Uloga zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu

Obajdin, Sara

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:119:166148

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-28**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Sara Obajdin

ULOGA ZRAČNOG TRANSPORTA U INTERMODALNOM TRANSPORTNOM LANCU

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 11. svibnja 2021.

Zavod: **Samostalne katedre**
Predmet: **Integralni i intermodalni sustavi**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6393

Pristupnik: **Sara Obajdin (0135249859)**
Studij: Promet
Smjer: Zračni promet

Zadatak: **Uloga zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu**

Opis zadatka:

U radu je potrebno navesti značajke intermodalnog transporta kao i intermodalnog transportnog lanca. Potrebno je prikazati transport tereta u zračnom prijevozu kao i objasniti ulogu zračnog transporta u intermodalnom transportu. Isto tako potrebno je analizirati prednosti i nedostatke zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu.

Mentor:

Jasmina P. Škrinjar

prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Neposredni voditelj:

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

ULOGA ZRAČNOG TRANSPORTA U INTERMODALNOM TRANSPORTNOM LANCU

THE ROLE OF AIR TRANSPORT IN THE INTERMODAL TRANSPORT CHAIN

Mentor: prof. dr. sc. Jasmina Pašagić Škrinjar
Neposredni voditelj: Martina Jakara, mag. ing. traff.
Studentica: Sara Obajdin, 0135249859

Zagreb, rujan 2021.

SAŽETAK

U intermodalnom transportnom lancu najmanje je zastupljen zračni transport. Iako je najbrži, nije i najekonomičniji, te ga se s toga koristi za transport hitnih pošiljaka, vremenski osjetljivih i vrijednosnih pošiljaka. Uz navedeno, zračni transport je velik onečišćivač okoliša, kako zraka, tako i tla, te se uvođenjem raznih mjera njegovo štetno djelovanje pokušava smanjiti što je više moguće. Ovaj završni rad bavi se analizom zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu. U radu su prikazane osnovne značajke intermodalnog sustava, uloga zračnog transporta, te prednosti i nedostaci zračnog transporta u transportnom lancu.

KLJUČNE RIJEČI
intermodalni transportni lanac, zračni transport, teretni zrakoplov, teret

SUMMARY

In the intermodal transport chain, air transport is the least represented. Although it is the fastest, it is not the most economical, and is therefore used for the transport of urgent shipments, time-sensitive and valuable shipments. This final paper deals with the analysis of air transport in an intermodal transport chain. The paper presents the basic features of the intermodal system, the role of air transport, and it's advantages and disadvantages in the transport chain.

KEY WORDS
intermodal transport chain, air transport, cargo aircraft, cargo

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Intermodalni transport 3
2.1. Definicija intermodalnog transporta 3
2.2. Osnovni pojmovi i elementi transportnog lanca 3
2.2.1. Elementi transportnog lanca 4
2.2.2. Subjekti u intermodalnom transportu 4
3. Zračni transport u intermodalnom transportu 7
3.1. Tehničko- tehnološki i vremenski aspekti zračnog transporta 7
3.2. Karakteristike intermodalnih sustava u zračnom transportu 7
4. Transport tereta u zračnom prometu 9
4.1. Vrste zrakoplova za transport tereta 9
4.2. Ukrcajne jedinice 12
4.2.1. Zrakoplovni kontejneri 13
4.2.2. Zrakoplovne palete 14
4.2.3. Zrakoplovni igloo 15
4.2.4. Prednosti korištenja ULD-ova 15
4.2.5. Označavanje ukrcajnih jedinica 16
4.2.6. Manipulacijska sredstva za usluživanje ukrcajnih jedinica 17
4.3. Transportni entiteti u zračnom transportu 18
4.3.1. Opasna roba 19
4.3.2. Vrijednosna pošiljka 19
4.3.3. Teške pošiljke 20
4.4. Potrebna dokumentacija 20
4.4.1. Temeljni dokumenti bez kojih pošiljka ne može biti prihvaćena na let 20
4.4.2. Specijalni transportni dokumenti 24
4.4.2.1. Deklaracija opasnog materijala i kontrolne liste 25
4.4.2.2. NOTOC 25
4.4.3. Ostali dokumenti 25
4.5. Troškovi u zračnom transportu 25
4.5.1. Interni troškovi 26
4.5.2. Eksterni troškovi 26
4.5.2.1. Nesreće 27
4.5.2.2. Zagađenje zraka 29
4.5.2.3. Zagađenje bukom i vibracijama 30
4.5.2.4. Zagušenje 31
5. Prednosti i nedostaci zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu . 31
6. Zaključak 34

Literatura **35**
Popis kratica **38**
Popis slika **39**

1. Uvod

U cilju smanjenja preopterećenosti, zagađenja i zagušenja na cestovnim prometnicama, počeo se koristiti intermodalni transport, koji ima svoje prednosti u financijskom, sigurnosnom i ekološkom aspektu. Intermodalni transport kao takav pruža kvalitetnu alternativu, jer se mali dio cestovnih prometnica koristi samo za usluge „od vrata do vrata“. Zračni transport kao dio intermodalnog transportnog lanca, zbog velike brzine i kapaciteta, koristi se za transport određenih vrsta tereta, kao što su teške, vrijednosne i opasne pošiljke, te vremenski osjetljive pošiljke. Mnoštvo je čimbenika koji utječu na kvalitetu tehnološkog procesa transporta tereta zrakom, koji se očituju ponajviše u internim i eksternim troškovima. Također je veoma bitna i dokumentacija koja prati teret, svaka pošiljka mora posjedovati temeljnu dokumentaciju, a ako se radi o specijalnim teretima, također mora imati i specijalnu dokumentaciju koja je veoma bitna kako bi se znalo koja vrsta tereta se ukrcava u zrakoplov i postoje li posebni propisi za rukovanje istom. Teret se radi veće zaštite od oštećenja i krađe postavlja u razne standardizirane teretno manipulativne jedinice, kao što su ULD-ovi, palete, kontejneri i igloo-i. Navedene teretno manipulativne jedinice moraju biti propisno označene, te za njihov ukrcaj zračna luka mora posjedovati određena manipulacijska sredstva kojima će se teret sigurno ukrcati u zrakoplov.

Završni rad temelji se na analizi uloge zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu. Rad je podijeljen u pet cjelina:

1. Uvod
2. Intermodalni transport
3. Zračni transport u intermodalnom transportu
4. Transport tereta u zračnom prometu
5. Prednosti i nedostaci u intermodalnom transportnom lancu

Na početku rada definiran je pojam intermodalnog transporta, te su navedeni njegovi osnovni pojmovi, elementi i subjekti koji sudjeluju u intermodalnom transportu.

U trećem poglavlju navode se tehničko-tehnološki i vremenski aspekti, te karakteristike intermodalnog sustava u zračnom transportu.

Četvrto poglavlje odnosi se na transport tereta, točnije, vrste transportnih entiteta, potrebna dokumentacija za transport tereta, vrste ukrcajnih jedinica i zrakoplova ali i vrste troškova koji proizlaze iz upotrebe takve vrste transporta.

Peto poglavlje obuhvaća prednosti i nedostatke zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu, gdje se kao najveća prednost izdvaja brzina, a kao nedostatak transport na kraće udaljenosti zbog velike potrošnje goriva, koji rezultira zagađenjem okoliša i zagađenje bukom i vibracijama.

2. Intermodalni transport

2.1. Definicija intermodalnog transporta

Tehnologija intermodalnog transporta nije ujednačena i usklađena, pa se stoga često zamjenjuje u praksi. Različiti subjekti intermodalnog transporta koriste različita nazivlja i definicije. Europska komisija ministara transporta (*eng. European Conference of Ministers of Transport – ECMT*), Europska unija (*eng. European Union – EU*) i Europska komisija (*eng. European Commission – EC*) donijeli su 2001. godine dokument *Terminologija kombiniranog transporta*. Razlog donošenja tih definicija bila je različitost shvaćanja pojedinih termina kao i standardizirana nazivlja za političare, tehničko osoblje i operatore, te za sve dionike kombiniranog intermodalnog transporta. Prema toj definiciji intermodalni transport je „*kretanje tereta u jednoj te istoj teretnoj jedinici ili cestovnom vozilu koje koristi dva ili više transportnih modova bez diranja tereta prilikom prekrcaja s jednog transportnog sredstva na drugo.*“

Kombinirani transport podskupina je intermodalnog transporta koji se najčešće koristi za transport između država članica EU, gdje se cestovni transport primjenjuje pri početnoj ili završnoj dionici putovanja, odnosno prvoj dionici transporta, a željeznički ili vodni u drugoj dionici transporta [3]. Definicija kombiniranog transporta kaže da je to način transporta robe kojim se na jednom transportnom putu od mjesta proizvodnje do mjesta potrošnje upotrijebe najmanje dvije vrste suvremenih transportnih sredstava iz dviju ili više prometnih grana [1].

Cestovni transport trenutno je najveći konkurent intermodalnom transportu iako bi upotreba takvog transporta uvelike riješila problem cestovne zagušenosti za što je potrebno poboljšati željeznički promet, razviti i poboljšati unutarnje plovne putove te zračne luke. Bolje organizirana logistička struktura i niža cijena dovoljan su razlog za korištenje intermodalnog transporta [2].

2.2. Osnovni pojmovi i elementi transportnog lanca

Intermodalni transportni lanac je nositelj fizičke realizacije robnoga toka i na taj način povezuje pojedine modove. Terminal kao jedna komponenta u konceptu intermodalne integracije u osnovi je transferna točka moda. Gledano s aspekta moda transporta koji opslužuju, terminali mogu biti transferne točke za različite kombinacije modova, na primjer, jedan mod (cestovni, željeznički, riječni i dr.), dva moda (cestovno- željeznički, riječno-cestovni, riječno-željeznički i dr.), tri moda (cestovno-riječni-željeznički i dr.) [3].

2.2.1. Elementi transportnog lanca

Intermodalni transportni lanac, prikazan na slici 1, sastoji se od procesa spajanja, povezivanja, promjene transportnog moda i razdvajanja.

Spajanje je proces skupljanja i konsolidacije tereta na terminalima. Terminal se nalazi na mjestu spajanja lokalnog i regionalnog sustava distribucije i na mjestu spajanja nacionalnog i međunarodnog sustava distribucije.

Povezivanje predstavlja utvrđeni prometni tok između najmanje dvaju terminala koji se odvija na području nacionalnog ili međunarodnog sustava distribucije tereta.

Promjena transportnog moda je najbitniji proces u intermodalnom transportnom lancu i taj proces se odvija u terminalima.

Razdvajanjem se teret koji je stigao u terminal koji se nalazi u blizini njegovog odredišta rastavlja i prenosi u lokalni, odnosno regionalni sustav distribucije. Ovaj proces je povezan sa potrošnjom i pretežno se ostvaruje u području grada.



Slika 1. Intermodalni transportni lanac, [4]

2.2.2. Subjekti u intermodalnom transportu

Subjekti u intermodalnom transportu moraju dobro poznavati pojave, međusobne odnose, ograničenja i veze unutar elemenata i procesa u intermodalnom transportu.

