

Operativne procedure planiranja leta zrakoplova

Zibar, Ornella

Undergraduate thesis / Završni rad

2015

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:876672>

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

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



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Ornella Zibar

**OPERATIVNE PROCEDURE PLANIRANJA LETA
ZRAKOPLOVA**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2015.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

OPERATIVNE PROCEDURE PLANIRANJA LETA
ZRAKOPLOVA

FLIGHT PLANNING

Mentor: Doc. dr. sc. Tomislav Mihetec

Student: Ornella Zibar, 0135230119

Zagreb, rujan 2015.

SAŽETAK

Planiranje leta predstavlja kompleksan zadatak zračnih prijevoznika gdje su potrebne mnogobrojne analize kako bi let bio ekonomski isplativ, a opet pristupačan putnicima. U radu su prikazani svi aspekti koji moraju biti uzeti u obzir prilikom planiranja leta, a odnose se na odabir rute, operativne procedure, regulativna ograničenja vezana uz rad letačkog osoblja. Nadalje, definiran je i detaljno opisan postupak planiranja leta, te pripadajući formati plana leta, njihovi sadržaji i promjene. Navedeni podaci analizirani su na bazi ICAO Aneksa i odabranih ICAO dokumenata. Planovi leta podnose se Mrežnom upravitelju, te nakon odobravanja, poruke planova leta procesiraju se svim službama koje se taj plan leta tiče. Prikazane su sve vrste poruka vezane za plan leta, njihove kratice, značenje i sam način procesiranja. Također, na kraju je prikazan tok radnji koje prethode odobrenom planu leta.

KLJUČNE RIJEČI: plan leta, red letenja, Integrirani sustav planova leta, ATFM poruke

SUMMARY

Flight planning represents complex task for air carriers where many of analysis are needed, so flight can be economically payable, and at the same time available to the passengers. This dissertation presents all the aspects which need to be taken into consideration while planning a flight, and they include routes, operative procedures, staff regulations. Further more, the procedure of flight planning is defined and detailed described, belonging flight plan formats, their contents and changes. Listed data are being analyzed on the basis of ICAO Annexes and miscellaneous documents. After the submitted flight plans to the Network Management Operations Centre, flight plan messages are being processed to all services concerned in a flight plan. Types of messages are being elaborated with their meanings, processing and abbreviations. Also, prior to accepted flight plan, flow of all required actions is being shown.

KEY WORDS: flight plan, timetable, Integrated Flight Plan System, ATFM messages

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. PLANIRANJE LETA S ASPEKTA ZRAČNOG PRIJEVOZNIKA	2
2.1. Planiranje i provedba reda letenja	2
2.1.1. Principi odabira optimalne rute.....	2
2.1.2. Dizajniranje mreže letova	3
2.1.3. Izrada reda letenja	4
2.1.4. Nepravilnosti u provedbi reda letenja	6
2.2. Čimbenici odabira flote	7
2.2.1. Tehničko- tehnološki čimbenici.....	8
2.2.2. Operativno-eksploatacijski čimbenici.....	9
2.2.3. Ekonomsko-komercijalni čimbenici	10
2.3. Planiranje goriva.....	11
2.3.1. Potrebno gorivo za let	11
2.3.2. Potrošnja goriva i troškovi	12
2.3.3. Optimizacija potrošnje goriva.....	13
2.4. Planiranje posada	14
2.4.1. Osnovne značajke u planiranju	14
2.4.2. Letačka regulativa i ograničenje letačke dužnosti	15
3. POSTUPAK PLANIRANJA LETA I FORMATI PLANA LETA	16
3.1. Planiranje leta	16
3.1.1. Planiranje VFR leta.....	16
3.1.2. Planiranje IFR leta	18
3.2. Vrste plana leta	19
3.2.1. Pravila ispunjavanja plana leta.....	19
3.2.2. Sadržaj plana leta	20
3.2.3. Ponavljajući plan leta.....	29
3.3. Postupci podnošenja plana leta.....	30
3.3.1. Vrijeme podnošenja	31
3.3.2. Mjesto podnošenja	32
3.4. Odobravanje plana leta	32
3.5. Pridržavanje plana leta.....	33

3.5.1. Nenamjerne izmjene	33
3.5.2. Planirane izmjene.....	34
3.5.3. Pogoršanje vremena ispod VMC uvjeta.....	34
3.6. Preduzletno informiranje	35
3.6.1. Usluge zrakoplovnog informiranja	35
3.6.2. Meteorološke usluge	37
3.6.3. Odabir rute	40
3.7. Zatvaranje plana leta.....	42
4. PROCESIRANJE PORUKA PLANA LETA U EUROPI.....	43
4.1. Upravljanje protokom zračnog prometa i kapacitetom zračnog prostora.....	43
4.1.1. Struktura i odgovornosti	43
4.1.2. AFTN postupci planiranja leta.....	45
4.1.3. Razmjena poruka	45
4.2. Poruke kretanja i kontrole.....	46
4.2.1. FPL poruke.....	46
4.2.2. ORM poruke	48
4.3. Postupak dodjeljivanja slota	50
4.3.1. Prethodna faza dodjele slota	50
4.3.2. Faza dodjele i produljivanja slota	50
4.4. ATFM poruke	51
4.4.1. Poruke ATFM slotova.....	51
4.4.2. Promjena EOBT-a.....	53
4.5. Postupci suspenzije leta	54
4.6. ATFM postupci za izuzimanje	55
4.7. Napredni taktički sustav upravljanja protokom i praćenje aktivacije letova.....	56
5. ZAKLJUČAK	58
LITERATURA.....	60
POPIS KRATICA	63
POPIS SLIKA	66
POPIS TABLICA.....	67
POPIS GRAFIKONA	68

1. UVOD

Zračni promet, kao najmlađa grana prometa, danas ima najbrži rast. Potreba za zračnim prometom je sve veća, pa sukladno tome raste i ponuda zračnih prijevoznika. Zračni prostor postaje prenapučen zbog velikog broja letova svaki dan. Upravo zato, kvalitetna priprema leta jedan je od najvažnijih čimbenika za sigurno i uspješno obavljanje svakog leta, kako bi se osigurala sigurnost, redovitost i efikasnost.

Rad je podijeljen u pet cjelina:

- 1) Uvod;
- 2) Planiranje leta s aspekta zračnog prijevoznika;
- 3) Postupak planiranja leta i formati plana leta;
- 4) Procesiranje poruka plana leta u Europi;
- 5) Zaključak.

U drugom poglavlju opisano je planiranje leta s aspekta zračnog prijevoznika, odnosno pružatelja usluge prijevoza. Cilj svakog zračnog prijevoznika je održavanje postojanja kompanije, te upravo iz tog razloga kvalitetno planiranje leta ima veliku važnost. Također opisano je definiranje ruta, dizajniranje mreže letova, planiranje flote, goriva i posada.

U trećem poglavlju obrađen je postupak planiranja letova koji lete po pravilima instrumentalnog letenja (*Instrumental Flight Rules- IFR*) i letova koji lete po pravilima vizualnog letenja (*Visual Flight Rules- VFR*). Također obrađene su vrste planova leta, pravila za ispunjavanje, sadržaj planova leta, promjene u planovima leta, te mjesto i vrijeme podnošenja. Navedene su i objašnjene preduzletne informacije, koje pilot mora imati prije samog polijetanja.

