patogene kao mikroorganizme kao što su bakterije, virusi, riketsija parazite i gljivice ili druge agense koja mogu izazvati bolest kod ljudi ili životinja. Kao što slika 3 upućuje, ova klasa dijeli se u dvije skupine:

- 6.1 Otrovnne tvari – Opasne tvari koje kada se udišu progutaju ili upiju kroz kožu. Kao najčešći primjer navode se arsen, nikotin i pesticidi.
- 6.2 Zarazne tvari –Tvari za koje je poznato da sadrže uzročnike bolesti kao što su virusi i bakterije.



RPB – Toxic Substance

RIS – Infection Substances

Slika 3. Oznake kategorizacije otrovnih i zaraznih tvari

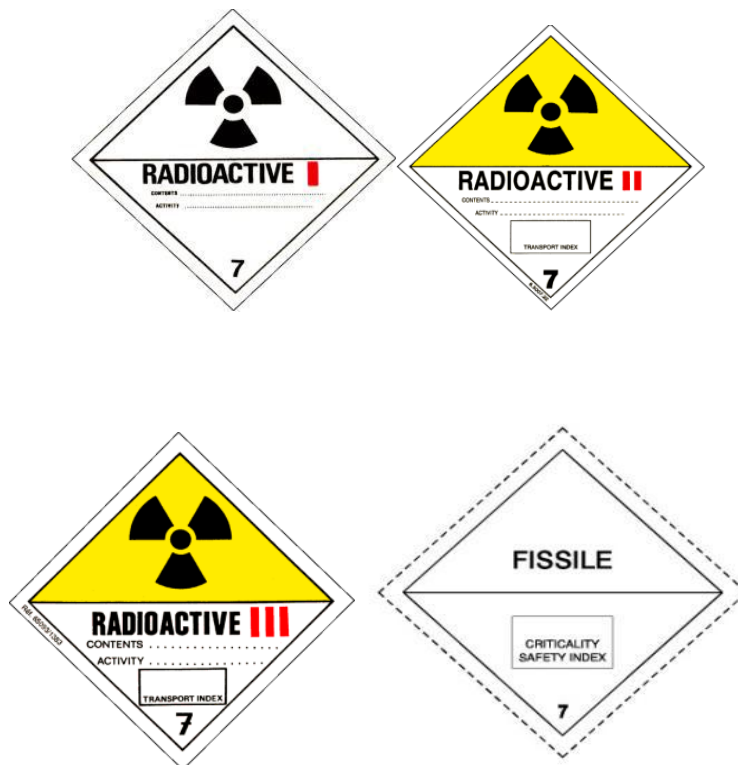
Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.

2.7. Klasa 7 – Radioaktivni materijali

Propisi o opasnim robama definiraju radioaktivni materijal kao svaki materijal koji sadrži radionuklide kod kojih aktivnost koncentracije i ukupna aktivnost prelazi unaprijed određene definirane vrijednosti. Radionuklid je atom s nestabilnom jezgrom koji je posljedično predmet radioaktivnog raspada. Tijekom radioaktivnog raspada radionuklidi emitiraju ionizirajuće zračenje što potencijalno predstavlja ozbiljne rizike za ljudsko zdravlje. Klasa 7 radioaktivnih materijala se ne dijeli na skupine već na kategorije kao što prikazuje slika 4:

- Kategorija I (Bijela) – Radioaktivni materijal koji ima nizak nivo zračenja na površini pakiranja. Ne navodi se transportni indeks.
- Kategorija II (Žuta) – Radioaktivni materijal čiji je nivo zračenja veći nego kod kategorije I. Transportni indeks ne premašuje 1.
- Kategorija III (Žuta) – Radioaktivni materijal čiji je nivo zračenja veći nego kod kategorije II. Transportni indeks je veći od 1, ali manji od 10.

Fisilni materijal – oznaka za fisilni materijal mora se koristiti za pakiranja koja sadrže ovu vrstu radijacijskog materijala zbog osiguranja kontrole akumuliranja zračenja. Oznaka za akumulaciju zračenja je CSI.



Slika 4. Oznake kategorizacije radioaktivnih materijala

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split 2013.

2.8. Klasa 8 - Korozivne tvari

Korozivne tvari su one tvari koje mogu uzrokovati oštećenja koja u kontaktu s živim organizmom, a u slučaju istjecanja uzrokuje materijalna oštećenja. Mogu uništiti druge tvari ili vid prijevoza odnosno uzrokuju nastajanje korozije materijala. Primjer takvih materijala su najčešće acidne bakterije i živa. Slika 5 prikazuje oznaku korozivnih materijala.

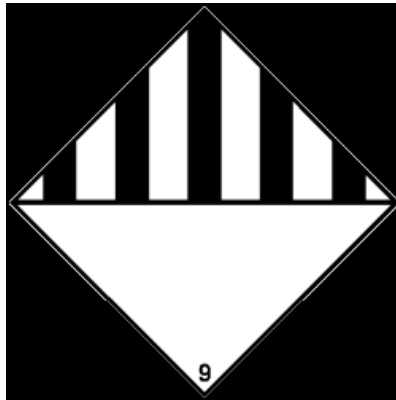


Slika 5. RCM (Corrosive) - Oznaka korozivnih materijala

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.

2.9. Klasa 9 – Mješovite opasne tvari

Pod raznovrsne tvari, za koje je iskustvo pokazalo da mogu biti opasne, svrstava se bilo koja opasna roba koja predstavlja opasnost tijekom prijevoza, a ne spada ni u jednu od već navedenih klasa. Ova klasa obuhvaća tvari opasne za okoliš, tvari koje se prevoze na povišenim temperaturama, razne članke i tvari genetski modificiranih mikroorganizama i magnetiziranih materijala i zrakoplovne regulirane tvari. Kod za ovu vrstu tereta je RMD (Miscellaneous Dangerous Goods).

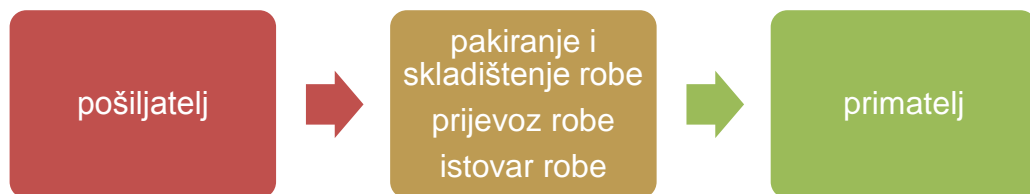


Slika 6. Oznaka kategorije ostalih tvari

Izvor: Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split 2013.

3. Manipulacija opasnom robom pri utovaru u zrakoplov

U samom procesu manipulacije, svaka roba ima svoj tok od primatelja do pošiljatelja kao što prikazuje dijagram 1. Tako se u samom procesu skladištenja i pakiranja mora nalijepiti deklaracija na robu, oznaka vrste robe i klasa opasnosti koju označava. Zatim se roba sortira s ostalom robom, a specifično za opasnu robu jest da se ne može sjediniti u ULD sa svakom vrstom robe. U samom utovaru u zrakoplov ne smiju se u istim bagažnicima naći dvije vrste robe koje su nekompatibilne što će biti objašnjeno u drugom poglavlju ovog rada. Slijedi prijevoz, istovar, odnosno kontrola robe te transport do cargo skladišta i preuzimanje od strane primatelja.



Dijagram 1: Prikaz toka robe od pošiljatelja do primatelja

Izvor: Pašagić Škrinjar J., Štimac I.: Tehnologija prihвата i otpreme tereta i pošte u zračnom prometu, nastavna predavanja, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2018

Kod manipulacije opasne robe u prihvat i otpremi jako je važno da je ta roba označena. Opasne tvari i pripravci mogu se stavljati u promet samo ako su označene u skladu s uvjetima utvrđenim *Pravilnikom o razvrstavanju, označavanju, obilježavanju i pakiranju opasnih tvari*. Pravilno obilježavanje i označavanje pakiranja koje sadrži opasnu robu vrlo je bitan element za sigurni prijevozni proces. Pakiranje koje sadrži opasnu robu identificira se sa specifičnim obilježjima i oznakama koje opisuju, upozoravaju i propisuju način rukovanja s obzirom na opasnost unutar istog. Kod označavanja opasnih tvari, deklaracija mora biti dobro pričvršćena na jednoj ili više strana pakiranja tako da se podaci ne daju izbrisati i mogu biti čitljivi u vodoravnoj razini kada je pakiranje normalno postavljeno. Deklaracija kao dio cjelokupne informacije na pakiranju mora imati sljedeće dimenzije.