- Subjekti su sljedeći [1]:

1. Vršitelj transporta: kompanija, pravno ili fizičko lice u cestovnom teretnom prometu koji nudi dva ili više motornih vozila, koja dimenzijama i kapacitetom odgovaraju važećim zakonima,

2. Nositelj transporta: transportni operater koji pruža sabirno-distributivne usluge, slanje i isporuku manjih pošiljki, obično sredstvima cestovnog transporta, za više gravitacijskih područja, istovremeno opslužujući mrežu lanaca drugih operatera sa sličnim karakteristikama. Te usluge može obavljati i „treća strana“ vlastitim sredstvima transporta

(špediter). On također izvršava logističke zadatke skladištenja odlazne i dolazne robe, kao i postupne distribucije, u skladu s narudžbama,

3. Kurirska služba: velika transportna kompanija, koja obično radi na razini kontinenta ili na globalnoj razini, s osnovnom uslugom transporta od vrata do vrata kuverti i manjih pošiljaka. Nedavni razvoj u tom području proširio je područje njihovih radnji u sektore čija se važnost stalno povećava: globalna pošta i integrirane logističke usluge, u kojima je naglasak na praćenju tokova robe u stvarnom vremenu, a posebno kada je u pitanju „*just in time*" menadžment. Lokalne usluge, koje se obavljaju cestovnim transportom obično su integrirane s onima na međunarodnoj i interkontinentalnoj razini, koji se obavljaju zrakoplovnim transportom, obično transportnim sredstvima u vlasništvu kompanije,

4. Operater u intermodalnom transportu (*eng. Information Technology Outsourcing – ITO*): kompanija koja sveobuhvatnom poslovnom politikom pruža uslugu transporta od vrata do vrata koristeći bilo koji oblik transporta (kopnom, morem, zrakom), koji je za taj transport najpogodniji. Ta aktivnost se obavlja vozilima „treće strane", integrirajući različite faze transporta i različite oblike u jedan tok, koji može izravno ili posredno pokrivati jedan ili više kontinenata,

5. Pošiljatelj robe: pravna osoba ili kompanija koja organizira transport u ime korisnika na državnoj ili međunarodnoj razini. Pošiljatelji koriste vlastita vozila ili vozila „treće strane". Njihovi zadaci obuhvaćaju i grupiranje robe i pomoćne usluge, na primjer pakiranje. Što se tiče odgovornosti, referentna je regulativa na državnoj razini koja može biti različita za različite kategorije pošiljatelja,

6. *engl. Full trailer load*: podrazumijeva realizaciju neprekidnog transportnog lanca od isporučitelja do korisnika materijalnih dobara.

- U intermodalnom transportu prema [1] sudjeluje i javni sektor:

1. Menadžeri infrastrukture: njihova zadaća je da se postojeća infrastruktura najbolje održava i iskorištava. Oni određuju i infrastrukturne kapacitete tzv. *Slots,*

2. Lučke uprave: upravljaju područjem luke i razvijaju usluge i postrojenja za prekrcaj, transport i druge logističke usluge,

3. Regionalne javne uprave: imaju sličnu ulogu kao luke. One upravljaju robno-transportnim centrima ili logističkim parkovima potičući intermodalni transport.

Tu bi se također mogle pridružiti i Europska komisija, Europski parlament, Ujedinjeni narodi i Europska konferencija ministara transporta. Njihova uloga više je

strateška i posredna, a sastoji se od međunarodne koordinacije i razvoja zajedničke transportne politike. Uz navedene, važno je navesti i Europsko intermodalno udruženje (*eng. European Intermodal Association – EIA*) koje štiti interese intermodalnog sektora, te ostale nedržavne organizacije [1].

3. Zračni transport u intermodalnom transportu

Kombinirani transport u zračnom prometu nije uobičajen. Zračni promet koristi specifične kontejnere koji se ne koriste u kopnenom transportu. Zbog toga kontejneri se ukrcavaju i iskrcavaju na području aerodroma i rijetko se koriste i intermodalnom transportu na kopnu [1].

3.1. Tehničko- tehnološki i vremenski aspekti zračnog transporta

- Tehničko- tehnološki aspekti

Specifičnosti zračnog prometa kao i njegove tehničke i tehnološke značajke tražile su odgovor na zahtjeve s obzirom na brzinu i efikasnost provedbe transportnog procesa, te ujedno i na zahtjeve u pogledu sniženja troškova uvođenjem u eksploataciju suvremenih transportnih tehnologija. Te tehnologije se odlikuju umetanjem tehničkih sredstava i raznih uređaja između transportnog sredstva i tereta, a sve to radi okrupnjavanja tereta (kontejneri i palete) [5].

- Vremenski aspekti

Najveća prednost zračnog transporta je u velikim brzinama transporta. Velike brzine njegovu konkurentnost vezuju za transporte na velike udaljenosti. Standardne brzine zračnog transporta kreću se u rasponu od 800 do 1200 km/h. Aspekt brzine transporta je posebno bitan kada se ima na umu vrijeme isporuke robe. U svezi s tim, zračni transport je neprijeporan na dužim relacijama, dok je na srednjim relacijama ta njegova komparativna prednost u posljednje vrijeme malo ugrožena brzinama koje se postižu u željezničkom (brzi vlakovi) i cestovnom prometu.

3.2. Karakteristike intermodalnih sustava u zračnom transportu

Uz već navedenu brzinu transporta kao značajnu prednost zračnog transporta treba navesti i pouzdanost i frekventnost, posebno na relacijama koje povezuju velike centre s redovnim linijama leta. Sve bolje karakteristike zračni transport ima na području elastičnosti transporta, što znači da se lako prilagođava potrebama i zahtjevima u transportu robe što je povezano s brzinom dostave iste. Glavni nedostatak zračnog transporta je u visini troškova. Zračni transport bolji je izbor za transport tereta sa velikom vrijednosti, a malom težinom i količinom.

Osim toga, najbolji je izbor zbog manjih troškova skladištenja i držanja zaliha,

manjih ukupnih transportnih troškova, te se njime proširuje područje tržišta koja se ne mogu na drugačiji način opskrbiti [1].

4. Transport tereta u zračnom prometu

4.1. Vrste zrakoplova za transport tereta

- Zrakoplovi za transport tereta podijeljeni su na:

1. teretne zrakoplove - *all cargo*:
   - Antonov An-225, nosivosti 250 t, An-124, nosivosti 150 t, Boeing 747F, nosivosti 102 t,
2. kombinirane zrakoplove:
   - Airbus A 310, Boeing 727, Boeing 737, Boeing 747, Douglas DC 10-30,
3. *Quick change* zrakoplove.

- Podjela *all cargo* zrakoplova utemeljena je uglavnom na veličini i nosivosti:

1. mali zrakoplovi nosivosti do 30 t:
   - B-727, B-737, DC-9, BAC-146,
2. srednji zrakoplovi, nosivosti 30-50 t:
   - B-707, DC-8, A-300, L-1011, B-757,
3. veliki zrakoplovi, nosivosti više od 50 t:
   - B-747, DC-10, MD-11.

Na zrakoplovnom tržištu najmanje je zastupljena kombinirana verzija zrakoplova iako je njihova upotreba opravdana u slučajevima kada je iznimno veliki plaćeni teret širokotrupnih *freighte*r ili *cargo* zrakoplova prevelik za potencijalnu potražnju na tržištu, a *belly hold* opcija nije dostatna da zadovolji te potrebe. *Belly hold* predstavlja jedan od modela transporta tereta zrakoplovom, te se odnosi na prostor u putničkom zrakoplovu koji je ostao ne popunjen putničkom prtljagom, te se on iskorištava kao prostor za transport tereta [5].

Gotovo se svaki putnički i teretni zrakoplov izbacivanjem ili ubacivanjem sjedala mogu prenamijeniti i prilagoditi za transport putnika odnosno tereta. *Quick change* konverzija zrakoplova koji danju prevoze putnike, a noću obično teret ili poštu bila je jedno vrijeme vrlo rasprostranjena. U posljednje vrijeme zbog sve većih teškoća i problema s noćnim zabranama slijetanja na zračnim lukama, brzine konverzije, mogućih oštećenja pri zamjeni, onečišćenja kabine, zadržavanja mogućih neugodnih mirisa itd., potpuno se smanjuje iako ne svugdje i ne uvijek. Mnoga od velikih svjetskih robnih tržišta vrlo su

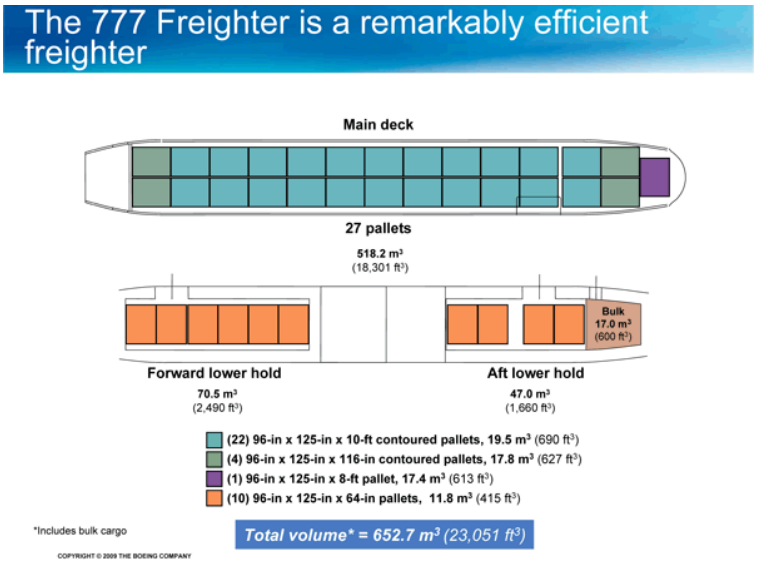
dinamična i nepredvidljiva, jer se stalno traže i nalaze novi i učinkovitiji oblici transporta u kojima svaka od opisanih varijanti ima svoju šansu (*freighter*, putnički, *combi, quick-change,* integralni promet).

U posljednjih nekoliko godina u Njemačkoj je konstruirana letjelica Cargolifter CL 160, koja sliči na cepelin i služi za transport kontejnera ali i cestovnih vozila, poluprikolica ili prikolica. Lebdjelica Cargolifter dugačka je 242 m, nosivosti 450 t i postiže brzinu od 140 km/h.

- Teretni zrakoplovi

Teretni zrakoplovi prevoze isključivo teret, te imaju određene tehničke modifikacije koje se ne nalaze u putničkim ili kombiniranim zrakoplovima. Često uz oznaku tipa zrakoplova nose i slovo „F“ (npr. B747F). Radi lakšeg manipuliranja teretom, teretni zrakoplovi imaju povećana vrata, a često i posebna dodatna vrata za ukrcaj i iskrcaj tereta. Krila su modificirana i izabrani su odgovarajući aerodinamični profili zbog veće nosivosti. Takvim modifikacijama gubi se na brzini, što u teretnom prometu predstavlja zanemariv element zbog povećane korisne nosivosti [1]. Unutrašnjost teretnih zrakoplova može se vidjeti na slici 2 i 3. Teretni zrakoplovi imaju niz karakteristika koje ih razlikuju od putničkih zrakoplova:

1. široki trup zbog potrebe za većim kapacitetom,
2. visoko postavljena krila radi lakše manipulacije teretom,
3. veći broj kotača na podvozju zbog većeg opterećenja samog zrakoplova,
4. visoko postavljen rep radi mogućnosti direktnog ukrcaja i iskrcaja sa stražnje strane.



Slika 2. Tlocrt teretnog prostora Boeing-a 777F, [6]



Slika 3. Teretni prostor Boeing-a 777F, [7]

- Kombinirani zrakoplovi

Combi zrakoplovi su zrakoplovi čija konfiguracija omogućava istovremeni transport putnika i prtljage na glavnoj palubi, kao što se može vidjeti na slici 4 [8].