Četvrto poglavlje obuhvaća procesiranje poruka plana leta u Europi koje obuhvaća upravljanje protokom i kapacitetom zračnog prostora, mjere i postupke planiranja leta u sklopu upravljanje protokom i kapacitetom zračnog prometa te vrste pridruženih poruka. Također obuhvaćene su i poruke koje su vezane za promjene, prihvaćanje ili odbijanje planova leta, uz opis samog procesiranja.

Peto poglavlje je zaključak koji predstavlja sintezu svih navedenih i opisanih spoznaja, informacija, teorija i pravila.

2. PLANIRANJE LETA S ASPEKTA ZRAČNOG PRIJEVOZNIKA

Zračni prijevoznici, kao svoj proizvod nude uslugu koju karakteriziraju nedjeljivost, neopipljivost i prolaznost koja pruža prijevoz ljudi, prtljage, robe i pošte s jednog mjesta na drugo. Upravo zbog toga, zračni prijevoznici rade na planiranju poslovanja na više nivoa i optimiziranju reda letenja i planova leta kako bi održali postojanost kompanije. Postupci pripreme samog leta predstavljaju jedan od najkompleksnijih problema u samom poslovanju zračnih prijevoznika [1].

2.1. Planiranje i provedba reda letenja

Planiranje reda letenja predstavlja početnu točku za sve zračne prijevoznike. Odluka zračnog prijevoznika o ponudi letova će u najvećem dijelu ovisiti o prometnoj potražnji, raspoloživim operativnim karakteristikama zrakoplova, regulacijama i ponašanju konkurentskih prijevoznika [2]. Kvaliteta primjene osnovnih menadžerskih alata, koja se odnosi prvenstveno na planiranje konkurentске strategije često je povezana s uspjehom ili neuspjehom zrakoplovne kompanije.

2.1.1. Principi odabira optimalne rute

Kako bi se što optimalnije odabrala ruta¹, od izuzetne važnosti je praćenje konkurencije na zrakoplovnom tržištu. Cilj je odabir rute koja donosi prihode, a koja je u isto vrijeme tražena od strane putnika. Kako bi se što kvalitetnije isplanirala rutna mreža i odredila cijena usluge, zračni prijevoznici uzimaju u obzir dinamiku promjene samih operativnih troškova, koji mogu biti uzrokovani narušenim letovima, kvalitetom usluge na pojedinim rutama (npr. kašnjenja, itd.).

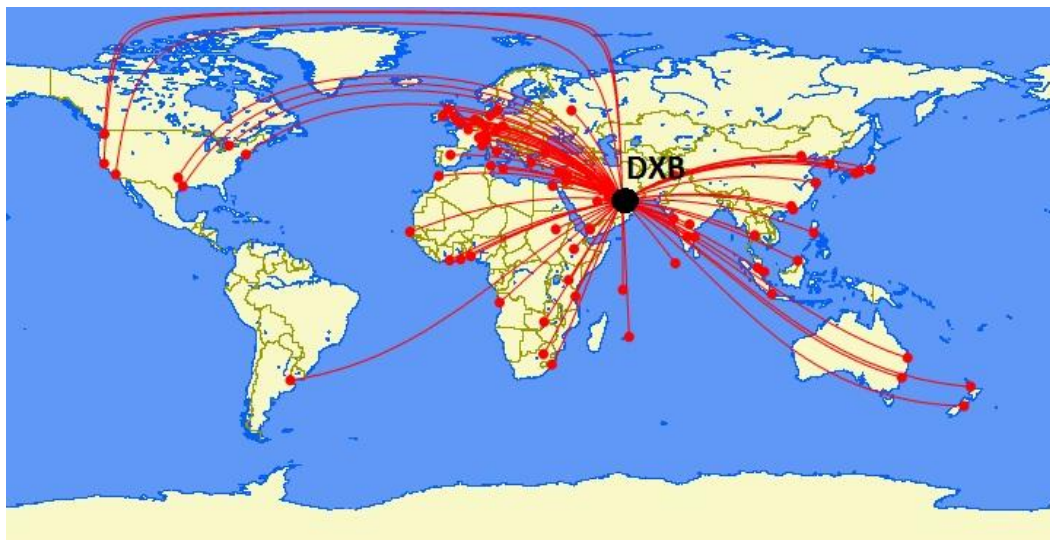
Zračni prijevoznici prvo analiziraju rute na kojima bi htjeli obavljati svoje usluge, i to na način da se analizira otvorenost ruta, planira i izračunava najkraća udaljenost, a na samom

¹ Ruta- zračni put koji se sastoji od jednog ili više segmenata na kojima zračni prijevoznici obavljaju letenje (komercijalnu djelatnost)

kraju slijede analize koje pokazuju isplativost pojedine rute.

Kako bi popunile neiskorišteni dnevni promet, pojedine transferne zračne luke (engl. *hubs*) raspodjeljuju višak prometne potražnje logikom kontinuiranih tokova. Razlog tome je postojanje ograničenja za optimizaciju rute kao što su: ograničeni kapaciteti uzletno sletnih staza (USS), vremenska ograničenja (npr. vjetar, kiša, led, snijeg), aerodromski slotovi², ograničen broj ulazno/izlaznih parkirnih pozicija (engl. *gate-ova*), razne sigurnosne kontrole putnika. Najbliže tom ostvarenju u Europi su zračne luke London (LHR), Pariz (CDG) i Frankfurt (FRA) [1].

Većina zračnih prijevoznika leti po *hub-and-spoke*³ sustavu. Veći zračni prijevoznici imaju do pet *hub*-ova, a manji imaju jedan koji se nalazi u centru regije u kojem vrše usluge prijevoza. Na slici broj 1 prikazan je takav sustav zračnog prijevoznika „Emirates“ kojemu je sjedište u Dubai-u [2].



Slika 1. Hub and spoke sustav zračnog prijevoznika Emirates, [3]

2.1.2. Dizajniranje mreže letova

Red letenja svakog zračnog prijevoznika treba biti dobro strukturiran i pružati što više mogućnosti potencijalnim putnicima, dok se u isto vrijeme postavlja načelo minimiziranja

² Slot- označava predviđeno vrijeme dolaska ili odlaska raspoloživo ili dodijeljeno određenog dana za kretanje zrakoplova u zračnoj luci, od strane zračne luke ili zrakoplovnih vlasti

³*Hub and spoke*- sustav u kojem zračne luke hub-ovi predstavljaju glavna transferna čvorišta, dok spoke-ovi predstavljaju središta koja su povezana s glavnim čvorištima

troškova. Logistika samog reda letenja treba biti takva da postoji argumentirani izbor broja odredišta, pravilan odabir zračnih luka u odredištima, dovoljan broj frekvencija između zračne luke polaska i dolaska, usklađeni red letenja s drugim prijevoznicima, te pravilan odabir tipa zrakoplova.