Tablica 4 : Dimenzije deklaracija

Volumen pakiranja	Dimenzije deklaracije (u mm)
125 mm ili manje	u skladu s veličinom pakiranja
od 125 mililitara do 3 litre	najmanje 52x74
od 3 litre do 50 litara	najmanje 74x105
od 50 litara do 500 litara	najmanje 105x148
iznad 500 litara	najmanje 148x210

Izvor: Fakultet prometnih znanosti (nastavni materijali): Zaštita u zračnom prometu Zagreb, 2017.

Osim označavanja, postoje i pravila načina pakiranja opasne robe. Opasna roba mora biti pakirana u kvalitetnu ambalažu koja treba biti dovoljno čvrsta da izdrži potresanje i rukovanje u procesu prijevoza, uključujući slaganje pošiljke odnosno tereta na i s palete, jediničnog sredstva utovara ili omotnog pakiranja u slučaju mehaničkog ili fizičkog rukovanja. Ambalaža koja se koristi za prijevoz opasnih roba zrakom mora sadržavati zaštitno zatvaranje koje će spriječiti eventualno istjecanje ili rasipanje sadržaja koje se može dogoditi pri pripremi pošiljke za prijevoz, ali koje može nastati u normalnim uvjetima prijevoza uvjetovanim promjenom temperature, vlažnosti, pritiska ili vibracijom.

Ambalaža se ne smije ponovno koristiti, a da prethodno nije pregledana kako bi se ustanovilo eventualno postojanje korozije ili neka druga oštećenja. Ukoliko se ambalaža ponovo koristi moraju se poduzeti sve mjere da bi se spriječilo eventualno oštećenje drugog sadržaja.³

Pri punjenju pakiranja tekućinama, uključujući IBC kontejner (*IBC–Intermediate bulk container*) i velika pakiranja, mora se ostaviti dovoljno slobodnog prostora za širenje tekućine kako bi se osiguralo da ne dođe do curenja ili do trajnog izobličenja pakiranja. Što se tiče kombiniranog pakiranja, ono se koristi za opasne tvari koje uvjetuju da se ambalaža treba sastojati od dva ili više ambalažnih materijala u kojem unutarnje pakiranje štiti samu tvar, a vanjsko pakiranje štiti unutarnju ambalažu od oštećenja.

Radioaktivni materijal može biti u pakiranju koje se sastoji od jedne ili više posuda, apsorpcijskih (upijajućih) materijala, zaštite od radijacije i servisne opreme za radijaciju. Pakiranje mora biti čitljivo i trajno označeno na vanjskoj strani ambalaže s oznakom pošiljatelja ili primatelja ili oboje. Kao dobar materijal za proizvodnju ambalaže za čuvanje radioaktivnih tvari pokazalo se olovo koje ima svojstvo sprječavanja širenja radioaktivnosti.

Nakon što je teret uredno predan vozaču s dokumentima, postupci manipulacije s teretom ovise o tome otprema li se on odmah primatelju ili se

³ Pavlin S., Bračić M., : Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2014.

uskladištava do trenutka kada će ga primatelj sam preuzeti ili će mu biti otpremljen u organizaciji vozara, odnosno zračne luke. Poslove utovara i istovara pošiljaka opasne robe obavlja osoblje službe prihvata i otpreme zrakoplova koje je školovano za pravilno rukovanje opasnom robom. Iste operacije ne mogu se obavljati pri vremenskim nepogodama koje bi mogle izazvati eksploziju, požar ili općenito štetu na robi ili zrakoplovu. Također, takve pošiljke moraju biti osigurane od pomicanja tijekom leta.

Propisima o opasnoj robi jasno su napisani rasporedi i kombinacije smještaja pojedinačnih pošiljaka opasne robe različitih klasa, kao i pošiljaka opasne robe s pošiljkama pojedinih vrsta opasne robe. Primjerice, pošiljke s otrovnim i infektivnim tvarima ne mogu se prevoziti u istom odjeljku sa živim životinjama i hranom. Pošiljke radioaktivnih tvari II. i III. kategorije mogu se ukrcati do ukupnog prijevoznog indeksa (TI – Transport index - broj koji označava intenzitet zračenja), pri čemu su strogo propisani minimumi udaljenosti od poda putničke kabine. Magnetizirani materijali moraju se postaviti tako da ne utječu na zrakoplovne instrumente.

Osim opasnih roba tu su i teške pošiljke (HEA – Heavy Cargo) čija bruto težina prelazi 150 kg. Bez posebne pozornosti pri rukovanju, takve bi pošiljke mogle prouzročiti oštećenja poda, vrata ili stjenki bagažnika. Teške pošiljke se primaju na prijevoz samo ako su o rezervaciji obaviještene sve usputne zračne luke i ako je rezervacija obavljena do samog krajnjeg odredišta radi kontrole ukupnog broja teških pošiljaka koleta na jednom zrakoplovu. Pojedini zrakoplovi nisu u mogućnosti primiti tešku pošiljku koleta preko određene mase i njihova ograničenja se objavljuju.

Svaka zračna luka mora posjedovati odgovarajuću opremu za manipulaciju teretom odnosno utovar, istovar i skladištenje tereta. Ona se dijele na:

- Sredstva za transfer, odnosno prijevoz
- Sredstva za utovar, odnosno istovar

Jedna od najvažnijih sredstava su transporteri. To su teretne platforme (ukrcajni dokovi) s vlastitim pogonom koji osim za utovar i istovar tereta mogu služiti i za prijevoz tereta. Namijenjeni su prijevozu utovarnih jedinica (ULD – *Unit Load Device*) sa stacionarnim platformama (Npr. u skladištu) do dolly kolica ili utovarivača u zrakoplov.

Cargo utovarivač koristi se za istovar i utovar tereta koji se nalazi u kontejnerima ili na paleti. Utovarivač ima dvije platforme koje se neovisno dižu ili spuštaju. Kontejneri ili palete se na utovarivaču pokreću pomoću ugrađenih valjaka te se preko platformi s kolica prenose u zrakoplov.

Istovar se obavlja tako da se ULD pozicionira na vrata zrakoplova i zatim se prebacuje na cargo utovarivač. Istovar se potisne na prvu platformu i sa visine poda odjeljka za prtljagu/teret zrakoplova se spušta do razine dolly kolica. ULD se pregurava pogonjenim valjcima cargo utovarivača na dolly kolica na kojima se osigurava ULD. Vučni traktor povlači dolly kolica za jedno, mjesto kako bi sljedeća

utovarna jedinica mogla biti prebačena na sljedeća dolly kolica. Takva operacija je prikazana na slici 7.

U zračnom prometu sredstvo koje se upotrebljava za utovar je ukrcajna jedinica ili ULD. Upotreba ULD-a u zračnom prometu omogućuje brzi istovar i utovar te prijevoz većih količina i volumena tereta jer je zbog njihovog oblika, koji je prilagođen unutrašnjosti trupa zrakoplova, omogućena bolja iskoristivost prostora.⁴

Kontejner je zatvorena posuda standardnih izmjera koja služi za oblikovanje prijevozno-manipulativnih jedinica. Kontejneri u zračnom prometu izrađeni su od aluminija ili posebne vrste plastičnih materijala i dizajnirani za prihvata ili svih roba (univerzalni) ili određenih vrsta robe (specijalni). Izmjere i oblik kontejnera odabrani su tako da maksimalno popunjavaju zapreminu ukrcajnog prostora zrakoplova te da maksimalno olakšaju rukovanje, ukrcaj i iskrcaj. U nastavku su opisani kontejneri koji se najviše koriste a to su :

- DPE i AKE – polukontejner za donju palubu s proširenom jednom stranom iznad baze. Vrata su platnena ili od čvrstog materijala. Odgovarajući zrakoplovi za DPE kontejner su B747, B767, B777, a za AKE su A300, A310, A330, A340. Ove dvije vrste kontejnera se razlikuju po dimenzijama vrata, bruto masi i volumenu.
- ALF i DQF – kontejner pune širine za donju palubu s proširene obje strane iznad baze vrata su platnena s trakama za zatvaranje. Ova dva kontejnera imaju isti izgled, ali se razlikuju po dimenzijama vrata, bruto masi i volumenu. Odgovarajući zrakoplovi za ALF s obzirom na dimenzije su A300, A310, A330, A340, a odgovarajući zrakoplovi za DQF su B767 i A340.
- AAP i AMA – pravokutni kontejneri za glavnu palubu opće namjene. Vrata su od čvrstog materijala ili platnena s trakama za zatvaranje. Odgovarajući zrakoplovi za ovakve kontejnere su B747, B767, B777, DC-10, MD-11, A300, A310, A330, A340.