Combi zrakoplov u komercijalnom zrakoplovstvu se definira kao: „zrakoplov koji se može koristiti za transport putnika, kao putnički zrakoplov ili tereta kao teretni, i može imati pregradu u kabini zrakoplova kako bi se omogućile obje uporabe odjednom.“ Kombinirani zrakoplovi najčešće imaju velika vrata za ukrcaj i iskrcaj tereta i tračnice koje omogućuju brzo dodavanje ili uklanjanje sjedala. Kako je konfiguriran za transport tereta i putnika, putnička kabina je pod višim tlakom zbog sprječavanja ulaska raznih plinova koji isparavaju iz tereta. U današnje vrijeme većina zračnih prijevoznika kombinirane zrakoplove pretvaraju u zrakoplove samo za transport putnika ili tereta zbog većeg profita, no samo nekoliko

velikih zračnih prijevoznika, kao što su KLM i Air China, još uvijek koriste *combi* zrakoplove [9].



Slika 4. Konfiguracija kombiniranog zrakoplova, [10]

- *Quick change* (konvertibilni) zrakoplovi

Quick change zrakoplovi su zrakoplovi koji se jednostavnim i brzim ubacivanjem i izuzimanjem sjedala mogu iz teretnog zrakoplova pretvoriti u putnički i obrnuto.

4.2. Ukrcajne jedinice

IATA (*eng. International Air Transport Association*), odnosno, Međunarodna organizacija zračnih prijevoznika definirala je sredstva koja se koriste u zračnom prometu za transport tereta. Riječ je o ULD-u, (*eng. Unit Load Device*), odnosno jediničnom ukrcajnom sredstvu [11]. ULD je naziv za palete, kontejnere i igloo-e standardnih veličina i oznaka za transport prtljage, tereta i pošte na širokotrupnim i posebno opremljenim uskotrupnim zrakoplovima, a njima se postiže veoma velika učinkovitost prilikom iskrcaja i ukrcaja. Osnovna namjena jedinično ukrcajnog sredstva je ujedinjavanje i zadržavanje okrupnjenog tereta tijekom transporta i manipulacije.

Sa stajališta tehničko-konstrukcijskih značajki, ULD se dijeli u dvije osnovne skupine:

1. zrakoplovni ULD,
2. nezrakoplovni ULD.

- Zrakoplovni ULD

Zrakoplovni ULD-ovi su utovarne jedinice koje su dio zrakoplova, te odgovaraju opremi za pričvršćivanje tereta koja je instalirana na zrakoplovu. Takvi ULD-ovi mogu biti u vlasništvu pošiljatelja, prijevoznika ili trećih osoba koje se bave iznajmljivanjem ULD-a. Ukrcaj i iskrcaj zrakoplovnog ULD-a se obavlja pomoću sustava koji je instaliran na zrakoplovu, te se na njega fiksiraju bez dodatne opreme upravo zato što su sastavni dio zrakoplova.

Zrakoplovni ULD, sa stajališta konstrukcijskih značajki može biti:

1. *main deck* ULD – koji je konstruiran za transport na glavnoj palubi teretnog zrakoplova ili u dijelu putničkog zrakoplova koji je namijenjen za transport tereta,
2. *lower deck* ULD – koji je konstruiran za transport tereta u prtljažniku putničkog zrakoplova [8].

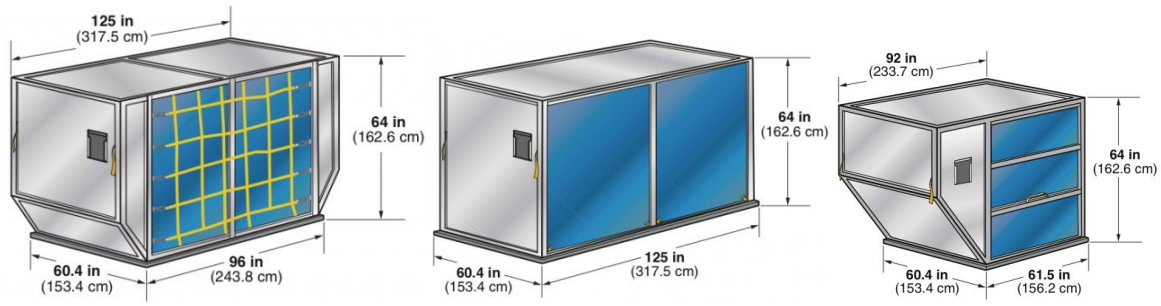
- Nezrakoplovni ULD

Nezrakoplovni ULD ne odgovara sustavu za pričvršćivanje tereta koji je instaliran u zrakoplovu, te time zahtjeva dodatnu opremu za fiksiranje, pa i opremu za iskrcaj i ukrcaj.

Nezrakoplovni ULD je u vlasništvu naručitelja transporta ili treće osobe i mora biti standardan i registriran od strane IATA-e [11].

4.2.1. Zrakoplovni kontejneri

Zrakoplovni kontejneri su zatvoreni prostori od aluminija ili kombinacije aluminija i polikarbonatnih ploča (*Lexana*), koji se koriste za transport robe, pošte ili putničke prtljage, a osim toga, mogu služiti kao hlađene jedinice za transport robe osjetljive na promjene temperature. Vrhovi i rubovi kontejnera su zaobljeni kako ne bi došlo do oštećenja zrakoplova, drugog tereta, kontejnera, te aerodromske opreme za manipulaciju. Pomična vrata su izrazito čvrsta, što pogoduje zadržavanju tereta unutar kontejnera tijekom cjelokupnog procesa transporta. Sistemi za učvršćivanje tereta unutar samog kontejnera su instalirani tako da spriječe pomicanje tereta tijekom manipulacije i transporta. Različite konfiguracije zrakoplovnih kontejnera prikazani su na slici 5.



LD8 LD11 LD1

Slika 5. Različite konfiguracije zrakoplovnih kontejnera, [12]

4.2.2. Zrakoplovne palete

Zrakoplovne palete su ravne aluminijske ploče sa posebno dizajniranim utorima po okviru palete za koje se može pričvrstiti mreža koja učvršćuje i osigurava teret u bočnoj i vertikalnoj ravnini. Paleta se može fiksirati pomoću posebnih sustava koji su instalirani u zrakoplovu. Najbitnija karakteristika palete je da ona sama po sebi bude što lakša, kako bi se na nju mogao ukrcati teret što veće neto težine, pazeći pri tome na maksimalnu dozvoljenu težinu palete.

Prednosti okrupnjavanja tereta na paletama su brža skladišna manipulacija, brži ukrcaj/iskrcaj zrakoplova, rasterećenje tranzitnih terminala, ubrzavanje transportnog procesa, te bolja zaštita od oštećenja i krađe [8].

Visina tereta koji se ukrcava na palete ne smije prelaziti visinu od 160 cm za iduće tipove zrakoplova: IL-86, IL-96-300, B-767, B-777, te 116 cm za tipove A-319, A-320, te A-321 [13].

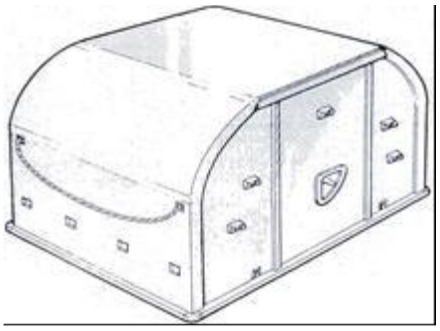
Na slici 6 prikazane su zrakoplovne palete.



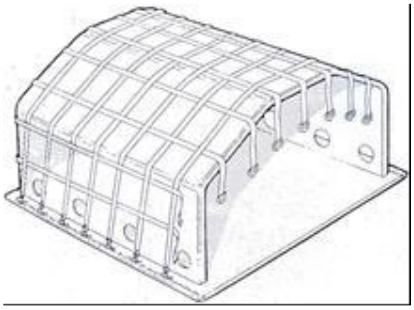
Slika 6. Zrakoplovne palete, [14]

4.2.3. Zrakoplovni igloo

Zrakoplovni igloo je zapravo zrakoplovna paleta s integriranom zatvorenom kupolom koja ima oblik unutrašnjosti odjeljka zrakoplova, te se najčešće izrađuje od lakog metala ili staklene vune. Igloo može biti pravokutnog oblika, te je otporan na vremenske uvjete i može se zapečatiti zbog carinskih propisa. Navedeni igloo se također naziva i strukturalnim igloo-om, te je on prikazan na slici 7. Također postoji i nestruktrualni igloo. Nestrukturalni igloo, prikazan na slici 8, je kruta kupola koja je mrežom i vijcima pričvršćena za paletu, te je otvorena po duljoj stranici. Za zaštitu tereta u igloo-u koristi se armirana plastična zavjesa [15].



Slika 7. Strukturalni zrakoplovni igloo, [15]



Slika 8. Nestrukturalni zrakoplovni igloo, [15]

4.2.4. Prednosti korištenja ULD-ova

Zbog vrsta tereta koji se prevoze zračnim putem, korištenje ukrcajnih jedinica je najpraktičnije i najsigurnije. Korištenjem ukrcajnih jedinica smanjuje se broj teretnih jedinica koje treba ukrcati u zrakoplov, čime se smanjuje vrijeme opsluživanja zrakoplova, i na taj način kašnjenje, što dovodi do uštede zračnim prijevoznicima.

U nastavku navedene su prednosti korištenja ULD-ova:

1. okrupnjavanje tereta,
2. brži utovar/istovar,
3. brža skladišna manipulacija,
4. bolje iskorištenje transportnog prostora,
5. ubrzavanje transportnog procesa,
6. rasterećenje tranzitnih terminala,
7. bolja zaštita od oštećenja i krađe [8].

4.2.5. Označavanje ukrcajnih jedinica

Zbog postojanja različitih oblika ukrcajnih jedinica koje se prevoze zrakoplovima različitih konfiguracija, potrebno ih je propisano obilježiti. Samo obilježavanje ukrcajnih jedinica je vrlo važno zbog održavanja logističke kontrole, kada se jedinica prekrcava sa zrakoplova na zrakoplov istog prijevoznika.

Što se tiče oznaka na zrakoplovnom kontejneru, ona se sastoji od troznamenkastog prefiksa, serijskog broja od četiri ili pet znamenaka i dvoznamenkaste oznake vlasnika ukrcajne jedinice.

Prva oznaka prefiksa označava vrstu ukrcajne jedinice, a druga znamenka označava dimenzije baze ukrcajne jedinice. Treća znamenka označava oblik kontejnera koji određuje u koji zrakoplov se može ukrcati, odnosno odjeljak zrakoplova, te postoji li mogućnost prihvata viličarom. Primjer označavanja zrakoplovnog kontejnera prikazan je na slici 9.

Oznaka ne smije biti manja od 100 mm, te najmanje dvije oznake moraju biti postavljene na čvrstim stranicama kako bi bile vidljive u svim fazama manipulacije.



Slika 9. Primjer označavanja zrakoplovnog kontejnera, [8]

Oznaka zrakoplovne palete također se sastoji od troznamenkastog prefiksa, serijskog

broja od četiri ili pet znamenaka i dvoznamenkaste oznake vlasnika ukrcajne jedinice [16].

Uz odgovarajuću oznaku ULD-a potrebna je i pravilno ispunjena ULD identifikacijska kartica koja se stavlja u poseban pretinac na vanjskoj plohi kontejnera ili se pričvršćuje na paletnu mrežu. Identifikacijska kartica mora sadržavati sljedeće informacije:

a) identifikacijski kod ULD-a,
b) destinaciju,
c) ukupnu težinu s ukrcanim teretom,
d) zračnu luku ukrcaja,
e) broj leta,
f) datum i vrstu tereta (roba, pošta, prtljaga),
g) neto i tara težina,
h) transferna zračna luka,
i) potpis odgovorne osobe za slaganje, vaganje ULD-a, i rubrika za dodatne informacije o letu.