Uspješniji zračni prijevoznik je onaj koji logistiku reda letenja postavi ispunjavajući sljedeće uvjete:

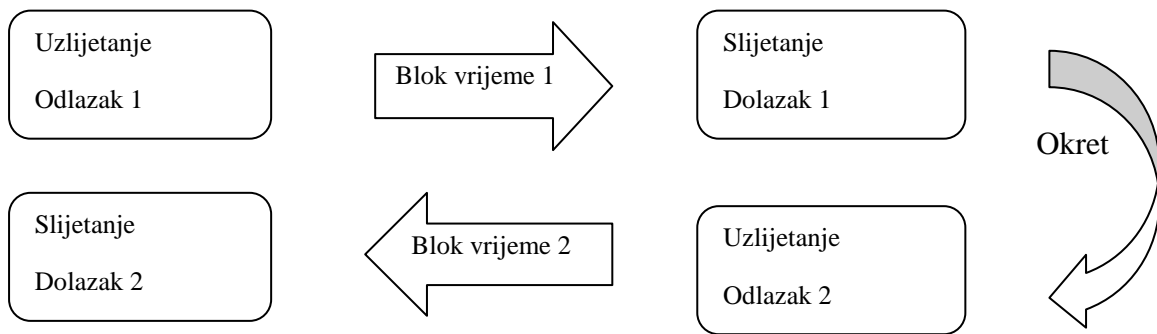
- 1) vrijeme opsluživanja zrakoplova (engl. *turnaround time*) planirati bez velikih promjena kod odnosa prometa domaći - međunarodni, tj. vrste zrakoplova - uskotrupni i širokotrupni,
- 2) iskorištenost zrakoplova konstantna u odnosu na duljinu leta i strukturu flote,
- 3) optimizirati iskorištenost posada,
- 4) osigurati istu razinu potrošnje goriva,
- 5) optimizirati plaćeni teret⁴ (engl. *payload*),
- 6) minimizirati kašnjenja u broju letova i vremenima kašnjenja,
- 7) optimizirati odstupanja, rerutiranja, spajanja letova, itd.

Efikasna strategija reda letenja i optimalna struktura flote mora uvažavati potrebe putnika i njihovu spremnost za konzumiranje tog produkta. Pojava *hub and spoke* sustava, usporedno s procesom liberalizacije i deregulacije zračnog prometa, utjecala je na racionalizaciju mreže i prelazak s linearne rutne strukture na rutnu strukturu, putem čvorišne zračne luke [4].

2.1.3. Izrada reda letenja

Red letenja predstavlja proizvod zrakoplovne kompanije za obavljanje prijevoza ljudi, robe i pošte. Koncept izrade reda letenja temelji se na povratnom letu (engl. *roundtrip*) koji sa sastoji od šest koraka prikazanih na slici broj 2 [4].

⁴ Plaćeni teret- ukupna masa putnika i tereta koju zrakoplov može prevesti



Slika 2. Elementi povratnog leta, [4]

Financijska uspješnost je od najveće važnosti za zrakoplovnog prijevoznika, jer je vezana za stvaranje profitabilnog reda letenja. Upravo iz tog razloga, menadžment se treba usredotočiti na cijeli proces planiranja koji uključuje odabir mreže (gdje i kada ponuditi letove kako bi se maksimizirala dobit) i odabir flote (povećanje prihoda i smanjenje operativnih troškova).

U pravilu se radi više scenarija reda letenja za određeno razdoblje. Metrika granične profitabilnosti ruta (engl. *Break-Even Route Analysis*) predstavlja važan alat za simulaciju, analizu, kontrolu i planiranje buduće mreže letova za sve zračne prijevoznike. Najpoznatija formula za izračun granične profitabilnosti pojedinih ruta zračnih prijevoznika prikazana je u nastavku:

$$BEP = \frac{\text{Fiksni troškovi}}{(\text{Cijena} - \text{varijabilni troškovi})}$$

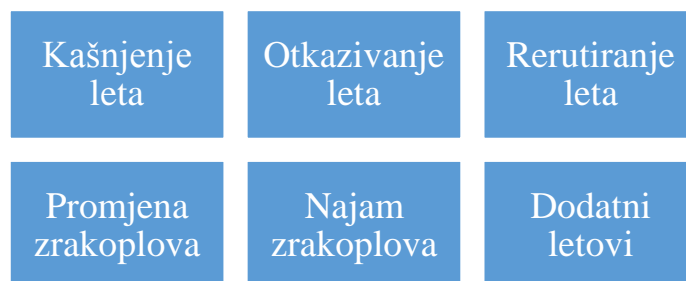
Sa stajališta krajnjeg korisnika - putnika, red letenja treba odgovarati na zahtjeve odgovarajuće frekvencije letova, adekvatnih polazaka i odlazaka, te odgovarajućeg presjedanja (engl. *routing-a*) ako se radi o letu s presjedanjem [4]. Na slici 3 prikazan je isječak iz reda letenja Croatia Airlines-a do Copenhagena u ljetnom redu letenja.

Od/from COPENHAGEN (CPH)						DENMARK	
→ Sarajevo (SJJ)							
1...5..	1120 1645	OU481/OU344	ZAG	1315	1455	32S/DH4	
.2.34..7	1120 1545	OU481/OU344	ZAG	1340	1455	DH4	
→ Skopje (SKP)							
1...5..	1120 1520	OU481/OU368	ZAG	1315	1405	32S	
.2.4..7	1120 2230	OU481/OU366	ZAG	1340	2115	DH4/32S	
.3....	1120 2250	OU481/OU366	ZAG	1340	2115	DH4	
29-Apr	1120 2250	OU481/OU366	ZAG	1340	2115	DH4	
2-May 26-Sep	1120 0020	OU481/OU366	ZAG	1340	2245	DH4	
3-Oct	1120 2250	OU481/OU366	ZAG	1340	2115	DH4	
→ Split (SPU) <small>operated in Co-operation with SAS</small>							
12-Oct 1...5..	0645 1145	OU5673/OU4439	MUC	0825	1015	32S/DH4	
13-Oct	0645 1145	OU5673/OU4439	MUC	0825	1015	32S/DH4	
22-Apr 7-Oct	0645 1145	OU5673/OU4439	MUC	0825	1015	32S/DH4	
12.345..	0705 1345	OU5651/OU413	FRA	0840	1205	32S	
.....7	0705 1105	OU5651/OU413	FRA	0840	0925	32S	
.....6.	0710 1305	OU5651/OU413	FRA	0840	1125	32S	
21-Jun	1045 1545	OU5673/OU4439	MUC	1220	1415	32S/DH4	
16-Aug	1045 1545	OU5673/OU4439	MUC	1220	1415	32S/DH4	
21-Apr 25-Jun	1110 1545	OU5673/OU4439	MUC	1245	1415	32S/DH4	
18-Aug 8-Oct	1110 1545	OU5673/OU4439	MUC	1245	1415	32S/DH4	
2-May 10-Oct	1435 2050	OU5673/OU439	MUC	1615	1920	32S/DH4	
→ Zadar (ZAD)							
1...5..	1120 1500	OU481/OU674	ZAG	1315	1415	32S/DH4	
.2.4..7	1120 1500	OU481/OU674	ZAG	1340	1415	DH4	
3-Jun 26-Aug	1120 1500	OU481/OU674	ZAG	1340	1415	DH4	
9-May	1120 1500	OU481/OU674	ZAG	1340	1415	DH4	
17-Oct	1120 1500	OU481/OU674	ZAG	1340	1415	DH4	
→ Zagreb (ZAG) <small>operated in Co-operation with Austrian Airlines and SAS</small>							
1...5..	1120 1315	OU481				32S	
.2.34..67	1120 1340	OU481				DH4	
29-Jun 7-Aug	0700 1310	OU5677/OU461	ZRH	0945	1145	32S/DH4	
12.34567	0705 1130	OU5651/OU417	FRA	0840	1005	32S	
12.34567	0710 1105	OU5555/OU441	WIE	0900	1010	32S/DH4	
25-Jun 12.345..	0755 1310	OU5677/OU461	ZRH	0945	1145	32S/DH4	
10-Aug 12.345..	0755 1310	OU5677/OU461	ZRH	0945	1145	32S/DH4	
12.34567	0815 1315	OU5685/OU451	AMS	0940	1120	32S	
.....6.	0815 1310	OU5677/OU461	ZRH	1000	1145	32S/DH4	
21-Jun	0815 1310	OU5677/OU461	ZRH	1000	1145	32S/DH4	
16-Aug	0815 1310	OU5677/OU461	ZRH	1000	1145	32S/DH4	
12.345..	1465 1925	OU5655/OU411	FRA	1625	1800	32S	
12.34567	1810 2210	OU5657/OU415	FRA	1940	2045	32S	