Paleta se u zračnom prometu sastoji od ravne aluminijske ploče s ojačanim rubovima, dizajniranim za zabavljanje u unutrašnjosti zrakoplova, čime se sprečava njihovo pomicanje zbog djelovanja inercijalnih sila za vrijeme leta. Otvori za kopče koji se nalaze u rubovima služe za učvršćivanje mreže kojom se osigurava teret od pomicanja rasipanja. Takve mreže izrađene su od poliesterskih vlakana velike čvrstoće. Posebnim kukama, zatezačima i prstenovima mreže se pričvršćuju za tračnicu paleta. Mreže mogu biti jednodijelne ili dvodijelne.

Kolica za prijevoz kontejnera i paleta koriste se za prijevoz tereta smještenog u kontejneru i na paleti. Obje vrste kolica imaju ugrađene valjke ili kugle na prostoru za prihvata kontejnera ili paleta za njihovo lakše pomicanje. Kontejneri ili paleta na kolicima moraju se obavezno osigurati s ugrađenim osiguračima. Mehanička kočnica,

⁴ ibid

ovisno o konstrukciji, blokira kotače kada je ruda kolica dignuta u zrak ili se nalazi na tlu. Kolica za kontejnere imaju okretnu platformu kako bi se kontejneri mogli okrenuti u smjeru utovara u zrakoplov. Na svim kolicima dijelovi, kao što su kočnice za blokiranje kotača, kotači, ruda, kuka za priključivanje, osigurači okretne platforme i osigurači za blokiranje kontejnera ili palete moraju biti ispravni. U suprotnom se s kolicima ne smije ništa prevoziti.⁵



Slika 7: Kolica za prijevoz kontejnera

Izvor: http://www.wikiwand.com/hr/Oprema_u_zračnoj_luci
(pristupljeno kolovoz 2017.)

⁵ ibid

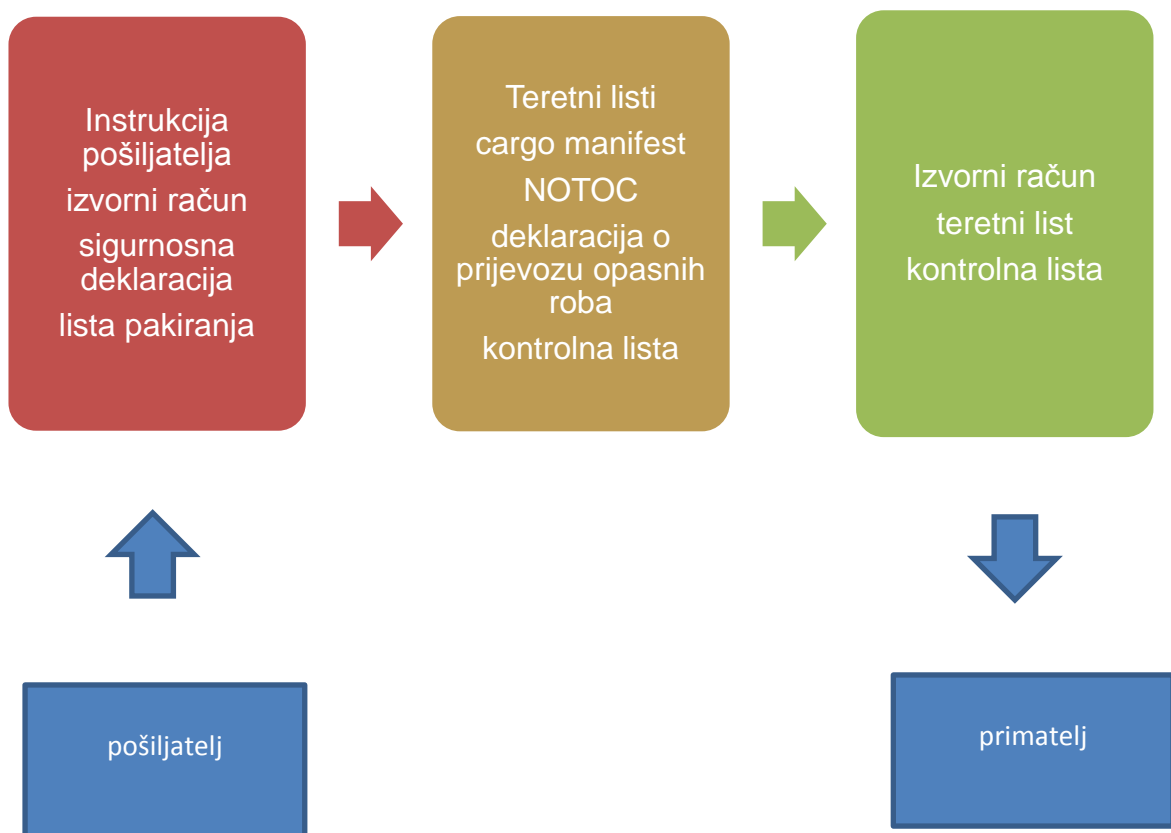


Slika 8: Istovar ULD-a pomoću Cargo utovarivača

Izvor: <http://www.planetgse.com/cargo-loaders> (pristupljeno srpanj 2017.)

4. Dokumentacija za prijevoz opasne robe u zrakoplov

Svi relevantni dokumenti, koji su vezani uz pošiljku, moraju biti pripremljeni i dostavljeni svim službama koje sudjeluju u procesu prihvata i otpreme pošiljke. Tako svaki dokument koji se koristi u prijevozu opasne robe mora imati svoga izdavatelja. Pošiljatelj se mora pobrinuti da napiše sve specifikacije robe i izda sigurnosnu deklaraciju robe da se zna kako se i na koji način može manipulirati s robom. Prijevoznik ili logistički operater se izdaje u slučaju opasnih roba deklaraciju o prijevozu opasnih roba. Dijagram 2. prikazuje dokumentarni tok robe kroz cijeli proces od zaprimanja pošiljke do primitka pošiljke.⁶



Dijagram 2: Dokumentarni tok pošiljke

Izvor: Pašagić Škrinjar J., Štimac I.: Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte u zračnom prometu, Nastavno predavanje, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2018.

⁶ Pašagić Škrinjar J., Štimac I.: Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2017.

Temeljni dokumenti koji se koriste u prijevozu opasnih roba zrakoplovom su:

- DGD (Deklaracija o prijevozu opasnih roba)
- Zračni teretni list (AWB – Airway Bill)
- Robni manifest (Cargo manifest)
- Dokument za prijevoz opasnih tvari i živih životinja (Shipper`s Declaration for Dangerous Goods, NOTOC - Notification to Captain, Shipper`s Certification for Live Animals)

4.1. Deklaracija o prijevozu opasnih roba

U dokumentarnom prihvatu i otpremi opasnih roba teretni list predstavlja temeljni dokument s ulogom ugovora o prijevozu. Uz njega ključan dokument predstavlja DGD (*Deklaracija o prijevozu opasnih roba*) kao izjava pošiljatelja o vrsti opasne tvari, ali i kao instrukcija za prijevoz. Distribucija DGD-a može biti u fizičkom obliku (popunjen i ovjeren dokument) ili u elektroničkom obliku u obliku EDP-a (*Electronic Data Processing*) ili EDI-a (*Electronic Data Interchange*) poruka. Deklaracija se ispunjava u četiri segmenta dok je način popunjavanja fizičkog i elektroničkog dokumenta točno definiran.

Prvi dio deklaracije sadrži osnovne podatke o primatelju i pošiljatelju kao i broj teretnog lista pošiljke kao što prikazuje slika 9. Broj teretnog lista može ispravljati ili naknadno upisati pošiljatelj, njegov ovlaštenu logistički operater, prijevoznik ili njegov ovlaštenu agent za pružanje usluga prihvata i otpreme tereta.⁷

Shipper's Declaration for Dangerous Goods	
Shipper Puni naziv i adresa pošiljatelja	Air Waybill No. broj tovarnog lista Page of F Shipper's Reference Number <small>(optional)</small>
Consignee Puni naziv i adresa primatelja	Logo prijevoznika
Two completed and signed copies of this Declaration must be handed to the operator.	WARNING

Slika 9:Prvi segment DGD-a

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

U sljedećem dijelu upisuje se puni naziv zračne luke ili grada polaska i odredišta kao što prikazuje slika 10. Važno je napomenuti da se troslovni kodovi

⁷ Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

gradova ne koriste (primjerice, ZAG za Zagreb). Te dvije rubrike mogu ispravljati ili dopunjavati pošiljatelj, njegov ovlaštenu logistički operater, prijevoznik ili njegov ovlaštenu agent za pružanje usluga prihvata i otpreme tereta. Broj teretnog lista, polazna i odredišna zračna luka jedina su tri unosa koji mogu biti ispravljani ili naknadno dopunjeni od nekog od navedenih sudionika uz uvjet da potonji ima važeću licenciju za prihvata i otpremu opasnih roba u zračnom prometu.