Ukoliko se na zrakoplovu prevozi opasna roba, potrebno je ukrcajnu jedinicu označiti pravilnim oznakama, te identifikacijskom karticom sa crveno-bijelim rubovima, kako bi se ukazalo na to da je potrebna posebna pažnja prilikom manipulacije teretom.

Za transport praznih kontejnera ili paleta koristi se stražnja strana identifikacijske kartice sa rubrikama za broj leta i poziciju na zrakoplovu i velikim natpisom *EMPTY*.

Identifikacijske kartice za ULD-ove sa oštećenjem sadrže veliki natpis *DO NOT USE, UNSERVICEABLE.*

4.2.6. Manipulacijska sredstva za usluživanje ukrcajnih jedinica

Sredstva za manipulaciju teretom, odnosno transfer, utovar i istovar svrstavaju se u dvije osnovne skupine:

1. sredstva za transfer
2. sredstva za utovar/istovar

Drugim riječima, manipulacijska sredstva na zračnim lukama mogu biti fiksna, odnosno montirana u teretnim terminalima, te pokretna koji služe za transport ukrcajnih jedinica od terminala do pozicije zrakoplova i obratno.

Vanjske plohe ULD-ova su glatke, što omogućuje lakši prijenos jedinica sa stacionarne platforme u zrakoplov. Ukoliko je teret na platformi potrebno i zaokrenuti, na platformi također postoje i kuglični ležajevi kako bi se lakše manipuliralo teretom.

Cargo platforma, odnosno utovarivač ima dvije platforme koje se dižu ili spuštaju radi lakše manipulacije.

Transporteri su zapravo *cargo* – platforme kojima se osim utovara i istovara, teret može prevoziti. Ovisno o nosivosti i tipu, transporterom se mogu prevoziti kontejneri ili palete, a na većim transporterima, moguć je transport i kontejnera i paleta istovremeno. Sama uporaba transportera smanjuje broj potrebnih sredstava za manipulaciju teretom, jer kako je navedeno, transporterom je moguće i ukrcavati/iskrcavati teret, te ga prevoziti do zrakoplova. Osnovni dijelovi transportera su pogonski motor, platforma, hidrosustav, hidraulički škarasti sustav, te prostor za vozača.

Također se koriste i *Dolly kolica* koja služe za transport ULD-a od stacionarnih platformi do utovarivača u zrakoplov.

Viličari se koriste kada je potrebno ukrcati/iskrcati teški teret, a ne može upotrijebiti standardna oprema.

Traktori služe za vuču i transport *Dolly kolica*.

4.3. Transportni entiteti u zračnom transportu

„Transportni entitet je nepromjenjivog karaktera koji obradom unutar tehnološkog procesa evoluira u višu razinu elementa tehnološkog procesa – pošiljku“

Poznato je da se zračni transport odabire zbog bržeg transporta raznih entiteta. Iako su cijene zračnog transporta nekada znatno više nego kada se odabere drugi načini transporta, na primjer putnici ga radije odaberu zbog bržeg putovanja od točke A do točke B, osobito kada putuju na veoma udaljena mjesta od samog polazišta. Također se zračni transport koristi pri transportu lako pokvarljive robe, poput voća i povrća, cvijeća i ostalog koji se uvoze u određenu zemlju iz udaljenijih zemalja, te ju je potrebno održavati svježom do odredišta.

Navedena lakopokvarljiva roba jedna je od posebnih kategorija tereta, dok u tu kategoriju još spadaju i:

1. opasna roba,
2. žive životinje,
3. oružje, municija i drugi ratni materijal,
4. posmrtni ostaci,
5. strojevi otvorenog pakiranja,
6. dijelovi strojeva i čelični odljevi,

7. dijelovi čeličnih postrojenja otvorenog pakiranja,
8. osobne stvari, nepraćena prtljaga,
9. tvari jakog mirisa,
10. vrijednosne pošiljke,
11. vozila,
12. *wet cargo*.

4.3.1. Opasna roba

Opasna roba se može podijeliti na klase:

1. Klasa 1: Eksplozivne supstance i predmeti koji se koriste za izvođenje eksplozija i pirotehničkih efekata,
2. Klasa 2: Plinovi pod tlakom ili u tekućem stanju,
3. Klasa 3: Zapaljive tekućine,
4. Klasa 4: Zapaljive čvrste tvari,
5. Klasa 5: Oksidirajuće tvari,
6. Klasa 6: Otrovne i infektivne tvari,
7. Klasa 7: Radioaktivne tvari,
8. Klasa 8: Korozivne tvari,
9. Klasa 9: Mješovite opasne tvari.

Osoblje koje je zaduženo za prihvat i otpremu opasne robe mora biti za to obučeno i mora proći odgovarajuće edukacije za rukovanje tom vrstom robe. Pošiljka opasne robe mora biti pravilno klasificirana, zapakirana, obilježena, te se mora dostaviti odgovarajuća dokumentacija. Za te navedene aktivnosti zadužen je pošiljatelj [8].

4.3.2. Vrijednosna pošiljka

Vrijednosna pošiljka je pošiljka čija je vrijednost po bruto kilogramu jednaka ili veća od 1000 USD, te se u nju ubrajaju novčanice, zlatne poluge, nakit, satovi od zlata i/ili srebra i slično. Zračni transport je veoma pogodan za transport vrijednosnih pošiljki, upravo zato jer postoji vrlo mala vjerojatnost od krađe i oštećenja pri samom transportu. Pošiljke moraju biti prijavljene na let najkasnije tri sata od samog polijetanja zrakoplova, te moraju biti zapakirane tako da se sadržaj pošiljke ne može dirati ili da se ne može ukloniti bez vidljiv tragova. Takve pošiljke se prevoze u posebno dizajniranim sigurnosnim pretincima u zrakoplovu, koji služe za transport manje vrijednosnih pošiljaka, dok se kod pošiljaka većih

vrijednosti za transport koriste posebno dizajnirani ULD-ovi koji mogu biti zapečaćeni plombom [17].

4.3.3. Teške pošiljke

HEA, odnosno *eng. Heavy Cargo*, su teške pošiljke čija bruto težina prelazi 150 kilograma. Teške pošiljke mogu prouzročiti oštećenja poda, vrata ili stijenki bagažnika, koja se mogu desiti zbog nepravilnog učvršćenja pošiljke u prtljažnicima zrakoplova. Osim oštećenja zrakoplova, mogu se izazvati i oštećenja drugog tereta ukrcanog u zrakoplov i opreme za ukrcaj i iskrcaj. Sa ukrcajem teških pošiljaka mora se početi na vrijeme, te se moraju na pravilan način osigurati unutar teretnih prostora, jer su to jedni od važnih čimbenika kod teških pošiljaka koji utječu na vrijeme opsluživanja zrakoplova.

HEA, kao i vrijednosne pošiljke moraju biti prijavljene na let, te se o rezervaciji moraju obavijestiti sve usputne zračne luke, pa tako i odredišna zračna luka. Sama rezervacija, odnosno prijava HEA-e na let je vrlo važna kako bi robna služba mogla pripremiti određeni broj kuka, konopaca i dasaka, kako bi se pošiljka pravilno učvrstila. Prije utovara u zrakoplov potrebno je izračunati:

a) linearno opterećenje (kg/m),

b) površinsko opterećenje poda teretnog odjeljka (kg/m^2) [8].

4.4. Potrebna dokumentacija

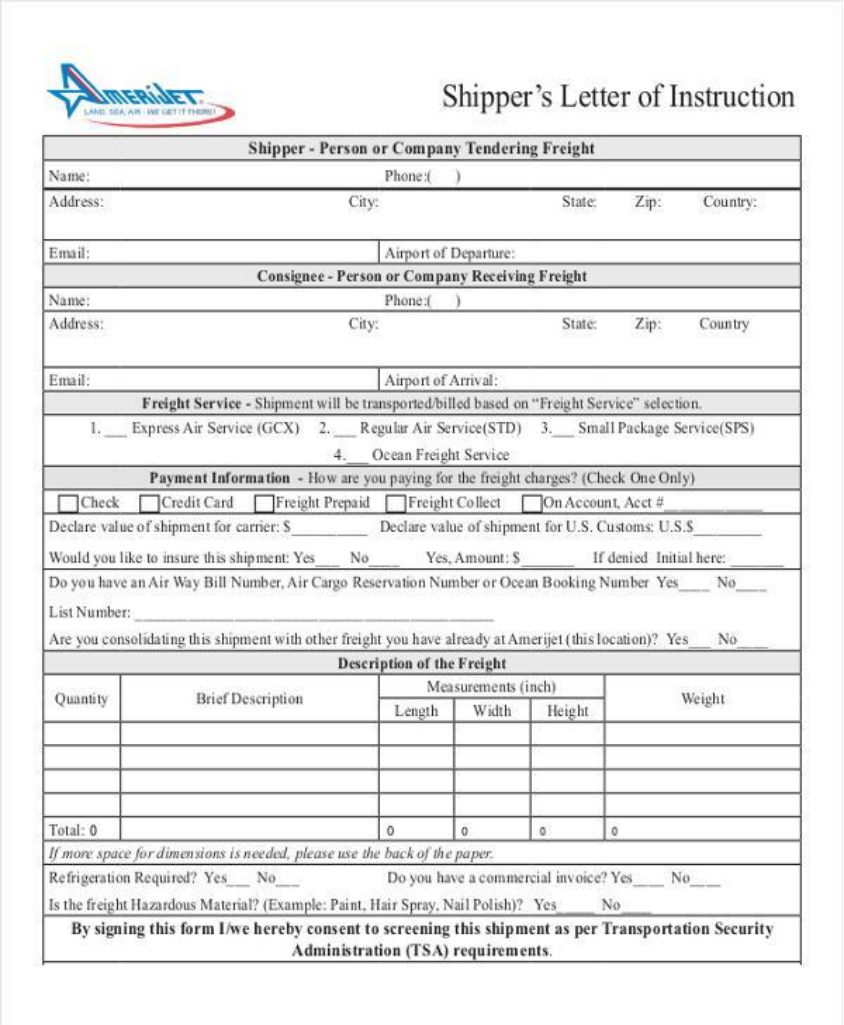
Kako bi teret uopće bio prihvaćen na zrakoplov, potrebno je imati odgovarajuću, pravilno ispunjenu dokumentaciju. Svaki teret, uz osnovnu, ovisno o vrsti ima i svoju posebnu dokumentaciju. Dokumentacija mora biti pravovremeno pripremljena i dostavljena svim dionicima u procesu prihvata i otpreme tereta, kako bi se kvalitetno i na vrijeme izvršio cjelokupan proces.

4.4.1. Temeljni dokumenti bez kojih pošiljka ne može biti prihvaćena na let

1) Instrukcija pošiljatelja

Instrukcija pošiljatelja je dokument koji ispunjava pošiljatelj i pojavljuje se u pripremnoj fazi. Cilj dokumenta je da se precizno definiraju uvjeti odvijanja cjelokupnog transportnog procesa. Instrukcija pošiljatelja daje upute prijevozniku ili njegovom agentu koje su vezane za izradu tovarnog lista (*Air Waybill*). Osim uvjeta odvijanja procesa, dokument sadrži ekonomske elemente koji definiraju uvjete podmirivanja financijskih

obveza pojedinog dionika u procesu, te odabir transportnog sredstva, ukrcajnih jedinica i slično [18]. Instrukcija pošiljatelja prikazana je na slici 10.