Slika 3. Isječak iz reda letenja, [5]

2.1.4. Nepravilnosti u provedbi reda letenja

Sama provedba i održivost reda letenja u praksi nije jednostavna, te se zapravo radi o velikom broju utjecajnih faktora i odstupanjima koja su prikazana na slici 4.



Slika 4. Nepravilnosti u redu letenja

Izvor: [6]

Za zračnog prijevoznika, promjene kao što su: nepravilnosti, kašnjenja, znače dodatne troškove. Najveća povezanost planiranja reda letenja je s tehničkim pretpostavkama održavanja zrakoplova, dok je nešto manja povezanost s letačkim operacijama, planiranjem posada, i samim prihvatom i otpremom zrakoplova na zračnoj luci [6].

Operativni centar zrakoplovne kompanije kontinuirano unaprjeđuje sustave praćenja nepravilnosti kako bi se minimalizirali negativni efekti. U praksi, osoblje centra se školuje, a u nekim kompanijama se dobivaju i licence kako bi se istaknula važnost i stručna osposobljenost tog poslovnog segmenta zrakoplovne kompanije [1].

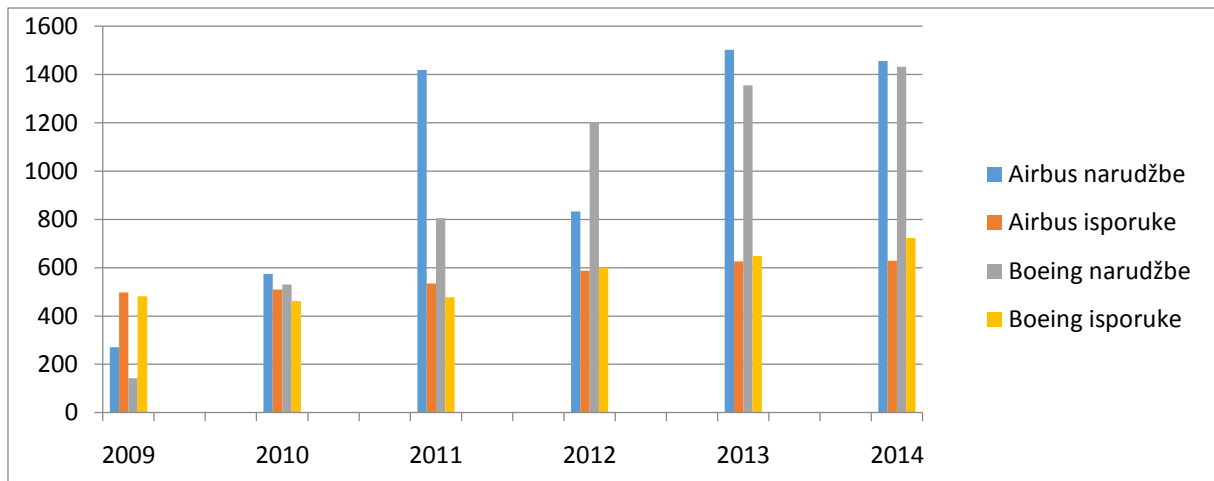
2.2. Čimbenici odabira flote

Optimalan odabir veličine i strukture flote predstavlja temeljni čimbenik tržišnog repositioniranja. Kao ključno strateško pitanje budućeg razvoja, nameće se pitanje pogonske grupe zrakoplova zbog stalnih oscilacija u cijeni goriva. Također, od iznimne je važnosti analizirati sve bitne elemente tehničko-tehnoloških, operativno-eksploatacijskih i ekonomsko-marketinških čimbenika zrakoplova kako bi se optimizirala flota. Porastom niskotarifnih prijevoznika (*Low cost carrier- LCC*) i pojednostavljenom kupnjom karata, kao i registracijom putnika, broj putnika se povećava. Sukladno povećanoj potražnji, povećava se i ponuda, odnosno povećava se flota.

Također, nužno je unijeti nove elemente povećanja produktivnosti flote. Čimbenici validacije se svode na četiri osnovne kategorije:

- 1) **mreža opsluživanja**- linije, prometna prava, slotovi,
- 2) **osobno iskustvo**- efikasnost i motivacija,
- 3) **ime kompanije**- marketinška percepcija i očekivanja,
- 4) **flota**- sredstvo za isporuku usluge.

Optimalan odabir strukture flote presudan je čimbenik buduće učinkovitosti zračnog prijevoznika u uvjetima stvaranja dodatne potražnje za putovanjima. Na grafikonu 1 prikazan je porast narudžbi i isporuke zrakoplova dva najveća proizvođača Boeing-a i Airbus-a u zadnjih šest godina [7].



Grafikon 1. Porast narudžbi i isporuke zrakoplova

Izvor: [8], [9]

U samom procesu planiranja flote, jedna od bitnih pretpostavki je usklađivanje flotnih kapaciteta s veličinom očekivane potražnje na mreži koja će biti opsluživana. Također, od izuzetne važnosti je analiziranje dnevne, tjedne, mjesečne i sezonske oscilacije, kako bi izračuni što realnije uključili moguću distribuciju potražnje. U stručnoj i znanstvenoj praksi je razvijena matrica izgubljenog prijevoza (engl. *passenger spill*) za zrakoplove s različitim kapacitetima. Očekivani broj izgubljenih putnika (S) računa se na sljedeći način:

$$S = \int_c^{\infty} (x - c)f(x)dx$$

gdje c predstavlja flotne kapacitete, a $f(x)$ distribuciju vjerojatnosti funkcije potražnje [2].