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.
TRANSPORT DETAILS This shipment is within the limitations prescribed for: <i>(delete non-applicable)</i>		
<input type="checkbox"/> PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	<input checked="" type="checkbox"/> CARGO AIRCRAFT ONLY	Airport of Departure: Zagreb
Airport of Destination: New York		
		Shipment type: <i>(delete non-applicable)</i> <input type="checkbox"/> NON-RADIOACTIVE <input type="checkbox"/> RADIOACTIVE

Slika 10: Drugi segment DGD-a

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

U trećem dijelu DGD-a nalaze se i dvije važne rubrike. Prva je Passenger and Cargo Aircraft, a druga Non-radioactive i Radioactive rubrika. U prvom slučaju radi se o pravilnom odabiru odgovarajućega prijevoznog sredstva. Neke su vrste opasnih tvari zabranjene za prijevoz na putničkim zrakoplovima. Stoga je u takvom slučaju potrebno precrtati „kućicu“ Passenger and Cargo Aircraft. Za drugu je rubriku karakteristično je li riječ o radioaktivnim tvarima ili nekoj drugoj klasi opasnih roba. Budući da se tehnologija popunjavanja DGD-a za radioaktivne tvari kao i kontrolne liste za tu vrstu opasnih roba razlikuju od onih za druge klase, potrebno je precrtati odgovarajuću „kućicu“ kako bi se već u tom segmentu detektirala pravilna tehnologija kojom je DGD ispostavljena. Za sve klase za koje se DGD mora ispostaviti izuzev radioaktivnih tvari potrebno je precrtati „kućicu“ Radioactive.⁸

Dio DGD-a koji nosi naziv Nature and Quantity of Dangerous Goods prikazan je na slici 11. Tehnologija popunjavanja ovog segmenta sastoji se od četiriju sekvencija:

- Identifikacija
- Broj i tip pakiranja te količina opasne robe
- Instrukcija za pakiranje
- Autorizacija

⁸ ibid

TRANSPORT DETAILS		Airport of Departure:		Failure to comply in all respects with the applicable Dangerous Goods Regulations may be in breach of the applicable law, subject to legal penalties.		
This shipment is within the limitations prescribed for: (delete non-applicable)		Zagreb				
PASSENGER AND CARGO AIRCRAFT	CARGO AIRCRAFT ONLY	Airport of Destination: New York		Shipment type: (delete non-applicable)		
				NON-RADIOACTIVE <input checked="" type="checkbox"/> 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 Inst.	Authorization
UN 1268	Petroleum distillates, n.o.s	3	II	1 Fibreboard box X 3L	305	

Slika 11. Treći segment DGD-a

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

Konačno, posljednji segment deklaracije čini rubrika za dodatne informacije koje se odnose na prihvata i otpremu pošiljke opasne robe (*Additional Handling Information*), izjavu o primjeni svih važećih propisa u prihvatu i otpremi opasnih roba te ovjeru DGD-a kako je prikazano na slici 12.⁹

Obvezatno popuniti, potpisati i ovjeriti	
Additional Handling Information	
Emergency contact: +1-718/9952274	
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 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 (see warning above)

Slika 12. Četvrti segment DGD-a

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

⁹ ibid

4.2. Teretni list u prijevozu opasnih roba

Zračni teretni list (Airway Bill) je glavni ugovor o prijevozu robe koji je izdao zrakoplovni prijevoznik. Zračni teretni list ima jedanaest znamenki brojeva koje se mogu koristiti za izradu rezervacija, provjeru statusa isporuke i trenutnom položaju pošiljke. Dokument je izdan u 8 kompleta različitih boja. Prve tri kopije su klasificirane kao originali. Prva kopija (zelena) ide prijevozniku, druga (roza) ide primatelju, a treća (plava) je kopija pošiljatelja.

Postoji nekoliko funkcija koje Zračni teretni list definira, od kojih su glavne:

- Ugovor o prijevozu
- Dokaz o primitku robe
- Račun
- Potvrda o osiguranju
- Carinska deklaracija

Nakon pregleda DGD-a koristeći odgovarajuću kontrolnu listu, prijevoznik ili njegov ovlaštenu zastupnik u pružanju usluga prihvata i otpreme provjerava ispravnost podataka unesenih u teretni list. Na slici 12. prikazan je unos podataka u teretni list koji slijedom odgovara primjeru DGD-a.

Airport of Destination		Insured Flight/Date		Amount of Insurance		INSURANCE - If Carrier offers insurance, and such insurance is requested in accordance with the conditions thereof, indicate amount to be insured in figures in box marked 'Amount of Insurance'	
Handling Information							SD
No. of Pieces BCP	Gross Weight	kg lb	Rate Class Commodity Item No.	Chargeable Weight	Rate Charge	Total	Nature and Quantity of Goods (Incl. Dimensions or Volume)
							Chemicals UN1845 Carbon dioxide, solid Class 9 1 x 10kg

Slika 12: Segment popunjavanja teretnog lista za prijevoz standardne robe hlađene suhim ledom

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

4.3 Teretni manifest

Osim teretnog lista pri prijevozu tereta upotrebljava se teretni manifest. Ovaj dokument sadrži popis cjelokupne robe koja se prevozi u jednom zrakoplovu (prikaz je na Slici 13). Cargo manifest moraju imati zrakoplovi u međunarodnom i domaćem transportu pri slijetanju i uzlijetanju na aerodrome otvorene za međunarodni zračni promet.

Nakon što je pošiljka prihvaćena na prijevoz, te je ispunjen i potpisan AWB i pravilno promijenjena tarifa, osnovni dokument za ukrcaj tereta u zrakoplov i za njegovo prosljeđivanje do transfernog aerodroma ili odredišta je teretni manifest. Po namjeni, robni manifest je i privremena ukrcajna lista pošiljaka, deklaracija ukrcaja za carinu i prateći dokument cjelokupnog tereta na zrakoplovu.

Manifest mora sadržavati podatke o zrakoplovu, aerodromu i državi u kojoj je zrakoplov registriran, mjestu utovara i istovara robe, broj prijevozne isprave i podatke o teretu koji prevozi. Pregled se sastoji od usporedbe podataka iz manifesta sa stvarnim stanjem robe o količini i oznakama koleta. Robni manifest je dokument koji izrađuje Služba prihvata i otpreme tereta i pošte. Na njemu se očitava vrsta robe, količina, bruto težina, posebna roba (ako je ima) i pošta. Kod postojanja opasne i posebne robe u zrakoplovu kao što su žive životinje (AVI), suhi led (ICE), ili tekući plin (RFL) ta roba se u robni manifest upisuje pod posebne robe.¹⁰

DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY U.S. Customs and Border Protection		AIR CARGO MANIFEST 19 CFR 122.35, 122.46, 122.52, 122.54, 122.73, 122.113, 122.118			Form approved: OMB No. 1651-0091 Exp. 03-31-2012	
2. OWNER/OPERATOR		3. MARKS OF NATIONALITY AND REGISTRATION			1. PAGE NO. 0F	
5. PORT OF LADING		6. PORT OF UNLADING			4. FLIGHT NO.	
5. PORT OF LADING		6. PORT OF UNLADING			7. DATE	
ITEMS 8 AND 9 FOR CONSOLIDATION - SHIPMENTS ONLY		8. CONSOLIDATOR			9. DE-CONSOLIDATOR	
10. AIR WAYBILL TYPE (M=Master, H=House, S=Sub)		12. NO. OF PIECES	13. WEIGHT (Kg./lb.)	14. NO. OF HAWBS	15. SHIPPER NAME AND ADDRESS	
11. AIR WAYBILL NO.					16. CONSIGNEE NAME AND ADDRESS	
					17. NATURE OF GOODS	

See back of form for Paperwork Reduction Act Notice. CBP Form 7509 (06/09)

Slika 13: Teretni manifest

Izvor: <http://www.moving-australia.co.uk/advice/cargo-manifest.php> (pristupljeno kolovoz 2017.)

¹⁰ Fakultet prometnih znanosti: Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte, dr.sc. Jasmina Pašagić Škrinjar, Nastavni materijali

4.4. NOTOC u prijevozu opasnih tvari

NOTOC (*Notification to captain*) predstavlja obavijest za kapetana. To je dokument koji se dostavlja kapetanu zrakoplova i obavještava ga se o specijalnoj robi koja je ukrcana u zrakoplov te njenoj masi. Kapetan mora potpisati Notification to captain prije polaska. Ona se ispunjava samo kada je riječ o opasnoj ili specijalnoj robi i to u tri primjerka. Upisuje se broj pakiranja, način pakiranja i količina mase te opasne robe, nakon čega slijedi potpis osobe koja je radila NOTOC, a potom se dokument šalje kapetanu. S obzirom da NOTOC završava potpisom kapetana time se oslobađa odgovornosti onu osobu koja je radila NOTOC.