Shipper's Letter of Instruction

Shipper - Person or Company Tendering Freight					
Name:	Phone:( )				
Address:	City:	State:	Zip:	Country:	
Email:	Airport of Departure:				
Consignee - Person or Company Receiving Freight					
Name:	Phone:( )				
Address:	City:	State:	Zip:	Country	
Email:	Airport of Arrival:				
Freight Service - Shipment will be transported/billed based on "Freight Service" selection.					
1. ___ Express Air Service (GCX) 2. ___ Regular Air Service(STD) 3. ___ Small Package Service(SPS) 4. ___ Ocean Freight Service					
Payment Information - How are you paying for the freight charges? (Check One Only)					
☐ Check ☐ Credit Card ☐ Freight Prepaid ☐ Freight Collect ☐ On Account, Acct #					
Declare value of shipment for carrier: $_____ Declare value of shipment for U.S. Customs: U.S.$_____					
Would you like to insure this shipment: Yes___ No___ Yes, Amount: $_____ If denied Initial here: _____					
Do you have an Air Way Bill Number, Air Cargo Reservation Number or Ocean Booking Number Yes___ No___ List Number: _____					
Are you consolidating this shipment with other freight you have already at Amerijet (this location)? Yes___ No___					
Description of the Freight					
Quantity	Brief Description	Measurements (inch)			Weight
		Length	Width	Height	
Total: 0		0	0	0	0
If more space for dimensions is needed, please use the back of the paper.					
Refrigeration Required? Yes___ No___ Do you have a commercial invoice? Yes___ No___					
Is the freight Hazardous Material? (Example: Paint, Hair Spray, Nail Polish)? Yes___ No___					
By signing this form I/we hereby consent to screening this shipment as per Transportation Security Administration (TSA) requirements.					

Slika 10. Instrukcija pošiljatelja, [19]

2) Uvozna i izvozna dispozicija

„Dispozicija je dokument kojim nalogodavac (pošiljatelj ili primatelj) daje nalog ovlaštenom otpremniku da ga zastupa u carinskom postupku. Nalogodavac svojom ovjerenom dispozicijom odgovara za točnost podataka prema carinskom zakonu i snosi odgovornost prema carinskom zakonu za sve nepravilnosti koje su upisane, a ne odgovaraju činjeničnom stanju robe [20].“

Postoje dvije vrste dokumenata dispozicije, dispozicija za uvoz i dispozicija za izvoz, te se oni pojavljuju u pripremnoj fazi. Navedene vrste dokumenata sadržavaju informacije koje su potrebne špediteru za obavljanje posla, osim toga, dispozicije mogu sadržavati

dodatne dokumente, upute i podatke ukoliko se prevozi posebna vrsta robe. Vlasnik pošiljke (komitent) dužan je pravilno ispuniti određenu dispoziciju i dostaviti ju špediteru u pisanom obliku, ovjerenu originalnim žigom izvoznika ili uvoznika, te mora biti potpisana od strane ovlaštene osobe. Komitent može dispoziciju dostaviti i usmeno, ali uz uvjet da se prije carinjenja robe dostavi originalni ovjereni obrazac dispozicije.

3) Izvorni račun

Izvorni račun je dokument kojeg ispostavlja proizvođač ili prodavač i pojavljuje se u pripremnoj fazi, te predstavlja vlasništvo nad plaćenom ili kupljenom robom.

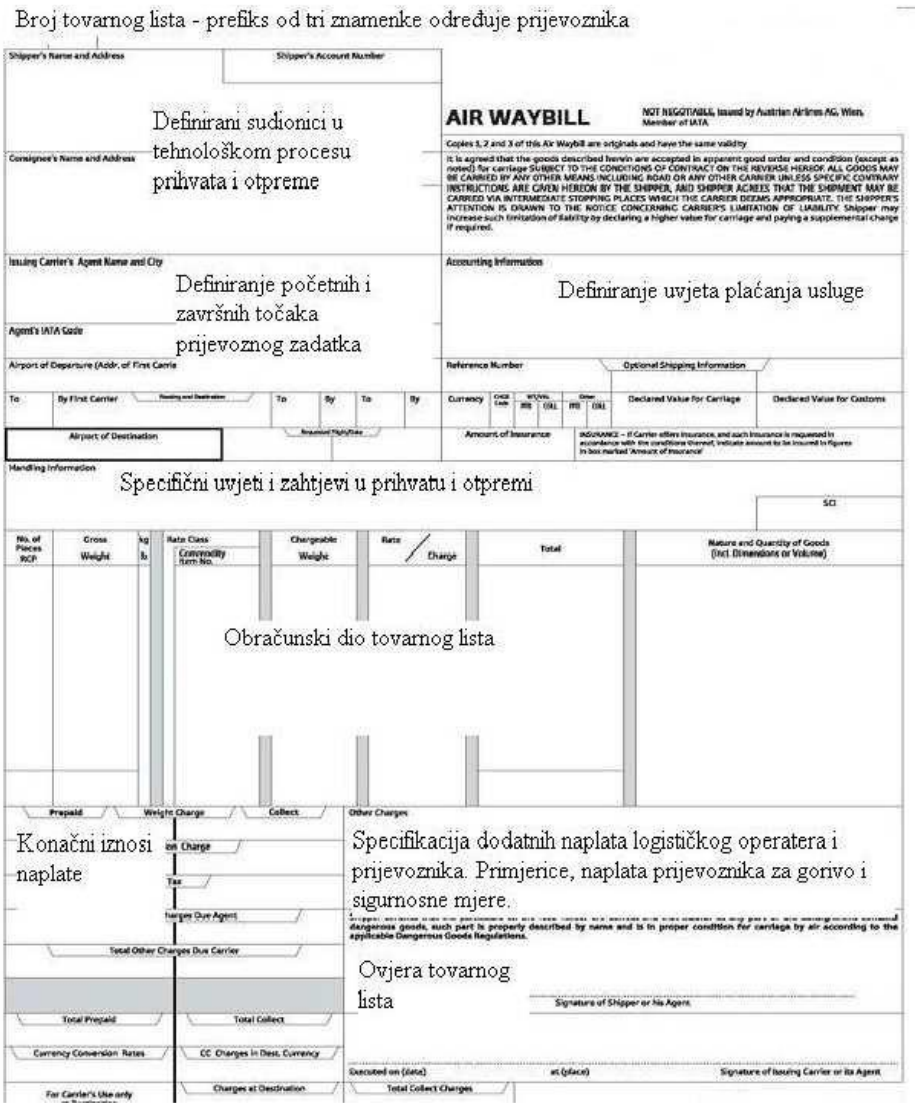
Izvorni račun se promatra kao prateći dokument pošiljke koji je predmet obrade između pošiljatelja, ugovornog logističkog operatera i carinske službe. Osim što dokazuje vlasništvo nad pošiljkom, također se dokazuje i ispunjavanje financijskih i zakonskih obveza, te svrha i namjena distribucije predmeta transporta. Njegovo procesiranje unutar procesa prihvata i otpreme je zakonodavnog karaktera i odnosi se na ispunjavanje i poštivanje obveza prema financijskim institucijama i carinskoj službi [18].

4) Zračni teretni/tovarni list

Zračni teretni list, prikazan na slici 11, predstavlja ugovor o transportu, te ima posebnu važnost u definiranju ukupnih formalno-pravnih, financijskih i tehnoloških uvjeta realizacije transportnog zadatka. Ugovor se teretnim listom sklapa između pošiljatelja ili njegovog ovlaštenog agenta i prijevoznika ili njegovog ovlaštenog agenta. Zračni teretni list izdaje prijevoznik ili njegov ovlašteni agent, te ga predaje zračnom prijevozniku zajedno sa teretom. Izrađuje se u tri izvorna primjerka i devet kopija, s tim da prvi originalni primjerak ostaje kod prijevoznika, drugi primjerak se šalje sa teretom, a treći primjerak prijevoznik predaje pošiljatelju nakon što ga potpiše. On služi kao dokaz koja roba i u kakvom stanju je predana na zrakoplov. Sortiraju se po destinacijama, te se na temelju njih utvrđuje radi li se o posebnoj vrsti robe.

- Informacije koje teretni list mora sadržavati su sljedeće:

a) mjesto i datum izdavanja,
b) mjesto polaska i mjesto odredišta,
c) ime ili naziv i adresu pošiljatelja,
d) ime ili naziv i adresu primatelja,
e) vrstu i količinu tereta,
f) popis isprava koje se prilažu uz teretni list [19].



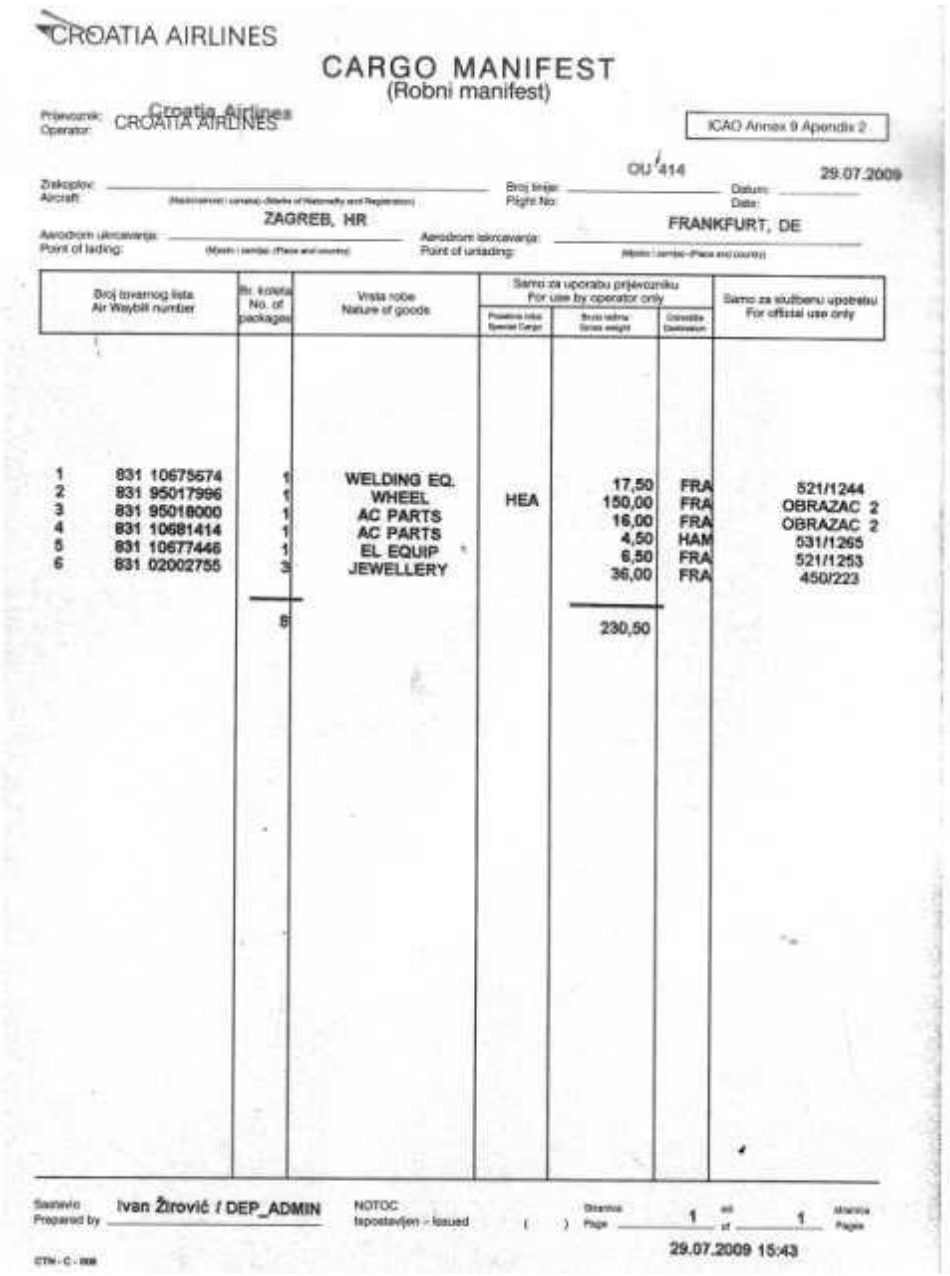
Slika 11. Teretni list, [18]

5) Teretni manifest

Teretni manifest, prikazan na slici 12, je osnovni dokument za ukrcaj tereta u zrakoplov, te za njegovo daljnje prosljeđivanje do odredišta.