2.2.1. Tehničko- tehnološki čimbenici

Tehničko-tehnološki čimbenici predstavljaju jedan od relevantnijih parametara za izbor zrakoplova, a koje je potrebno analizirati i procijeniti kako bi se odabrao odgovarajući zrakoplov za određeni let. Oni obuhvaćaju:

1. **broj motora i potisak**- vezani za sigurnost posade i putnika u slučaju otkaza jednog motora; veći broj motora predstavlja veći trošak za prijevoznika,
2. **fizičke značajke zrakoplova** (visina, dužina, širina, razmah krila, površina krila, radijus okretanja, širina podvozja)- vezane za duljinu i širinu USS-e,
3. **kapacitet zrakoplova**- važan zbog broja sjedala (putnika),

4. **odnos blok-vremena⁵ i doleta⁶**- odnos između vremena koje zrakoplov provede na aerodromu i vremena koje provede u letu,
5. **odnos korisnog tereta i doleta**- vezan uz dimenzioniranje zrakoplova na način da se maksimalan prioritet usmjeri k putničkoj komponenti plaćenog tereta, ili omogućavanje prijevoza dodatnih količina robe i pošte,
6. **performanse u polijetanju i slijetanju**- podrazumijevaju brzinu i vrijeme penjanja, vrhunac leta, dok je kod slijetanja važna duljina USS-e,
7. **potrošnja goriva**- vezana za isplativost s obzirom na udaljenost na kojoj zrakoplov leti,
8. **razina buke**- na području aerodroma u polijetanju i slijetanju, te bočna buka,. Mjere se na određenim referentnim točkama od strane Međunarodne organizacije civilnog zrakoplovstva (*International Civil Aviation Organization*- ICAO) [10].

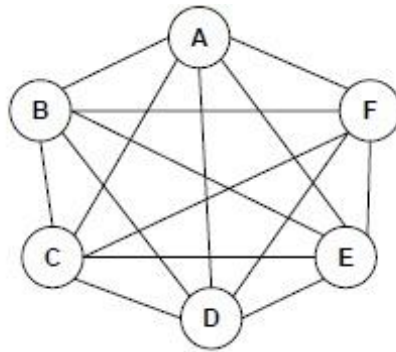
2.2.2. Operativno-eksploatacijski čimbenici

U prošlosti, performanse zrakoplova, što se tiče tehničkih karakteristika imale su bitnu ulogu. Pojavom deregulacije i liberalizacije tržišta, uz stalni porast konkurencije, spoznalo se da je tehnička strana i dalje važna, no nije presudna u konačnom odabiru modela zrakoplova. Danas se analiziraju performanse zrakoplova, programi održavanja, filozofije zračnih prijevoznika, vrijeme letenja, potrošnja goriva, opsluživanje na zemlji, te moguća ograničenja visine na pojedinoj ruti, koje predstavljaju garanciju proizvođača da je u mogućnosti opsluživati mrežu letova s određenim tipom zrakoplova.

Maksimalna godišnja iskoristivost zrakoplova u floti (engl. *utilization*) predstavlja iskoristivost koju žele postići zračni prijevoznici, kako bi smanjili jedinične fiksne troškove operacija reda letenja [7]. Prijevoznici koji bi htjeli optimizirati svoje troškove i povećati iskoristivost posebno na direktnim letovima (engl. *point-to-point*) (slika 5), trebali bi smanjiti vrijeme opsluživanja zrakoplova, a s tim dobivenim vremenom ostvariti nove letove koji donose dodatan prihod. Primjerice, smanjenjem navedenog vremena za deset minuta, na 2.000 letova godišnje iznosi 20.000 minuta ili 300 h za nove letove [11].

⁵ Blok vrijeme- ukupno vrijeme od trenutka paljenja motora na polaznom aerodromu do trenutka gašenja motora na dolaznom aerodromu

⁶ Dolet- horizontalna projekcija udaljenosti koju zrakoplov prijeđe s određenom količinom goriva



Slika 5. „Point-to-point“ sustav, [12]

2.2.3. Ekonomsko-komercijalni čimbenici

Odgovarajuća struktura operativnih i financijskih troškova uspostavlja se na temelju veličine kompanije, modela poslovanja te konkurentne pozicije. U ekonomske čimbenike se ubrajaju: cijena zrakoplova i dodatne opreme, vrijednost koncesija, troškovi održavanja, najma, školovanja, operativni troškovi, eksploatacijski vijek, profitni potencijal [13].

U analizi financijsko-ekonomskih čimbenika koriste se mnogobrojne matematičko-statističke stručne i znanstvene metode. U nastavku je prikazana tehnika operativnog istraživanja koja polaze od zahtjeva optimizacije prihoda i profita; minimiziranje troškova.

$$\text{Maksimiziranje } \prod = \sum_{i=1}^M D_i p_i - C_i(n) f_i$$

gdje je: M= broj opsluživanih ruta u mreži zračnog prijevoznika

D_i = potražnja na ruti (i) (putnici)

P_i = prosječna tarifa na ruti

$C_i(n)$ = prosječan trošak po letu na ruti zrakoplovnog kapaciteta (n)

f_i = frekvencija letova na ruti [1].

S komercijalne strane, okruženje u kojem djeluju zračni prijevoznici iznimno je konkurentno i dinamično. Prijevoznici bi trebali predvidjeti buduće uvjete tržišta i alocirati flotne i ostale resurse kako bi uskladili ponudu i potražnju. Marketinško-komercijalni

čimbenici (zastupljenost u regiji, robni i putnički kapacitet, mreža opsluživanja, razvoj flote u budućnosti) važni su zato jer planiranje i marketing počinju više godina ranije i traju kontinuirano. Prilikom definiranja strategije pozicioniranja zrakoplovne tvrtke, navode se primjeri kao što su: moderna flota, frekvencija leta, direktni/indirektni letovi itd.

Zračni prijevoznici odlučuju se za model poslovanja, te sukladno tome definiraju značenja pojedinih ruta (primarne, sekundarne, tercijarne), kapacitete putničke kabine, prtljažno-teretni prostor s kojim će zadovoljiti potrebe korisnika na određenom zrakoplovnom tržištu itd. Od ostalih marketinških čimbenika, također se uvažava tehnika alokacije potražnje, te primjerena segmentacija tržišta koja uvelike utječe na veličinu i strukturu flote [7].

2.3. Planiranje goriva

Planiranje goriva je proces odlučivanja o količini goriva koja će biti ukrcana na određeni let. Može biti izvršeno manualnom metodom gdje se referira na grafove ili elektroničkim putem koji je daleko jednostavniji. Planiranje goriva predstavlja jedan od važnijih segmenata u samom planiranju leta, iz razloga što gorivo ima visoku cijenu i stalne oscilacije u cijeni, pa predstavlja najveći trošak u ukupnim operativnim troškovima leta [14].

2.3.1. Potrebno gorivo za let

Gorivo koje je potrebno kako bi se let realizirao može se podijeliti na nekoliko grupa: obvezno gorivo na zrakoplovu i dodatno gorivo (operativni ili ekonomični razlozi) koje ne mora biti na zrakoplovu. Vrste goriva su sljedeće:

- 1) **gorivo za planirani let** (engl. *Trip fuel*) - gorivo koje je potrebno zrakoplovu da upali motore, vozi (taksira) do USS-e, poleti, obavi let do predviđene zračne luke dolaska, sleti, taksira do *gate*-a, te napravi jedan neuspjeli prilaz (engl. *missed approach*),
- 2) **gorivo do alternativne destinacije** (engl. *Alternate fuel*) - koristi se ukoliko nije moguće sletjeti na određenu zračnu luku, te se slijeće na alternativnu,

- 3) **gorivo za nepredviđene situacije** (engl. *Contingency fuel*) - dodatno gorivo koje iznosi ili 5% od goriva za planirani let ili petnaest minuta zadržavanja u zraku (engl. *holding-a*) na 1500ft, što je veće. Koristi se za nepredviđene radnje kao što su izbjegavanje grmljavinskih oblaka ili jednostavno skretanje s rute od strane kontrole zračnog prometa (*Air Traffic Control- ATC*), te se ne ubraja u gorivo za planiran let,
- 4) **konačna količina goriva na slijetanju** (engl. *Final reserve fuel*) - gorivo koje omogućuje zrakoplovu da leti 30 minuta na 1.500 ft iznad alternativne zračne luke,
- 5) **dodatna količina** goriva (engl. *Additional fuel*)- gorivo koje je potrebno za zadržavanje iznad određene zračne luke [13].