Popunjavanje NOTOC-a i njegova distribucija prema predviđenom protokolu važno je kako bi se informacija o karakteru opasne tvari kao i njezinom smještaju u ukrcajni odjeljak pravilno i precizno prenijela osoblju na zrakoplovu. Navedena informacija također je od velike važnosti za slučajeve nepredviđene situacije i neželjenih događaja. Na slici 14. prikazan je primjer segmenta NOTOC-a popunjenog za opasnu tvar klase 3.

Special Load													
Notification to Captain (NOTOC) OS682/11													
Station of Loading			Flight No./Date		A/C Registration		Prepared by						
ZAG			JAN10		OE-LTD		Student						
Dangerous Goods													
Station of Unloading	Air Waybill Number	Proper Shipping Name	Class or Division for Class I Comp. Grp.	UN or ID Number	Sub. Risk (if any)	Number of Packages	Net Qty. (kg/L)	Radio- or if applic. Ctn. active Wgt. (kg) or TL Material Cat.	Packing Group	Code (see reverse side)	ULD ID Code	ULD Cpt./Pos.	ERG Code
VIE	257-1234 5670	Petroleum distillates, n.o.s.	3	UN1268		1	3L	II	RFL		AKH	21R	3H 1234OS
Other Special Load													
Station of Unloading	Air Waybill Number	Content and Description	Number of Pcs.	Quantity (kg/L)	Supplementary Information	Temp. Requirs. Heating Cooling (°C)	Code (see reverse side)	ULD ID Code	ULD Cpt./Pos.	ERG Code			
Notified according to Captain's Signature			Additional Information			There is no evidence that any damaged or leaking packages containing dangerous goods have been loaded on the aircraft. Loaded as shown, checked.			Signature of Ramp Agent				
Note: In case of emergency call			Flight Operations Control Center:										

Slika 14: Primjer popunjenog NOTOC-a za prijevoz opasne robe

Izvor: Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.

4.5. Dokumentacija važna za izradu liste opterećenja i uravnoteženja zrakoplova

Priručnici kao što su GOM (*Ground Operation Manual*), FOM (*Flight Operation Manual*) te SOM (*Station Operation Manual*) važni su za osoblje koje obavlja proces opterećenja i uravnoteženja zrakoplova. U tim priručnicima su navedena sva pravila, težine i indeksi, raspored teretnih prostora za tip zrakoplova za kojeg je potrebno proračunavanje opterećenja i uravnoteženja zrakoplova.

Podatke o gorivu posada zrakoplova mora dostaviti uredu za opterećenje i uravnoteženje zrakoplova. U podacima mora biti navedena količina goriva koja se nalazi u spremnicima zrakoplova (block fuel), količina goriva potrebna za pokretanje motora i rulanje (taxi fuel), količina potrebna za polijetanje (Take Off Fuel) te količina goriva koju će po procjeni pilot potrošiti do slijetanja (trip fuel). Formula (1) za gorivo za polijetanje iznosi:

$$T_f = B_f - T_{fx} \quad (1)$$

Gdje je :

T_f – Take off fuel

B_f – Block fuel

T_{fx} – Taxi fuel

Lista opterećenja zrakoplova (*Load Sheet*) propisana je standardiziranim obrascem prema IATA preporukama te je obvezni dokument svakog zrakoplova na svakom letu za komercijalnu namjenu. Ispunjavanje liste opterećenja i uravnoteženja zrakoplova dopušteno je samo ovlaštenom osoblju te osoblju koje je licencirao zrakoplovni prijevoznik i to za svaki tip zrakoplova posebno.

5. Postupci i procesi prihvata i otpreme opasne robe u segmentu uravnoteženja i opterećenja zrakoplova

Kod planiranja utovara opasne robe ili bilo kakve robe u zrakoplov, najvažniju ulogu ima osoblje uravnoteženja i opterećenja zrakoplova (balanseri zrakoplova). To su stručne osobe koje su obučene za planiranje utovara robe u zrakoplov. Svaki zrakoplov je konstruiran na način da zadovolji određenu nosivost i težinu tereta koju može podnijeti. Težine ne smiju biti prekoračene i trebaju biti raspoređene na način da osiguraju siguran let. Samim prekoračenjem dopuštenih masa narušava se struktura zrakoplova. Zrakoplovna konstrukcija je najosjetljivija na spojevima krila i trupa te svako prekoračenje dopuštenih masa ima najvećim dijelom utjecaj na taj dio.

5.1. Mase zrakoplova

U zračnom su prometu zbog jedinstvenog razumijevanja uvedene standardne definicije različitih pojmova vezanih za zrakoplovstvo koji se koriste u praksi. Sukladno tom pravilu definirane su i težine koje se koriste pri uravnoteženju i opterećenju zrakoplova. Razvoj zrakoplovne tehnike uzrokuje postojanje velikog broja raznih težina s kojima se osoblje koristi pri uravnoteženju i opterećenju zrakoplova. Na standardizaciji definicija težina radile su mnoge grupe od kojih se može izdvojiti Udruženje zračnih prijevoznika Sjedinjenih Američkih Država (ATA-Air Transport Association of America) ili Udruženje civilnih zračnih prijevoznika (IATA-International Air Transport Association).

5.1.1. Konstrukcijske mase zrakoplova

Konstrukcijske mase zrakoplova određuju se pri projektiranju zrakoplova te su uvjetovane strukturalnom čvrstoćom u pojedinim fazama korištenja zrakoplova. Konstrukcijske težine se ne mogu mijenjati prema višim vrijednostima bez odobrenja konstruktora i nadležnih zrakoplovnih vlasti bez obzira na ugradnju novih dijelova. U konstrukcijske mase spadaju:

- Maksimalna konstrukcijska masa zrakoplova na stajanci (*Maximum Design Ramp Weight – MDRW*) – Maksimalna konstrukcijska masa zrakoplova na stajanci je najveća moguća težina potpuno opterećenog zrakoplova. Ova težina se ne smije prekoračiti zbog strukturalnih ograničenja čvrstoće zrakoplova. Kod ovog se opterećenja zrakoplov ne smije kretati, kako snagom vlastitih motora tako ni zemaljskim sredstvima.
- Maksimalna konstrukcijska masa za vožnju po zemlji (*Maximum Design Taxi Weight - MDTW*) – Maksimalna konstrukcijska masa za vožnju po zemlji

predstavlja najveću težinu koju zrakoplov može imati tijekom eksploatacije. Ovo je konstruktivna težina jer je ona mjerodavna za proračun izvjesnih dijelova strukture.

- Maksimalna konstruktivna masa zrakoplova pri polijetanju (*Maximum Design Take-off Weight - MTOW*) – Maksimalna konstruktivna masa zrakoplova pri polijetanju predstavlja najveću težinu koju zrakoplov smije imati u trenutku polijetanja. Ova težina se ponekad naziva i maksimalna težina u momentu puštanja kočnica, kada se zrakoplov nalazi na uzletno-sletnoj stazi s koje treba poletjeti poravnat s osi uzletno-sletne staze (*Maximum Brake Release Weight*). U ovu se težinu ne ubraja težina goriva utrošena za pokretanje motora i vožnju po voznim stazama.
- Maksimalna težina zrakoplova bez goriva (*Maximum Zero Fuel Weight – MZFW*) - Maksimalna konstruktivna težina zrakoplova bez goriva je strukturalna težina zrakoplova, a to znači da se zrakoplov statički proračunava na ovu težinu. Kao što se vidi iz samog naziva ove težine, to je najveća težina koju zrakoplov može imati tijekom leta ako pri tome potroši ukupno gorivo koje se nalazi u krilu zrakoplova. U tom je slučaju naprezanje kojem su izloženi noseći elementi strukture krila najveće.
- Maksimalna konstruktivna masa slijetanja (*Maximum Design Landing Weight – MLW*) - Maksimalna konstruktivna masa slijetanja predstavlja najveću težinu zrakoplova pri kojoj isti može sigurno sletjeti. Prekoračenje ove težine izaziva strukturalna opterećenja stajnog trapa, spojeva krila i trupa zrakoplova. Razliku u težini između ove konstrukcijske težine zrakoplova pri uzlijetanju čini potrošeno putno gorivo.¹¹