Teretni manifest sadrži detaljan popis pošiljaka robe i pošte koje se otpremaju određenom linijom, za određeni dan, na određeno odredište, te služi kao pripremna i ukrcajna lista pošiljaka, za prijavu ukrcaja carini i kao prateći dokument za cjelokupni teret na liniji [18].

Manifest mora sadržavati podatke o zrakoplovu, aerodromu, državi u kojoj je registriran zrakoplov, mjestu utovara i istovara robe, broj transportne isprave i podatke o teretu koji se prevozi. Ispunjava se na osnovi zračnog teretnog lista, na engleskom jeziku, osim za domaće linije. Izdaje se u deset ili više kopija za domaće linije, a u dvanaest ili više kopija za međunarodne linije, te ga donosi *Cargo* služba [19].



CROATIA AIRLINES

CARGO MANIFEST
(Robni manifest)

Prijevoznik: Croatia Airlines
Operator: CROATIA AIRLINES

ICAO Annex 9 Apendix 2

OU 414

29.07.2009

Zrakoplov: Aircraft:

Broj leta: Flight No:

Datum: Date:

Aerodrom ukrcavanja: Point of lading: ZAGREB, HR

Aerodrom iskrcavanja: Point of unlading: FRANKFURT, DE

	Broj tovarnog lista Air Waybill number	Br. kolata No. of packages	Vrsta robe Nature of goods	Samo za uporabu prijevozniku For use by operator only: Posebna roba Special Cargo	Bruto težina Gross weight	Odredište Destination	Samo za službenu uporabu For official use only
1	831 10675674	1	WELDING EQ.	HEA	17,50	FRA	521/1244
2	831 95017996	1	WHEEL		150,00	FRA	OBRAZAC 2
3	831 95018000	1	AC PARTS		16,00	FRA	OBRAZAC 2
4	831 10681414	1	AC PARTS		4,50	HAM	531/1265
5	831 10677446	1	EL EQUIP		6,50	FRA	521/1253
6	831 02002755	3	JEWELLERY		36,00	FRA	450/223
		8			230,50		

Sastavio Prepared by: Ivan Žirović / DEP_ADMIN

NOTOC Izpostavljen - Issued ( )

Stranica Page 1 od of 1 Pages

29.07.2009 15:43

CTN - C - 888

Slika 12. Teretni manifest, [18]

4.4.2. Specijalni transportni dokumenti

Ukoliko se zrakoplovom transportira specijalni teret, on mora posjedovati određenu, pravilno ispunjenu dokumentaciju kako bi se znalo o kojoj vrsti specijalnog tereta se radi, te kako bi kapetan zrakoplova i osoblje zaduženo za manipuliranje teretom znalo kako postupiti u određenim situacijama, pa i tijekom svih faza transporta.

1. Deklaracija opasnog materijala (*eng. Dangerous Goods Declaration*),
2. Kontrolne liste za specijalne terete (*eng. Check-list*),
3. NOTOC (*eng. Notification to Captain*).

4.4.2.1. Deklaracija opasnog materijala i kontrolne liste

Deklaracija opasnog materijala je dokument koji mora biti pravilno ispunjen od strane pošiljatelja, na engleskom jeziku, te se eventualno može prevesti ako država izvoza to zahtjeva. On mora sadržavati ime i adresu pošiljatelja, ime i adresu primatelja, koja se točno vrsta opasne robe prevozi, broj zračnog teretnog lista uz koji se prilaže deklaracija, te pošiljatelj mora navesti može li se roba prevesti putničkim i/ili teretnim zrakoplovom ili je transport ograničen samo na transport teretnim zrakoplovom.

Kontrolnim listama se potvrđuje da je opasan teret pravilno zapakiran, obilježen i deklariran u skladu s odredbama međunarodnih standarda [21].

4.4.2.2. NOTOC

Dokument koji se izdaje kao obavijest kapetanu zrakoplova, da se na letu nalazi određena vrsta opasne robe, te u kojoj količini, kako bi on mogao u slučaju potrebe, regulirati tlak i temperaturu u zrakoplovnim odjeljcima, a u slučaju izvanrednih situacija postupiti odgovarajućim procedurama. Izdaje ga prijevoznik, aerodromska robna služba ili služba uravnoteženja zrakoplova u tri primjerka. Jedan primjerak ide kapetanu, drugi osobi odgovornoj za ukrcaj zrakoplova, a treći ostaje u arhivi službe koja izdaje NOTOC. Svaki primjerak mora sadržavati informacije o mjestu ukrcaja, broju leta, registarskoj oznaci zrakoplova, te popis i informacije o robi koja je ukrcana [8].

4.4.3. Ostali dokumenti

1. *Shippers declaration for Dangerous Goods*
2. *Shippers Certification for Live Animals*
3. *Health Certificate*
4. *Veterinarian Certificate*
5. *Phytosanitary Certificate*
6. *Bank Release*

4.5. Troškovi u zračnom transportu

Troškove u zračnom transportu moguće je podijeliti na interne i eksterne, te je svaki od njih sastavljen od više različitih vrsta troškova. Obje vrste troškova su veoma važne pri realizaciji transportnih procesa, te im je glavni cilj smanjenje troškova i cijena koje spriječavaju razvoj intermodalnog transporta.

4.5.1. Interni troškovi

„Interni troškovi su troškovi koje proizvodi i snosi korisnik transportnih procesa, A oni podrazumijevaju sve troškove potrebne za realizaciju transportnih procesa (infrastruktura, suprastruktura). Vrlo su važni pri donošenju odluka te ih se gleda prije eksternih troškova koji su za održivi razvoj u ovom pogledu važniji [22].“

Interni troškovi najvećim dijelom se odnose na operativne postupke opsluživanja zrakoplova na zemlji, no naravno, uključene su i ostale vrste, kao što se može vidjeti u nastavku.

Time, troškovi se mogu podijeliti na:

1. Operativne troškove zrakoplova, koji se nazivaju i direktnim operativnim troškovima, koji uključuju:
    a. naknadu za letačku posadu,
    b. gorivo i ulje,
    c. održavanje zrakoplova,
    d. zemaljske usluge,
    e. navigacijske i aerodromske naknade,
    f. troškove najma zrakoplova,
2. Troškovi servisiranja zrakoplova,
3. Troškovi usluga transporta:
    a. putnika,
    b. prtljage,
    c. tereta,
4. Troškovi transporta putnika:
    a. obroci,
    b. stjuardese,
    c. usluge koje se pružaju tijekom leta,
5. Rezervacije i troškovi prodaje
    a. rezervacija zrakoplovnih karata,
    b. provizije putničkih agencija,
6. Ostali troškovi:
    a. usluge oglašavanja i promidžbe,
    b. opći i administrativni troškovi [23].

4.5.2. Eksterni troškovi

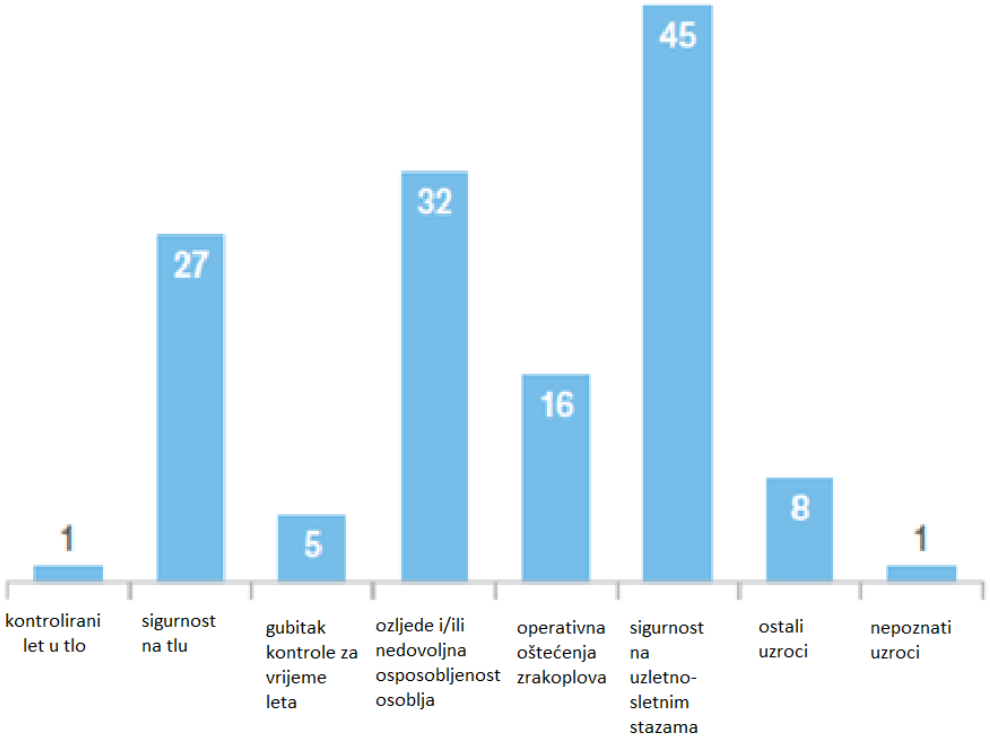
Sa druge strane, eksterni troškovi se ne mogu izraziti novčanim vrijednostima, zbog čega postoji problem prilikom njihova računanja. Korisnici zračnog transporta plaćaju novčano interne troškove, kao na primjer korištenje infrastrukture, što podrazumijeva polijetanje, slijetanje i rulanje zrakoplova po manevarskim površinama, dok posljedice tog kretanja, kao što su zagađenje okoliša bukom, vibracijama i ispušnim plinovima, se ne mogu novčano platiti, odnosno mogu, ali kao što je navedeno, postoji problem prilikom njihova računanja. Utjecaj eksternih troškova ovisi o vremenu i mjestu odvijanja aktivnosti [1]. Nakon kratkog uvida što su eksterni troškovi, slijedi njihova podjela.

4.5.2.1. Nesreće

Očituju se kroz materijalne štete, administrativne i medicinske troškove, proizvodne gubitke, te nematerijalne troškove kao što su bol, patnja, tuga za nastradalima.

Najvažniji dokumenti vezan za nesreće i incidente je ICAO Annex 13.

Prema ICAO *Safety Plan-u* iz 2020. godine, najveći uzročnik nesreća svodi se na sigurnost uzletno-sletnih staza. Uz navedeno, na slici 13, prikazana je statistička usporedba *Safety Plan-a* koja je provedena na uzorku od milijun polijetanja u 2019. godini, gdje se navode ostali uzročnici, te njihov utjecaj na zrakoplovne nesreće.