2.3.2. Potrošnja goriva i troškovi

Na samu količinu potrošnje goriva mogu utjecati razni navedeni faktori:

- 1) **visina leta**- na većim visinama potrošnja goriva je manja zbog manje gustoće i nižeg tlaka zraka,
- 2) **režim leta**- gdje se prvenstveno referira na samu brzinu zrakoplova; krstarenje na velikim udaljenostima- smanjena potrošnja goriva,
- 3) **alternativna destinacija**- ovisi o poziciji alternativne destinacije, može biti veća i manja potrošnja goriva,
- 4) **težina i tip zrakoplova**.

S druge strane, na troškove goriva pored navedenih, utječe i veličina zrakoplovne kompanije u smislu količine goriva (količinski popust), odabira najpovoljnijeg opskrbljivača goriva itd. Razina potrošnje goriva izravno je povezana s pogonskom grupom motora (mlazni, turboprop), te fazama leta (taksiranje, polijetanje, penjanje, krstarenje, poniranje i slijetanje).

Cijene mlaznog goriva formiraju se na međunarodnom tržištu i uvijek su predmet intenzivnih sezonskih fluktuacija. Upravo zbog tog razloga, sve više zračnih prijevoznika unaprijed dogovara iznos cijene goriva koji se primjenjuje prema ugovoru, bez obzira na kasniju fluktuaciju (engl. *hedging*). Na kraju 2008. godine kad su cijene goriva znatno počele opadati, zračni prijevoznici su pretrpjeli velike gubitke upravo zbog potpisanih sporazuma [1].

2.3.3. Optimizacija potrošnje goriva

Indeks troškova leta (*Flight Cost Index- CI*) je prikaz vrijednosnog učinka same produktivnosti potrošnje goriva. Važan je za zračnog prijevoznika, kako bi se prijevozni proces racionalizirao. CI se definira kao odnos:

$$CI = \frac{C_r}{C_f}$$

pri čemu su:

C_r ukupni operativni troškovi (na koje izravno utječe ukupno vrijeme leta)

C_f troškovi goriva

Vrijednost CI se kreće u granicama od 0-200. Što je CI manji, to su troškovi vezani za ukupno vrijeme leta manji od troškova goriva, pa je najvažniji stavak minimalna potrošnja goriva. Rast CI znači da troškovi vezani za vrijeme ne mogu biti zanemareni, što dovodi do povećanja vrijednosti brzine i potrošnje goriva; konačne optimizacije ukupnih ušteda.

Ukupni troškovi leta (C) predstavljaju zbroj ukupnih operativnih troškova i troškova goriva, što za krajnji cilj ima određivanje ekonomične brzine leta.

$$C = C_F F + C_T T$$

pri čemu su:

F- ukupno potrebno gorivo na ruti (lb/t)

T- totalno vrijeme leta na određenoj ruti [1].

Zrakoplovna industrija nastoji što više smanjiti potrošnju goriva provodeći razne operativne mjere i kampanje. Neki od načina smanjenja same potrošnje se odnose na tehnologiju i to uporabom novijih zrakoplova koji imaju 70% bolju efikasnost u potrošnji u usporedbi sa zrakoplovima prije 40 godina [16].

2.4. Planiranje posada

Segment planiranja posade uključuje unaprijed definirani let, te dodjelu letačke i kabinske posade za određeni let. U pravilu, planiranje posade dolazi nakon odabira flote. Što se tiče troškova, troškovi posade koji uključuje plaće i ostale beneficije, dolaze odmah iza troškova goriva, te je tako drugi po redu trošak zračnog prijevoznika [2].

2.4.1. Osnovne značajke u planiranju

Posadu čine letačka posada u kokpitu (pilot, kopilot), i kabinska posada (glavne i standardne stjuardese i stjuardi). Razlikuju se dvije faze planiranja posade. Prva faza je izrada rotacija⁷ (engl. *crew pairing*) kojoj je cilj obavljanje više rotacija sa što manje posada, koje počinju i završavaju na istom mjestu s istim zrakoplovom. Uglavnom, u rotaciji su sadržani radni sati posade s određenim brojem letova na dan s vrlo kratkom konekcijom i odmorom. Također, za cilj imaju pronalazak seta rotacija koji pokrivaju sve letove i minimaliziraju troškove posade [12].

Druga faza je asignacija (engl. *crew rostering*) navedenih rotacija svakom članu posade. Uz te rotacije, dodjeljuju se i slobodni dani, godišnji odmor posada, obvezne obuke i druge obveze ovisno o zračnom prijevozniku. Kod planiranja posade potrebno je obratiti pozornost na obveznu usklađenost sa zakonima (Zakon o zračnom prometu) i pravilnicima (Pravilnik o radnom vremenu članova posade). Cilj definiranja upotrebe posade je odabir optimalnog tipa posade za određeni zrakoplov [2].

Posade se mogu razvrstati u dvije kategorije: regularnu i rezervnu posadu. Regularna posada obavlja letove po unaprijed određenom rasporedu, dok rezervna posada obavlja letove kad nastanu promjene u dnevnim operacijama i letovima kojima nije dodijeljena posada. Rezervna posada nije uključena u razne rotacije kao regularna. U većini odlazaka zrakoplova, zahtijeva se prazno sjedalo (engl. *open seat*) zbog različitih razloga (bolest, odmor, neregularnosti u konekcijama) koje popunjava posada [17].

⁷ Rotacija- kombinacija parova gradova

2.4.2. Letačka regulativa i ograničenje letačke dužnosti

Kako bi zračni prijevoznici održali sigurne, efikasne i funkcionalne operacije, razvili su iznimno detaljne procedure za članove posade, koje uključuju normalne i abnormalne uvjete, te uvjete u slučaju opasnosti. Kabinska posada je primarno odgovorna za putnikovu sigurnost tijekom leta [18].

Ministarstvo mora, prometa i veza propisuje Pravilnik o radnom vremenu članova posade u kojem se propisuje radno vrijeme i vrijeme leta (engl. *flight time and duty time*), trajanje prijevoza i dežurstva, trajanje dnevnog, tjednog i godišnjeg odmora, broj uzlijetanja i slijetanja, te zdravstvene mjere i zaštite na radu. Zračni prijevoznik mora osigurati da ukupan broj sati za članove posade provedene na dužnosti, ne smije prijeći:

- 1) 190 sati tijekom bilo kojih 28 uzastopnih dana,
- 2) 60 sati tijekom bilo kojih sedam uzastopnih dana.