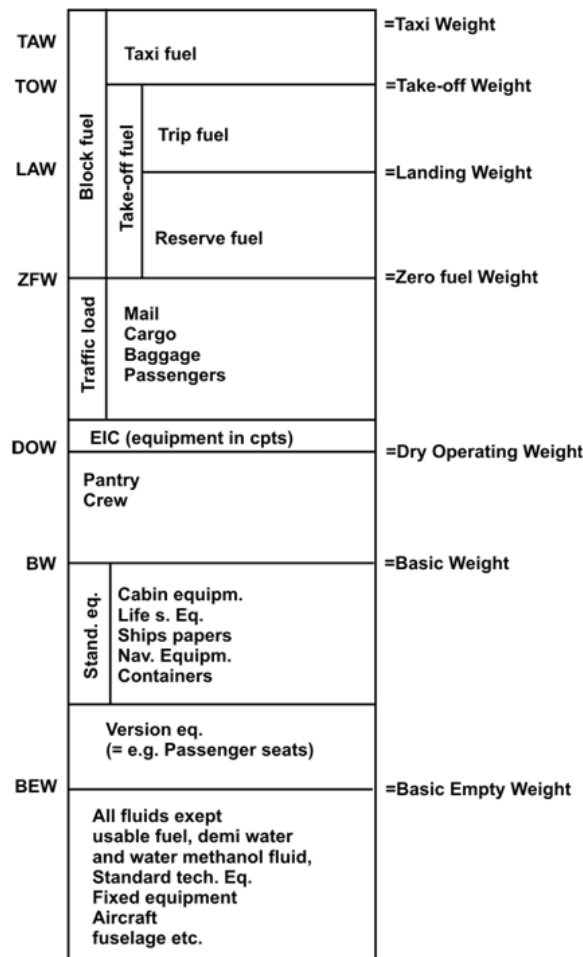
5.1.2. Stvarne mase zrakoplova

Stvarne mase zrakoplova su one koje se izračunavaju na listi opterećenja i uravnoteženja zrakoplova, a odnose se na težine zrakoplova pri kretanju na zemlji, bez goriva, pri uzlijetanju i slijetanju. Vrijednosti ovih masa smiju biti do najvećih dopuštenih težina, a nikako iznad njih. U njih se ubrajaju:

- Tvornička masa praznog zrakoplova (*Manufacturer Empty Weight – MEW*)– Tvornička masa praznog zrakoplova je ukupna težina zrakoplova koji se isporučuje korisniku. Pod tvorničkom težinom praznog zrakoplova podrazumijeva se težina strukture zrakoplova, njegovih pogonskih grupa, opreme, sustava te drugih dijelova opreme zrakoplova koji se smatraju sastavnim dijelom samog zrakoplova u izvjesnoj konfiguraciji zrakoplova. U stvarnosti ova je težina „suha“ jer ne sadrži fluide osim onih koji su sadržani u zatvorenim sustavima zrakoplova (ulje u hidrauličnom sustavu).
- Osnovna masa praznog zrakoplova (*Basic Empty Weight – BEW*) - Osnovna masa praznog zrakoplova je ukupna tvornička težina zrakoplova (MEW) i težina neiskorištenih tekućina kao što su neiskorišteno gorivo i mazivo, voda za piće i toalete.

¹¹ Jirasek D.: Težine i uravnoteženje Zrakoplova, Zračna luka Zagreb, Zagreb, 1998.

- Osnovna masa zrakoplova (*Basic Weight – BW*) - Osnovna masa zrakoplova je ukupna osnovna težina praznog zrakoplova (BEW) i težina operativne opreme koja nije obuhvaćena u BEW-u. Ova se oprema može mijenjati od leta do leta, a određuje je zrakoplovni prijevoznik. Osnovna težina zrakoplova obuhvaća motorno ulje, tekućine za odleđivanje, priručnike, navigacijsku opremu, opremu za slučaj prisile i pokretnu opremu u putničkoj kabini.
- Stvarna masa zrakoplova bez goriva (*Actual Zero Fuel Weight – AZFW*) – Stvarnu masu zrakoplova bez goriva čini zbroj suhe operativne težine (DOW) i ukupno ukrcanog tereta.
- Stvarna masa zrakoplova pri uzlijetanju (*Actual Take-off Weight – ATOW*) - Stvarnu masu zrakoplova pri uzlijetanju čini zbroj Operativne težine zrakoplova (OW) i ukupno ukrcanog tereta.
- Stvarna masa zrakoplova pri slijetanju (*Actual Landing Weight – ALW*) - Stvarna masa zrakoplova pri slijetanju sastoji se od težine zrakoplova pri uzlijetanju umanjenu za potrošeno putno gorivo.¹²



➤ **Slika 15:** Operativne težine zrakoplova

Izvor: Jirasek D: Težine i uravnoteženje zrakoplova, Zračna luka Zagreb 1998.

¹² Steiner S.,Vidović A.,Bajor I.,Pita O.,Štamac I. :Zrakoplovna prijevozna sredstva I., Zagreb,2008.

5.1.3 Operativne mase zrakoplova

Operativne mase zrakoplova služe u svrhu proračunavanja uravnoteženja te služe kao provjera prekoračenja najvećih dopuštenih težina. One se dijele na:

- Suhu operativnu težinu (*Dry Operating Weight – DOW*) koja je sastavljena od osnovne težine zrakoplova na koju se dodaje težina posade i njihove prtljage, težina hrane i pića. Suha operativna težina mijenja se u odnosu na karakter leta i broj članova posade. Uz „Suhu operativnu težinu“ određen je i „Operativni Index“ (*DOI*) koji služi kao ishodište za dobivanje proračuna težišta zrakoplova. DOW i DOI nalaze se u zrakoplovnom priručniku aviokompanije.
- Operativnu težinu (*Operating Weight – OW*) koju čine „Suha operativna težina“ i dodana količina goriva potrebnog za let.¹³

Tablica 5. Primjer suhe operativne težine i pripadajućeg indeksa za zrakoplov Airbus A320

Konfiguracija posade (Cockpit + kabinsko osoblje)	DOW	DOI
2 + 0	42.666	46,4
3 + 0	42.762	45,1
4 + 0	42.858	43,9
2 + 4	43.520	45,6
3 + 4	43.616	44,3
4 + 4	43.712	43,1
2 + 5	43.606	46,7
3 + 5	43.702	45,4
4 + 5	43.798	44,2

Izvor: Jirasek D: Težine i uravnoteženje zrakoplova, Zračna luka Zagreb, 1998.

¹³ ibid

5.2. Pravila za planiranje utovara te uravnoteženja i opterećenja zrakoplova Airbus A320 povezanih s opasnom robom

Izrada liste uravnoteženja i opterećenja zrakoplova sastavlja se na planiranju utovara tereta u prtljažne prostore zrakoplova a da se pritom ne ugroze sigurnosni uvjeti kao i zahtjevi operatora zrakoplova. Da bi bili zadovoljeni sigurnosni uvjeti potrebno je poštovati uvjete i upute propisane od proizvođača zrakoplova, objavljene u GOM (Ground Operating Manual) ili AHM (Aircraft Handling Manual). Oni se odnose na dozvoljenu količinu tereta po prtljažnom prostoru, kako volumenski tako i težinski. Za svaki utovar koji se radi potrebno je ostaviti dodatnog prostora u slučaju dodavanja i oduzimanja tereta, pri čemu zrakoplov mora ostati u sigurnosnim granicama. Skicu izvedbe zrakoplova po odjeljcima mora sadržavati svaki utovar kao i dio za uputu o istovaru/utovaru i posebnim postupcima te dio za izvještaj o provedenom utovaru. Kako ne bi tijekom utovara/istovara došlo do oštećenja zrakoplova zbog pomicanja centra težišta izvan dopuštenih granica, vrlo je bitno što će kada biti utovareno ili istovareno u/iz zrakoplova.

Utovar (Loading Instruction) je pripremljen za kontrolora opsluživanja (Ramp Agent) i manipulanta (vođu grupe) kako bi obavijestio o raspodjeli ukrcanog tereta, razdvojenih posebnih kategorija tereta te informaciju o težinama i položaju opterećenja kod tranzitnih letova. Lista utovara sastoji se od zaglavlja, opće obavijesti, upute o utovaru i izvješća o utovaru (Loading Report). Osnovne dijelove zaglavlja čine: broj leta, registracija zrakoplova, datum, odredište i vrijeme polijetanja.

Opća obavijest sadrži oznaku odjeljka, raspored pojedinog tereta ili ULD-a te zapremnine odjeljka. Nakon dobivanja robnog manifesta u odjeljke koji pokazuju unos tereta upisuju se točne vrijednosti robe i pošte. Također, utovar mora sadržavati i područje za upis specijalnih instrukcija. To je posebno važno kod utovara opasnih roba jer se tu upisuju upozorenja vezana za stanje opreme i učvršćivanje u zrakoplovu.