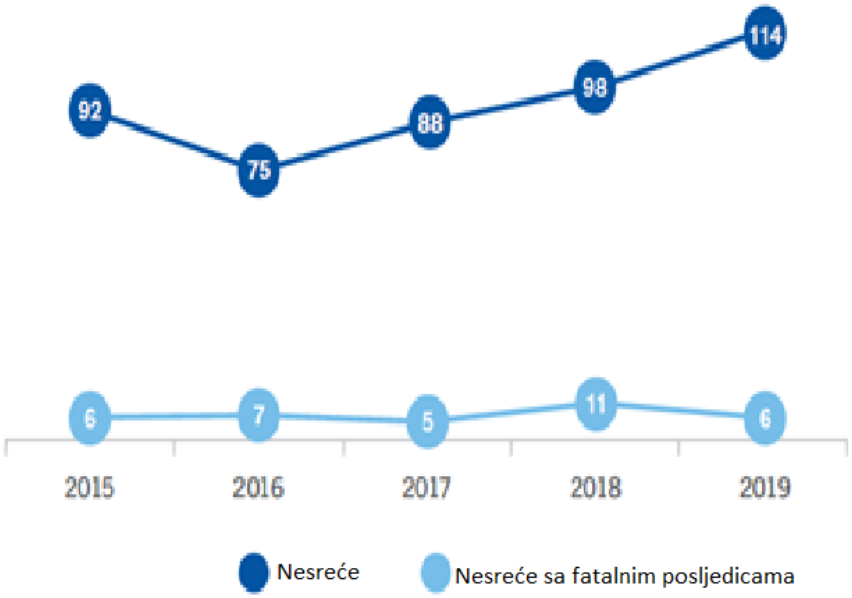


Slika 13. Broj zrakoplovnih nesreća prema kategorijama u 2019. godini, [24]

Kao što je navedeno, u milijun polijetanja u 2019. godini, dogodilo se 135 nesreća, od čega sigurnost uzletno-sletnih staza, što je vidljivo sa slike 13, nosi najveći broj nesreća, zatim slijede ozlijede nastale bilo turbulencijama ili bilo kakvim drugim ozljedama od strane strukture samog zrakoplova sa 32 nesreće, potom 27 nesreća se odnosi na sigurnost na zemaljskoj strani, 16 nesreća desilo se zbog operativnih oštećenja uslijed taksiranja zrakoplova na manevarskim površinama, kao što je usis stranih štetnih predmeta u motore zrakoplova, te kvar sastavnih dijelova i sustava zrakoplova. Zbog gubitka kontrole nad zrakoplovom za vrijeme leta, došlo je do 5 nesreća. Ostali razlozi koji nisu povezani sa gore navedenima, uzrokovali su 8 nesreća, dok se brojka od 1 odnosi na sudar zrakoplova sa terenom zbog pilotske greške pri procjeni visine ili zbog mehaničkih kvarova na zrakoplovu, te na ostale razloge koji se ne mogu točno utvrditi na temelju danih informacija ili ako nema dovoljno činjenica za donošenje konačne odluke u pogledu razvrstavanja.

Svaka nesreća ima svoje posljedice koje se odnose i na putnike i na teret koji se

transportira, te na sam zrakoplov i one mogu biti manje, odnosno popravljive, te mogu biti fatalne, kao na primjer smrt putnika ili nepopravljiva šteta na zrakoplovu. Na slici 14 prikazan je broj nesreća sa fatalnim posljedicama za razdoblje od 2015. do 2019. godine za cijeli svijet [24].



Slika 14. Broj zrakoplovnih nesreća sa fatalnim posljedicama u periodu od 2015. do 2019. godine, [24]

4.5.2.2. Zagađenje zraka

Zračni transport je naprogresivniji svjetski izvor stakleničkih plinova, te on proizvodi ukupno 12 % CO_2, što je u odnosu na cestovni promet, koji proizvodi 74%, zapravo malo.

Prema statistikama ATAG-a iz 2019. godine prikazano je da je zrakoplovstvo proizvelo 915 milijuna tona CO_2, s tim da je prevezeno 4.5 milijardi putnika u toj godini širom svijeta i 0.5 % svjetskog tereta. Oko 80% emisija CO_2 nastaju pri letovima iznad 1,500 kilometara, te za njih ne postoji alternativni način transporta, kojim bi se emisija mogla smanjiti [25]. Osim CO_2 postoje i ostali zagađivači zraka, kao što su vodena para (H_2O), dušikovi oksidi (NO_x), te sumporovi oksidi (SO_x).

Vodena para je deset puta štetnija na granici tropopauze nego u donjim slojevima, upravo zato što stvaraju kondenzacijske pruge koje tvore *cirrus* oblake i time znatno povećavaju efekt staklenika.

Dušikovi oksidi u višoj troposferi i nižoj stratosferi povećavaju količinu ozona, te se oni najvećim dijelom proizvode od strane podzvučnih zrakoplova. NO_X nastaju kao rezultat

izgaranja goriva na vrlo visokim temperaturama, te oni predstavljaju najopasnije i najštetnije plinove.

Sumporovi oksidi pridonose razgradnji ozona, te se u posljednjih 20 godina bilježi njihov porast u iznosu od 5% [26].

Postoje različiti načini smanjenja zagađenja zraka sa strane zračnih prijevoznika i zračnih luka. Zračni prijevoznici preporučuju veće korištenje zemaljskog izvora napajanja zrakoplova električnom energijom, pranje motora, taksiranje zrakoplova od uzletno-sletne staze do stajanke, te uporabu alternativnih goriva. Zračne luke su sa druge strane usvojile akreditaciju – *Airport Carbon Accreditaion Program* koja ima 4 razine: *mapping, reduction, optimization i neutrality.*

4.5.2.3. Zagađenje bukom i vibracijama

Ova vrsta troškova predstavlja veliki problem kako za stanovništvo u okolici aerodroma, pa tako i za samo osoblje.

Poznato je kako buka i vibracije utječu na zdravstveno stanje ljudi, te se očituju kroz stres, glavobolju, manjak koncentracije, povećanje krvnog tlaka i ostalo. Zbog toga, uvelike je potrebno smanjiti razinu buke, kako na izvoru tako i korištenjem efikasnijih operativnih postupaka.

Buka se na zračnim lukama proizvodi operacijama letova i operacijama na zemlji. Nju nastoje smanjiti različiti dionici koji sudjeluju u nastanku buke kao što su zračne luke, kontrola zračne plovidbe, te zračni prijevoznici.

Sa stajališta zračnih prijevoznika, buka se nastoji smanjiti promjenom flote sa tišim zrakoplovima, implementacijom „*Hushkit*“ sustava, korištenjem procedura prilaza i odleta i implementacijom „Tihih programa leta“

Gledano od strane zračne luke, one uvode mjere kao što su ograničenje broja operacija, zabrane leta u određenim satima, zabrana testiranja motora u određenim periodima dana, te nude i novčane potpore za izolaciju stambenih objekata u blizini zračne luke.

Kontrola zračne plovidbe, bavi se naime određivanjem modificiranog kuta prilaza, odabirom preferencijalne uzletno-sletne staze, te prilazne rute kako bi se izbjeglo prelijetanje preko naseljenih područja, gdje god je to moguće.

Buka se manifestira kroz pogonsku skupinu, kao što su kompresor, lopatica, turbina i mlaznice, te strukturu zrakoplova, zakrilca, pretkrlica, krila, podvozje i slično.

Najvažniji dokumenti vezan za buku je ICAO Annex 16, u kojem su definirane

određene mjere i procedure za pojedine zrakoplove [27].

4.5.2.4. Zagušenje

Podrazumijeva međusobno smetanje različitih korisnika zračne luke, te se računa na temelju izgubljenog vremena i goriva uslijed zagušenja [22].

5. Prednosti i nedostaci zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu

Zračni transport, kao i ostale vrste transporta, ima svoje prednosti i nedostatke, te se u njima zapravo očituje uloga zračnog transporta u intermodalnom transportnom lancu.

Kao što je već navedeno, kod zračnog transporta, najveća prednost je sama brzina transporta, čime on postaje konkurentan ostalim prometnim granama kada je teret potrebno prevesti na velike udaljenosti, odnosno, u međukontinentalnom prometu. Zbog usavršavanja mlaznih motora, zrakoplov je postao brži, a samim time se otvorila mogućnost konstruiranja većih zrakoplova, koji pogoduju transportu većih količina tereta. Kao primjer služi Antonov-225, najveći teretni zrakoplov u svijetu, koji ima toliki kapacitet teretnog prostora da u njega stane cijeli vlak, pa su se u njemu s tom namjerom i prevozile lokomotive. U svrhu brzog transporta koristio se superbrzi zrakoplov tipa Concorde, koji je postizao brzinu preko 2.000 km/h, no upravo zbog postizanja tolike brzine, stvarao je visoke eksploatacijske troškove, ponajprije troškove goriva, pa se time povećavala i cijena transporta tereta.

Ako se u obzir uzme Republika Hrvatska, ona zbog svog geoprometnog položaja i teritorijalne rasprostranjenosti, ima vrlo veliko značenje u transportu robe na europskoj razini zbog snažnog provoznog područja prema svim kontinentima [1].

Brzina transporta željeznicom je neusporediva. Podaci iz 2014. godine govore da prosječna komercijalna brzina teretnih vlakova u Poljskoj iznosi samo 22,7 km/h, dok na nekim međunarodnim dionicama vlakovi putuju prosječnom brzinom od 18 km/h. No, na nekim željezničkim teretnim koridorima, vlakovi čak uspiju doseći brzinu do 60 km/h. Ako se gleda transport na veće udaljenosti, zračni promet je neprijeporan izbor, no ako se govori o kraćim relacijama, ipak sve ostale prometne grane imaju prednost, zbog većih brzina, pa se time smanjuju i eksploatacijski troškovi [28]. Za cestovni transport teško je utvrditi točnu brzinu prometovanja, jer ona ovisi o vrsti cestovnih prometnica koje se planiraju za obavljanje transporta, brzinama na tim prometnicama i nosivosti cestovnih teretnih vozila. Brzine plovidbe u riječnom i pomorskom prometu ovise o tehničkim i prirodnim uvjetima.

Brzina u zračnom transportu je vrlo pogodna za hitnu isporuku pošiljaka kako bi se spriječilo gubljenje prodaje na značajnom tržištu, hitnu isporuku skupe opreme, te dijelova za održavanje i popravke [1]. Zračni promet je prvi izbor pri transportu vremenski osjetljive robe, kao što su lakopokvarljiva roba, farmaceutski proizvodi pa čak i krvni uzorci. Osim toga, također se prevoze i elektronički uređaji, odjeća, dokumenti i vrijednosna roba. Vrijeme isporuke zrakom iznosi do tri dana, dok je na primjer vrijeme isporuke morskim putem čak i do 20 – 30 dana.

Jedna od nedostataka transporta robe zrakom je cijena transporta. Zračni prijevoznici prilikom računanja cijene u obzir uzimaju volumetričnu težinu ili stvarnu težinu, u ovisnosti što je veće. Naime, volumen ULD – a u kubičnim centimetrima se pomnoži sa 167 kako bi se dobila volumetrična težina u kilogramima i ako je ta težina veća od stvarne, u obzir

prilikom računanja cijene se uzima volumetrična težina. Cijena po kilogramu, za transport od, na primjer Kine do Sjedinjenih Američkih Država, iznosi od 2,50 do 5,00 $ ovisno o vrsti tereta koji se prevozi, dok bi cijena za samo jedan dvadesetostopni kontejner, koji bi se prevozio iz Kine do Hrvatske iznosila od 5,000 do 7,000 $. Cijena, osim one temeljene na težini i volumenu, uključuje i dodatne naknade za gorivo, sigurnosne naknade, naknade za rukovanje ULD – ima i osiguranje za teret.