Ograničenje letačke dužnosti (*Flight Time Limitation- FTL*) odnosi se na nekoliko segmenata koji su ključni prilikom samog planiranja posada i njihovog radnog vremena:

- 1) **vrijeme dužnosti**- započinje kad zračni prijevoznik zahtijeva da član posade započne dužnost i završava kad je slobodan od istih dužnosti,
- 2) **ograničenje u blok-satima**- 900 sati unutar kalendarske godine,
- 3) **maksimalna dnevna letačka dužnost**- trinaest sati,
- 4) **produljenje letačke dužnosti**- u pravilu se produžava za jedan sat,
- 5) **odmor**- minimalan odmor iznosi dvanaest sati u zračnoj luci bazi, deset sati izvan nje,
- 6) **nepredviđene okolnosti**- prekoračenje letačke dužnosti ili vrijeme odmora.

Ograničenja FTL-a ne uzimaju u obzir životne stilove spavanja članova posade, rizik od umora koji je povezan s fleksibilnim smjenskim radom, sposobnost pri obavljanju složenijih operacija u slučaju umora posade, radno opterećenje na sam dan leta i otežavajuće operativne čimbenike [19].

3. POSTUPAK PLANIRANJA LETA I FORMATI PLANA LETA

Tijekom pripreme leta, zapovjednik zrakoplova mora se upoznati sa svom dokumentacijom i informacijama značajnim za sigurnu provedbu planiranog leta. Također treba provjeriti: sposobnost i pripremljenost zrakoplova i posade zrakoplova, nalazi li se teret kojeg prevozi u sigurnom stanju, da se najveće dopuštene mase zrakoplova neće prekoračiti, da centar težišta zrakoplova nije izvan dopuštenih vrijednosti, da se u zrakoplovu nalaze propisane isprave i knjige, kao i podatke o letu koji trebaju biti uneseni u dnevnik zrakoplova (engl. *Journey Log Book*), ako je njegovo vođenje propisano.

Ako se planirani let namjerava obavljati izvan okolice aerodroma odlaska, te prije svakog IFR leta, zapovjednik zrakoplova mora se upoznati s raspoloživim zrakoplovno-meteorološkim izvještajima i prognozama. Prije leta za koji je propisana obvezna predaja plana leta, zapovjednik zrakoplova dužan je pribaviti preduzetne informacije (engl. *pre-flight information*) [20].

3.1. Planiranje leta

Informacije u vezi s predviđenim letom ili samo dijelom leta, koje treba osigurati jedinicama za usluge zračnog prometa (*Air Traffic Services- ATS*), moraju biti u obliku plana leta. Pojam „plan leta“ (engl. *Flight Plan*) ima više značenja: potpune informacije o svim točkama koje su sadržane u planu leta, koje ili obuhvaćaju cijelu rutu leta, ili ograničene informacije koje se zahtijevaju radi dobivanja odobrenja za manji dio leta (prijelaz zračnog puta, uzlijetanje s kontroliranog aerodroma ili slijetanje na kontrolirani aerodrom [21]. Smatra se da se let obavlja izvan okolice aerodroma kad zapovjednik zrakoplova više ne vidi, odnosno ne može uočiti letenje drugih zrakoplova u aerodromskom prometom krugu [22].

3.1.1. Planiranje VFR leta

Plan leta za zrakoplove koji lete VFR režimom, podnosi se ako zrakoplovi tijekom cijelog leta lete zračnim putem, djelomično lete zračnim putem ili ga presijecaju, odnosno ako

će tijekom leta presijecati završnu kontroliranu oblast [10]. Osim toga, podnosi se samo kada vladaju vizualni meteorološki uvjeti (*Visual Meteorological Conditions- VMC*), i kada se let obavlja kao kontrolirani VFR let (*Controlled Visual Flight Rules- CVFR*) [22]. Odobrenje za obavljanje VFR letova u kontroliranom zračnom prostoru izdat će se ako prometna situacija i kapacitet kontrole zračnog prometa to dozvoljavaju. Sukladno tome, VFR letovi mogu biti u potpunosti ili djelomično zabranjeni od strane nadležne kontrole zračnog prometa ili pružatelja usluga u zračnoj plovidbi [20].

U pravilu, plan leta za VFR let nije potreban, ali se preporučuje ukoliko dođe do nezgode ili nesreće zrakoplova za pružanje adekvatne pomoći. Kad je tijekom leta uključeno zaustavljanje na određenom aerodromu (engl. *stopover*), preporuka je da pojedinačni planovi leta budu ispunjeni za svaki dio rute posebno [23]. Kako bi se dobila maksimalna korist iz svakog leta, od velike važnosti je sama predaja plana leta direktno najbližoj službi zračnog prometa, i to najmanje 60 minuta prije polijetanja, ili kad je zatraženo taksiranje, na aerodromu polaska. To je u interesu pilota kako bi na vrijeme bili upućeni o svim promjenama koje se mogu dogoditi na cijeloj ruti [24]. Obveza pilota je obavještanje ATSA kad god se dogodi promjena koja je duža od 30 minuta.

Integrirani sustav planova leta (*Integrated Flight Planning System- IFPS*) neće procesirati VFR dijelove leta ili bilo kakve kombinacije VFR/IFR plana leta. Međutim, ATSA treba biti uključena u distribuciju samih poruka, te upravo zbog toga, piloti zrakoplova, gdje god se pojavljuju dijelovi VFR leta, šalju plan leta koji se šalje na:

- 1) IFPS,
- 2) aerodrom polaska,
- 3) aerodrom dolaska (destinacije),
- 4) sve nadležne kontrole zračnog prometa (*Area Control Centre- ACC*) kroz koje će zrakoplov preletjeti,
- 5) ostale adrese na zahtjev [25].

Obveza pilota je obavještanje o vremenu provedenom u zraku službi kojoj je predan plan leta. Nepridržavanje ove obavijesti za posljedicu može imati da službe na aerodromu dolaska nisu u pripravnosti za zrakoplov koji treba sletjeti. Naime, izvještaji pozicije nisu obvezni za VFR letove, no svakako su preporučljivi kako bi se na vrijeme reagiralo ukoliko dođe do nepravilnosti.

Poseban slučaj plana leta je kombinacija VFR/IFR leta koji će također biti prihvaćen na aerodromu polaska. Ako se VFR provodi kao prvi dio leta, piloti trebaju prijaviti vrijeme polaska IFPS-u gdje je plan leta bio ispunjen, te zatvoriti VFR dio i zatražiti odobrenje kontrole zračnog prometa (engl. *clearance*) od najbližeg IFPS-a gdje će se promjena na IFR dogoditi [24].

3.1.2. Planiranje IFR leta

Pravila instrumentalnog letenja su od iznimne važnosti kad se let provodi pod određenim uvjetima, a nije moguće letjeti po VFR pravilima. U principu, kad pilot treba više od vlastitih osjetila do aerodroma dolaska, koriste se IFR pravila [26]. Plan leta po IFR pravilima popunjava se u sljedećim slučajevima:

- 1) međunarodni let, bez obzira po kojim se pravilima let odvija,
- 2) na zahtjev ATC (veliki intenzitet prometa, obuke pilota ili kontrolora itd.),
- 3) kada pilot odluči letjeti po IFR pravilima bez obzira na meteorološke prilike,
- 4) noćni let,
- 5) let iznad oceana, mora, pustinja [22].