Izrada liste utovara (*LIR* – Loading Instruction Report) može započeti nakon što se prikupe svi podaci potrebni za proces opterećenja i uravnoteženja zrakoplova. Ako se izrađuje ručni *LIR*, koristi se obrazac koji je izdao prijevoznik za svaki tip zrakoplova. *LIR* se sastoji od: skice prtljažnih prostora zrakoplova, dijela za uputu o ukrcaju/iskrcaju tereta s mogućnošću potrebnih zahtjeva, dijela za unošenje podataka o odstupanju od ranijih uputa za utovar u zrakoplov te dijela za izvješće o stvarnom ukrcaju tereta.

Izgled obrasca koji prikazuje slika 16 razlikuje se od kompanije do kompanije, ali zajedničko im je to da svi prikazuju prtljažne prostore zrakoplova i imaju predviđeno mjesto za upisivanje uputa i komentara kontrolne osobe utovara. Kod razdvajanja robe po prtljažnim prostorima, treba obratiti pažnju na opasnu robu koja se smije utovariti u zrakoplov te robu koja se međusobno razdvaja zbog reakcija. Takvo

postupanje s opasnom robom te sve relevantne informacije sadržane su u priručniku IATA DGR (*IATA DGR - Dangerous Goods Regulations*).

CROATIA AIRLINES **Loading Instruction A320**
Passenger Version

Station	Flight No. OU	Destination	A/C Reg. 9A-CT	STD (L/T)	Planner's Signature / Desk-Phone	Date
COMPARTMENT	5	4	3	CABIN		1
OFF at this Station	▶					▶
TRANSIT	▷					▶

BAGGAGE-ID:

53 (770kg)	52 (353kg)	51 (374kg)	42 (1134 kg)	41 (1134 kg)	32 (1134 kg)	31 (1134 kg)	13 (1134 kg)	12 (1134 kg)	11 (1134 kg)
↑			↑			↑			

Special Instructions					This aircraft has been loaded in accordance with these instructions including the deviations recorded. The load has been secured in accordance with company regulations. Loading Supervisor or Person Responsible for Loading
ESTIMATES					
Dest.	PAX	BAG (Pct.)	CARGO	MAIL	

32/10295

Slika 16: Lista utovara u zrakoplov (LIR - Loading Instruction report)

Izvor: Croatia Airlines

Prije početka utovara tereta i robe u zrakoplov potrebno je poznavati nosivost zrakoplovnog bagažnika. Kod zrakoplova A320 ukupna nosivost bagažnika je raspodijeljena na:

- Bagažnik broj 1 ukupne nosivosti 3.402 kilograma
- Bagažnik broj 3 ukupne nosivosti 2.268 kilograma
- Bagažnik broj 4 ukupne nosivosti 2.268 kilograma
- Bagažnik broj 5 ukupne nosivosti 1.497 kilograma

Cjelokupni utovar u zrakoplov se planira na način da se ne ugroze maksimalne vrijednosti zrakoplovnog bagažnika te da budu uravnoteženi u granicama sigurnosti. Uravnoteženje i opterećenje zrakoplova započinje prikupljanjem podataka o svakom

pojedinom letu te točnosti njegovih podataka koji su dostupni. Nakon dobivanja podataka o količini tereta, pošte, prtljage i broja putnika radi se utovar zrakoplova (*LIR – Loading Instruction/Report*). LIR treba sadržavati:

- Skicu prtljažnih prostora zrakoplova
- Dio za uputu o istovaru tereta
- Dio za uputu ukrcaja tereta s mogućnošću potrebnih zahtjeva
- Dio za izvješće o stvarnom ukrcaju tereta te dijelom za unošenje podataka o odstupanju od ranijih uputa za utovar u zrakoplov.

Upisivanjem podataka u LIR prvo se upisuju osnovni podatci o letu: broj leta i datum, destinacija, registracija leta, početna stanica, svoje ime i prezime. Od ostalih podataka upisuje se što se istovaruje sa zrakoplova od prtljage, robe i pošte potom stvarno stanje robe i dio označen sa SI. U taj se dio upisuju dodatne informacije, npr.: verzija putničke kabine, specijalni teret (HEA, HUM, AVI,...) ili opasna roba.

5.3. Tablica kompatibilnosti utovara opasne robe

Tablica kompatibilnosti pri utovaru opasne robe u zrakoplov nam prikazuje razdvajanje određene opasne robe s drugom robom u samom prtljažniku zbog moguće uzajamne reakcije. Kako bi se točno znalo koje se opasne robe smiju ili ne smiju utovariti u bagažnik koristi se IATA DGR tablica kompatibilnosti.

U nastavku ću prikazati primjer u kojem ćemo u zrakoplov A320 na letu iz Zagreba prema Frankfurtu utovariti 20 kilograma žive životinje (AVI - Live Animals), 20 kilograma tekućeg dušika (ICE – Dry Ice) te 10 kilograma zapaljivih tekućina (RFL – Flammable Liquid). Zbog nekompatibilnosti životinja i tekućeg dušika, ove dvije vrste posebne robe se moraju razdvojiti. Jednu je potrebno staviti u bagažnik broj 1, a drugu u bagažnik broj 3, 4, ili 5 ili obrnuto. Zbog toga će se živu životinju (AVI) utovariti u bagažnik broj 1, tekući dušik u bagažnik broj 4, a zapaljivu tekućinu u bagažnik broj 5 kao što je prikazano na slici

CROATIA AIRLINES **Loading Instruction A320**
Passenger Version

Station ZAG	Flight No. OU 414	Destination FRA	A/C Reg. 9A-CT	STD (L/T) 1615	Pianner's Signature / Desk-Phone <i>[Signature]</i>	Date 25 AUG
COMPARTMENT	5	4	3	CABIN	1	
OFF at this Station	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL
TRANSIT	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL	NIL

BAGGAGE-ID:

53 (770kg)	52 (353kg)	51 (374kg)	42 (1134 kg)	41 (1134 kg)	32 (1134 kg)	31 (1134 kg)	13 (1134 kg)	12 (1134 kg)	11 (1134 kg)
FRA C-10 (RFL)			FRA C-20 (ICE)			FRA C-20 (AVI)			

Special Instructions

ESTIMATES				
Dest.	PAX	BAG (Pcs.)	CARGO	MAIL

This aircraft has been loaded in accordance with these instructions including the deviations recorded. The load has been secured in accordance with company regulations.

Loading Supervisor or Person Responsible for Loading

Slika 17: Ispunjeni LIR za razdvajanje tereta

Izvor: Croatia Airlines

U nastavku je prikazana tablica kompatibilnosti koja nam crvenom bojom prikazuje da životinje (AVI – Live Animals) i tekući dušik (ICE – Dry Ice) ne mogu biti utovarene u isti bagažnik, dok su zelenom bojom označene robe koje mogu biti utovarene u isti bagažnik. To su u ovom slučaju: tekući dušik (ICE – Dry Ice), zapaljiva tekućina (RFL – Flammable Liquid) i žive životinje (AVI – Live Animals). Zbog toga možemo zapaljivu tekućinu utovariti ili sa jednom ili sa drugom vrstom robe.

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

Slika 18: Tablica kompatibilnosti

Izvor: Štimac I., Osnove tehnike zračnog prometa, nastavni materijali, Zagreb

5.4. Ograničenja utovara opasne robe u zrakoplove

Obaveza operatora ili pružatelja usluge mora biti osiguranje cjelovitosti pakiranja točnije, osiguranje od slučaja oštećenja pošiljke, loma, rasipanja ili istjecanja tvari, uključujući i pomicanje tijekom leta. Poseban naglasak mora se dati na rukovanje pakiranjima za vrijeme prihvaćanja pošiljke odnosno tereta na prijevoz, utovara na određeni tip zrakoplova te zahtjevima koji se moraju ispunjavati pri utovaru određenih pakiranja opasnih roba.

Pakiranja koja sadrže opasnu robu mogu reagirati opasno ukoliko su smještena jedno pored drugog u slučaju istjecanja ili rasipanja tvari te iz tog razloga moraju biti fizički razdvojeni pri utovaru ili smještanju u teretne odjeljke zrakoplova ili pri skladištenju.

Prije utovara pakiranja također mora biti pregledano jedinično sredstvo utovara odnosno mora se utvrditi da je sredstvo cjelovito bez ikakvih unutarnjih oštećenja, zaostalih sadržaja i tekućina uvjetovanih prijevozom opasnih roba koje bi moglo utjecati na isključenje sredstva iz prometa.