Najveći konkurent zračnom transportu predstavlja morski transport. Prema IATA-i, transport tereta zrakom sporo raste, što se vidi prema njihovim statistikama da je rast u 2015. godini bio samo 2,2 %, što je vrlo malo za razliku od 2014. godine, gdje je rast dosegao čak 5%. Razlog tome je što današnji teretni brodovi imaju veoma velik kapacitet transporta, niže su cijene transporta, a i 75 % svijeta je povezano morskim lukama. Zbog toga, zemlje uvoznice na prvi izbor stavljaju transport tereta morem, zbog velike uštede, pri čemu, transport zrakom, kao opciju ostavljaju samo za hitne i vremenski osjetljive pošiljke, te se time 90 % svjetskog tereta prevozi morem. Kada se govori o uštedi, ponovno se uzima kao primjer transport iz Kine do Sjedinjenih Američkih Država, gdje se za transport kutija srednje veličine, težine oko 1000 kilograma, morskim transportom plati do 1,200 $, dok bi se za te iste kutije u zračnom transportu platilo 4,000 $. Iako se, gledajući prema cijeni, transport morem više isplati, no brzine kretanja su veoma male, od 25 km/h do 28 km/h.

Za razliku od sporog rasta transporta tereta zrakom, transport putnika snažno se povećao, čime se iziskuje proizvodnja većeg broja zrakoplova. Rezultat tome je da teretni prostor ispod putničke palube ostaje napola prazan, pošto se, kao što je navedeno, teret najvećim dijelom transportira morem [29]. Uspoređujući sa željezničkim transportom, pa i cestovnim, zračni je, naravno skuplji. Na jedan standardan četveroosovinski Rgs vagon stanu tri dvadesetostopna kontejnera, te na kraćim udaljenostima, u ovom slučaju do 100 km, cijena transporta iznosi do 260 eura, a na većoj udaljenosti, točnije 1300 km, iznosi 917 eura, što željeznički transport čini jeftinijim od zračnog kada se govori o transportu tamo gdje je prisutna željeznička infrastruktura [30].

Osim cijene, u nedostatke se mogu ubrojati i ovisnost o meteorološkim prilikama, velika potrošnja goriva koja je nastala uslijed postizanja velikih brzina prometovanja, te eksterni troškovi. Eksterni troškovi opisanu su u potpoglavlju 4.5.2, te oni predstavljaju najveći nedostatak transporta zrakom.

Iako, studije ATAG-a (*eng. Air Transport Action Group*) govore kako će se od 2020. godine korisiti alternativna goriva sa manjom emisijom ugljika, te da će se do 2050. godine time postići smanjenje za čak 50 % u odnosu na 2005. godinu [25].

6. Zaključak

Ekonomski rast i globalizacija tržišta doveli su do povećanog transporta tereta u svijetu. Da bi se uopće ostvario proces transporta tereta, u njega moraju biti uključeni razni dionici. Transportne kompanije, transportni operator koji je nositelj transporta, velike

transportne kompanije koje rade na razini kontinenata, operater u intermodalnom transportu, te pravna ili fizička osoba kao pošiljatelj.

Za transport tereta koriste se razne standardizirane teretno manipulativne jedinice koje pomažu u okrupnjavanju tereta i lakšem rukovanju istim, a u zračnom transportu u to se ubrajaju ULD – ovi, palete, kontejneri i igloo-i. Teret u zračnom transportu transportira se teretnim, kombiniranim i *quick-change* zrakoplovima. Da bi teret uopće bio prihvaćen na zrakoplov, mora posjedovati odgovarajuću dokumentaciju, koja govori o kojoj vrsti robe se radi, je li pravilno zapakirana i slično, te mora biti pravilno ispunjena i pravovremeno dostavljena. Osnovni dokumenti koji su potrebni su instrukcija pošiljatelja, dispozicija, izvorni račun, zračni teretni list i teretni manifest.

Kako je u transportu tereta zračnim putem znatan dio i onih pošiljki koje zahtjevaju posebnu pažnju, poput opasnih, potrebno je posebno obučiti osoblje koje radi na njegovom prihvatu i otpremi, kako bi na odgovarajući način znalo rukovati sa istim.

Trenutno zračni transport čini vrlo mali udio u prometovanju tereta, gdje mu najveću konkurenciju predstavlja pomorski transport. Iako se 90 % svjetskog tereta prevozi brodovima, ipak se onaj najvrijedniji ostavlja za transport zrakom. Zbog velikih brzina koje zrakoplov može postići, pogodan je za transport vremenski osjetljive robe, gdje se prekooceanska dostava može obaviti unutar samo nekoliko dana. S druge strane, nedostaci se očituju u visokim eksternim troškovima i negativnim ekološkim učincima, te u cijeni transporta tereta, kada se on uspoređuje sa ostalim prometnim granama.

Iako zračni transport nije tako važan čimbenik u intermodalnom transportnom lancu poput pomorskog ili kopnenog, on će uvijek imati svoju značajnu ulogu u transportu tereta od velike važnosti i na većim udaljenostima.

Literatura

[1] Brnjac, N. Intermodalni transportni sustavi, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2012.

[2] Štimac H., Upravljanje marketingom, nastavni materijali. Rijeka: Ekonomski fakultet; 2016.

[3] Pašagić Škrinjar, J. Integralni i intermodalni sustavi, nastavni materijali. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2020.

[4] Zelenika R. Prometni sustavi, Ekonomski fakultet, Rijeka, 2001.

[5] Božičević, D., Kovačević, D. Suvremene transportne tehnologije, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2002.

[6] Air Freight. Preuzeto sa: https://www.airfreight.com/blog/boeing-777f-orders-demonstrate-growth-air-freight-market [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[7] Lufthansa Cargo. Preuzeto sa: https://lufthansa-cargo.com/fleet-ulds/fleet/b777f [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[8] Štimac I. Tehnologija prihvata i otpreme tereta i pošte, nastavni materijali. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2020.

[9] Grđan A. Analiza procesa i opreme za prihvat i otpremu teretnih zrakoplova [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2020 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:069025

[10] American Friendship. Preuzeto sa: http://www.aircargopedia.com/precisionaircraftsolutions.htm [Pristupljeno: svibanj 2021.]

[11] Kos S. Integralni i multimodalni transport, nastavni materijali. Rijeka: Pomorski fakultet; 2020.

[12] SeaRates. Preuzeto sa: https://www.searates.com/reference/ld1/ [Pristupljeno: svibanj 2021.]

[13] ishvetsov. Preuzeto sa: https://ishvetsov.ru/hr/registriruemyi-bagazh-v-samol-te-pravila-provoza-ves-razmer-pogruzka-bagazha/ [Pristupljeno: svibanj 2021.]

[14] Malenica M. Utjecaj značajki teretno-manipulacijskih jedinica na planiranje prijevoznih procesa [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2016 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:253672

[15] Majić S. Elementi tehnološkog procesa prihvata i otpreme kargo zrakoplova [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2015 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:676224

[16] Žirović I., Unaprjeđenje prihvata i otpreme tereta upotrebom jediničnih sredstava ukrcaja [Znanstveni magistarski rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2012 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://www.bib.irb.hr/978896

[17] Radačić, Ž., Suić, I., Škurla Babić, R.: Tehnologija zračnog prometa I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008..

[18] Majić Z, Pavlin S, Škurla Babić R. Tehnologija prihvata i otpreme tereta u zračnom prometu. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2010.

[19] Medved A. Analiza dokumentacije u prihvatu i otpremi tereta u zračnom prometu [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2017 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:369684

[20] DPD. Preuzeto sa: https://www.dpd.com/hr/hr/podrska/podrska-za-medunarodnu-otpremu/izvoz-i-carina-informacije/ [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[21] Živković N. Organizacija zračnog prijevoza posebnih kategorije roba [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2019 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:347119

[22] Javni Z. Utjecaj intermodalnog prijevoznog sustava u funkciji smanjivanja eksternih troškova prijevoza [Završni rad]. Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti; 2017 [Pristupljeno: lipanj 2021.] Dostupno na: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:122584

[23] ICAO. Preuzeto sa: https://www.icao.int/mid/documents/2017/aviation%20data%20and%20analysis%20seminar/ppt3%20-%20airlines%20operating%20costs%20and%20productivity.pdf [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[24] ICAO. Preuzeto sa: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR_2020_final_web.pdf [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[25] Air Transport Action Group. Preuzeto sa: https://www.atag.org/facts-figures.html [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[26] Bazijanac, E., Domitrović A., Zrakoplovne emisije, nastavni materijali. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2017.

[27] Štimac I., Osnove aerodroma, nastavni materijali. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2021.

[28] Europski revizorski sud. Preuzeto sa: https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR16_08/SR_RAIL_FREIGHT_HR.pdf [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[29] FREIGHTOS. Preuzeto sa: https://www.freightos.com/freight-resources/air-freight-rates-cost-prices/#costs [Pristupljeno: lipanj 2021.]

[30] DB Cargo AG. Preuzeto sa: https://www.dbcargo.com/resource/blob/5080784/56f5592c75b6eb1f54949fa309263c4b/DB_Cargo_Standard-Rates_Provisions2020_ENG-data.pdf [Pristupljeno: lipanj 2021.]

Popis kratica

ECMT – (European Conference of Ministers of Transport) Europska komisija ministara transporta

EU – (European Union) Europska unija

EC – (European Commission) Europska komisija

ITO – (Information Technology Outsourcing) Operater u intermodalnom transportu

IATA – (International Air Transport Association) Međunarodna organizacija zračnih prijevoznika

ULD – (Unit Load Device) jedinično ukrcajno sredstvo

HEA – (Heavy Cargo) teška pošiljka

NOTOC – (Notification to Captain) dokument koji služi kao obavijest kapetanu koja vrsta i količina opasne robe se nalazi na zrakoplovu

ATAG – (Air Transport Action Group) Akcijska skupina za zračni promet

EIA – (European Intermodal Association) Europsko intermodalno udruženje

Popis slika

Slika 1. Intermodalni transportni lanac 4

Slika 2. Tlocrt teretnog prostora Boeing-a 777F 11

Slika 3. Teretni prostor Boeing-a 777F 11

Slika 4. Konfiguracija kombiniranog zrakoplova 12

Slika 5. Različite konfiguracije zrakoplovnih kontejnera 14
Slika 6. Zrakoplovne palete 14
Slika 7. Strukturalni zrakoplovni igloo 15
Slika 8. Nestrukturalni zrakoplovni igloo 15
Slika 9. Primjer označavanja zrakoplovnog kontejnera 16
Slika 10. Instrukcija pošiljatelja 21
Slika 11. Teretni list 23
Slika 12. Teretni manifest 24
Slika 13. Broj zrakoplovnih nesreća prema kategorijama u 2019. godini 28
Slika 14. Broj zrakoplovnih nesreća sa fatalnim posljedicama u periodu od 2015. do 2019. godine 29

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj ZAVRŠNI RAD isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.
Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.
Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.
Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu ZAVRŠNOG RADA pod naslovom ULOGA ZRAČNOG TRANSPORTA U INTERMODALNOM TRANSPORTNOM LANCU na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 4.9.2021 Sara Vlajdin
(potpis)