Prilikom istovara tereta koji sadrže opasnu robu, teret i jedinično sredstvo utovara moraju biti također pregledano da se utvrdi moguće oštećenje ili istjecanje sadržaja. Teret koji ima naznaku oštećenja ili istjecanja tvari mora biti uklonjen sa zrakoplova uz provedbu sigurnosnih mjera prethodno dogovorenih između operatora i zračne luke. Preostali dio tereta mora biti zaštićen od daljnjeg oštećenja ili onečišćenja.

Opasna roba ne smije se prevoziti u putničkoj kabini ili na palubi zrakoplova osim ako to nije definirano propisima o opasnoj robi koja je u vlasništvu operatora. Može se prevoziti u putničkim zrakoplovima uz uvjet da teretni odjeljci zadovoljavaju sve certifikacijske standarde za klasu B i C teretnog odjeljka. Ukoliko teretni odjeljci ne zadovoljavaju navedene zahtjeve ovlaštena državna institucija može dati odobrenje uz poštivanje određenih specijalnih zahtjeva. Pakiranje na kojem se nalazi oznaka za utovar samo na teretne zrakoplove ne smije se utovarivati u putničke zrakoplove.



Slika 19: Prijevoz samo teretnim zrakoplovima

Izvor: <https://www.labelmaster.com/shop/labels/air-labels/cargo-aircraft-only-labels/>, (pristupljeno kolovoz 2017.)

Ograničenja vezana za teretne zrakoplove su vezana uz smještaj tereta uz drugi teret u teretne odjeljke i uz orijentaciju tereta u odjeljku. Pakiranja na kojima se nalazi oznaka za orijentaciju pakiranja, moraju biti utovarena i smještena u skladu sa zahtjevom oznake u uspravnom položaju.

Pakiranja koja spadaju u skupinu 6.1.(otrovi) i 6.2.(Zarazne tvari) kategorije A i tvari koje imaju dodatni rizik u skupini 6.1. ne smiju biti smještena u isti odjeljak sa:

- živim životinjama
- prehrambenim proizvodima
- drugim jestivim sadržajima koji se koriste u prehrani ljudi i životinja

Radioaktivni materijali kategorije I-bijelo, II-žuto i III- žuto trebaju biti utovareni u teretne odjeljke na samom kraju glavne palube teretnog zrakoplova. U slučaju utovara radioaktivnih tvari koristi se transportni indeks (TI). On se koristi za kontrolu akumulacije radijacije svih pakiranja radioaktivnih tvari koje se mogu utovariti u zrakoplov.

Magnetizirani materijali moraju biti utovareni na način da njihov utovar i smještaj značajno ne utječe na magnetski kompas zrakoplova.

Ugljični dioksid, kruti (suhi led) prevozi se u takvom stanju ili se koristi kao rashladno sredstvo kod prijevoza drugih vrsta pošiljki ili tereta.

6. Zaključak

Cilj ovog završnog rada bio je prikazati procedure i postupke rada sa opasnom robom prilikom utovara i istovara te prilikom samog uravnoteženja i opterećenja zrakoplova, i samu kompatibilnost opasne robe. Kako opasna roba predstavlja značajan rizik za zdravlje i sigurnost osoblja i putnika, na svakoj zračnoj luci treba postojati program osposobljavanja i obuke osoblja za rukovanje opasnom robom i manipulaciju istom.

Zbog novih iskustava koja prijevoz opasnom robom donose u praksi kao i novih znanstvenih spoznaja ovakav sustav je konstantno podložan učestalim izmjenama i dopunama. Pri tome se nastoje donijeti što učinkovitija pravila primjenjiva na prijevoz opasne robe.

Najbitnija je da se cjelokupan proces odradi bez ijednog propusta u smislu prekoračenja dopuštenih masa i miješanja opasnih roba koje ne smiju biti smještene zajedno u istim odjeljcima zrakoplova. Zato je važno da se proces nadzire od više djelatnika, licenciranih za rukovanje opasnom robom i samo uravnoteženje i opterećenje zrakoplova.

Pružatelj zemaljskih usluga mora voditi evidenciju o svim certificiranim operatorima koji obavljaju prijevoz opasne robe od jedne zračne luke do druge zračne luke. Pružatelj usluga prihvata i otpreme obavlja svoje djelatnosti te takvu evidenciju mora dostavljati Agenciji za civilno zrakoplovstvo (nadležna u Hrvatskoj) na zahtjev.

Pri izradi uravnoteženja i opterećenja te raspoređivanju zadanog tereta po teretnim prostorima zrakoplova osoba licencirana za uravnoteženje i opterećenje zrakoplova nikada ne bi smjela previdjeti neka već spomenuta pravila koja važe ne samo za A320 nego za sve zrakoplove.

Potrebne su pravovremene informacije o svim težinama, vrstama i volumenu tereta (roba, pošta, prtljaga). Ova zadnja informacija se odnosi na jednostavno vizualni pregled tijekom obaveznog uspoređivanja dovezenog tereta pred zrakoplov s robnim listom.

U današnje doba cijeli ovaj proces je digitaliziran i problem koji se može dogoditi jest pogrešno ispunjavanje podataka za listu uravnoteženja i opterećenja zrakoplova.

Iz svih navedenih podataka u ovom radu vidljivo je da se cijeli proces utovara opasnih roba radi primarno iz sigurnosnih razloga koji su u današnje doba postroženi propisima od strane nadležnih institucija. Druga komponenta koja je u zrakoplovstvu jako napredovala, a to su brzina i kvaliteta usluge, u ovom slučaju ne mogu doći do izražaja zbog samog rizika utovara, istovara i prijevoza.

Tablica kompatibilnosti nam je utvrdila cijeli niz mogućih kombinacija utovara a isto tako regulirala je samo podudaranje opasnih roba (ili roba koje poprimaju tu stavku pri prijevozu) koje bi u uzajamnoj reakciji mogle dovesti do nesreće.

Prema svim informacijama iznesenim u ovom radu zaključuje se da su svi propisi već unaprijed uvjetovani (što od strane proizvođača zrakoplova što od strane IATA - e i ICAO – a) te da se pravilnim procesom utovara robe dolazi do same točke težišta zrakoplova.

Popis literature

1. Propisi o prijevozu opasnih roba, Zračna luka Split, 2013.
2. Pavlin S., Bračić M., : Tehnologija prihvata i otpreme zrakoplova, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2014.
3. Majić Z., Pavlin S., Škurla Babić R.,: Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb, 2010.
4. Jirasek D.: Težine i uravnoteženje Zrakoplova, Zračna luka Zagreb, Zagreb, 1998.
5. Steiner S., Vidović A., Bajor I., Pita O., Štimac I.: Zrakoplovna prijevozna sredstva, Zagreb,2008
6. Fakultet prometnih znanosti: Osnove tehnike zračnog prometa, doc.dr.sc. Andrija Vidović, Nastavni materijali
7. Internetska stranica, URL: http://www.ccaa.hr/hrvatski/propisi_393/ (Pristupljeno, Srpanj, 2017.)
8. Pašagić Škrinjar J., Štimac I.: Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte u zračnom prometu, Fakultet prometnih znanosti, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb 2017.

Popis slika

Slika 1. Oznaka opasnosti zapaljivih tekućina	6
Slika 2. Oznake kategorizacije krutih tvari	7
Slika 3. Oznake kategorizacije otrovnih i zaraznih tvari.....	9
Slika 4. Oznake kategorizacije radioaktivnih materijala	10
Slika 5. RCM (Corrosive) - Oznaka korozivnih materijala.....	11
Slika 6. Oznaka kategorije ostalih tvari	12
Slika 7: Kolica za prijevoz kontejnera	17
Slika 8: Istovar ULD-a pomoću Cargo utovarivača	18
Slika 9: Prvi segment DGD-a	20
Slika 10: Drugi segment DGD-a	21
Slika 11. Treći segment DGD-a.....	22
Slika 12. Četvrti segment DGD-a.....	22
Slika 12: Segment popunjavanja teretnog lista za prijevoz robe hlađene suhim ledom	23
Slika 13: Teretni manifest	24
Slika 14: Primjer popunjenog NOTOC-a za prijevoz opasne robe	25
Slika 15: Operativne težine zrakoplova.....	29
Slika 16: Lista utovara u zrakoplov (LIR - Loading Instruction report).....	32
Slika 17: Ispunjeni LIR za razdvajanje tereta.....	34
Slika 18: Tablica kompatibilnosti.....	35
Slika 19: Prijevoz samo teretnim zrakoplovima	37

Popis tablica

Tablica 1. Vrste plinova po skupinama	5
Tablica 2. Commonly Transported Flammable liquids / Uobičajeno prevožene zapaljive tekućine;	6
Tablica 3. Skupine klase 5 i njihovi opisi	8
Tablica 4 : Dimenzije deklaracija	14
Tablica 5. Primjer suhe operativne težine i indeksa za zrakoplov Airbus A320.....	30