Kako bi se što bolje isplanirao IFR let, uvijek se uzimaju u obzir prirodne značajke na bilo kojoj ruti koje mogu prouzročiti opasnost ili rizik za vrijeme leta. Piloti su obvezni prolaziti kroz treninge i edukacije za IFR planiranje leta, kako bi se sigurnost zrakoplova održala bez obzira na vremenske uvjete [26].

Zrakoplov koji se odluči za promjenu iz IFR obavljanja leta u VFR obavljanje leta, mora posebno obavijestiti odgovarajuću jedinicu za usluge zračnog prometa da je IFR let poništen i dostaviti izmjene koje treba unijeti u postojeći plan leta. Kad zrakoplov koji obavlja let prema IFR-u, a leti u VMC ili naiđe na takve uvjete, ne smije poništiti IFR let, osim ako predviđa i planira nastaviti let tijekom dužeg vremenskog razdoblja u neprekinutim vizualnim meteorološkim uvjetima [21].

3.2. Vrste plana leta

Plan leta predstavlja obrazac koji sadrži informacije o letu, a koje se dostavljaju službama zračnog prometa. Može biti ispunjen kao dokument u pisanom ili elektroničkom obliku. Osim važnosti za kontrolu zračnog prometa za nadzor samog leta, plan leta je važan i za službe pružanja letnih informacija, te uzbunjivanja [27].

Planovi leta mogu se podijeliti na sljedeće kategorije:

- 1) **predani plan leta** (*Filed Flight Plan- FPL*)- plan leta koji je pilot ili njegov ovlašteni predstavnik ispunio i predao jedinici ATS bez naknadnih izmjena. Mora se predati za svaki pojedini let kojem je predavanje propisano. Pojednim letom smatra se i skupni let više zrakoplova, kao i svaki dio leta kad se radi o letu koji uključuje međuslijetanja, **ponavljajući plan leta** (*Repetitive Flight Plan- RPL*)- plan leta koji se odnosi na seriju redovitih individualnih letova koji se često ponavljaju i imaju jednake osnovne značajke, a koji operater predaje jedinicama ATS radi spremanja i višekratnog korištenja. Može se predati za najmanje deset IFR letova koje planira isti operater zrakoplova, ako su ti letovi planirani kao redoviti, istovrsni, i koji lete najmanje jednom tjedno, odnosno svakodnevno najmanje deset dana u slijedu, **tekući plan leta** (*Current Flight Plan- CPL*)- plan leta koji uključuje promjene (ako postoje) koje su nastale tijekom leta zbog izdavanja naknadnih odobrenja [20].

3.2.1. Pravila ispunjavanja plana leta

Plan leta sadrži tri dijela s devetnaest rubrika. Ispunjeni plan leta je prikazan na slici 11 [22]. U opsežnoj uporabi automatskog procesiranja podataka u planu leta, jako je važno točno ispuniti svaki detalj prije podnošenja, jer čak i mala pogreška može uzrokovati kašnjenje u procesiranju poruke, pa tako uzrokovati kašnjenje leta [25]. ICAO je prepustio koordinaciju implementacije promjena u planu leta Europskoj organizaciji za sigurnost u zračnom prometu (*European Organization for the Safety of Air Navigation- EUROCONTROL*) koja je nastupila na snagu u studenom 2012. godine [28].

Sljedeća pravila moraju biti primijenjena kako bi plan leta bio prihvaćen:

- 1) koristiti velika tiskana slova, svako slovo u jedno polje,

- 2) pridržavati se propisanih formata i vrsta određenih podataka,
- 3) sva vremena trebaju biti napisana s četiri znaka (1800, 2020),
- 4) rubrika 7 treba biti ispunjena od strane ATC ili COM⁸ službe,
- 5) rubrika 19 treba biti ispunjena zbog obavještanja službe SAR⁹-a [25],
- 6) obavijestiti ATS o bilo kakvim promjenama u planu leta, ukoliko se radi o većim promjenama, poništiti stari plan i ispuniti novi,
- 7) nakon podnošenja plana leta, obavezno provjeriti je li poslan i odobren, jer samo nakon odobravanja može se koristiti, odnosno postaje aktivan [29].

3.2.2. Sadržaj plana leta

Prvi dio plana leta:

Rubrike 1 i 2

Rubrike sadržavaju:

- 1) oznaku prioriteta- FF,
- 2) polje u koje se upisuju adrese svih ATC-a kojima plan leta treba poslati i ATC-a kroz čiji se zračni prostor namjerava letjeti,
- 3) vrijeme popunjavanja plana, datum, sat i minute (prema UTC-u),
- 4) adresa pošiljatelja plana leta [22].

Drugi dio plana leta:

Rubrika 3- Vrsta poruke

U ovoj rubrici je upisana oznaka same poruke: FPL.

Rubrika 7- Pozivni znak zrakoplova (identifikacija zrakoplova)

Pozivni znak zrakoplova (slika 6) može sadržavati najmanje dva, a najviše sedam znakova (slovnih i/ili brojevnih i bez crtica i simbola), na slijedeće načine:

⁸ COM- *Communications*- služba komunikacija

⁹ SAR- *Search and Rescue*- služba traganja i spašavanja

- 1) **ICAO telefonska oznaka zračnog prijevoznika**, nakon koje slijedi oznaka leta,
- 2) **Radiotelefonski pozivni znak za vojne zrakoplove**,
- 3) **Pozivni znak vodećeg zrakoplova**, ukoliko se radi o više zrakoplova [27].



Slika 6. Primjer ispunjavanja rubrike 7, [27]

Rubrika 8- Pravila letenja i vrsta leta

Podaci o pravilima leta (slika 7) unose se u rubriku 8a na sljedeći način:

- 1) **I**- ukoliko se namjerava cijelim letom upravljati pod IFR pravilima,
- 2) **V**- ukoliko se namjerava cijelim letom upravljati pod VFR pravilima,
- 3) **Y**- ukoliko se namjerava početnim dijelom leta upravljati pod IFR, zatim jednom ili više puta promijeniti pravilo,
- 4) **Z**- ukoliko se namjerava početnim dijelom leta upravljati pod VFR, zatim jednom ili više puta promijeniti pravilo.

U rubrici 15 je potrebno navesti točku ili točke na kojima se mijenja pravilo. Podaci o vrsti leta (slika 7) unose se u rubriku 8b na sljedeći način:

- 1) **S**- redoviti letovi,
- 2) **N**- neredoviti letovi,
- 3) **G**- letovi općeg zrakoplovstva,
- 4) **M**- za vojne letove (uključujući carinu, policiju),
- 5) **X**- ostali letovi [28].



Slika 7. Primjer ispunjavanja rubrike 8, [27]

Rubrika 9- Broj i tip zrakoplova i kategorija vrtložne turbulencije

Ukoliko ima više zrakoplova koji lete u grupi, ispis broja (1-2 znaka) (rubrika 9a), tip zrakoplova se naznačuje ICAO kraticom. Ako tipu zrakoplova (rubrika 9b) nije dodijeljena

kratica, unosi se skupina slova ZZZZ, a tip zrakoplova se upisuje u rubriku 18 iza oznake TYP (do 60 znakova). Na slici broj 8 prikazan je primjer navedenih stavki.

Kategorija vrtložne turbulencije (9c) mora se označiti dodavanjem jednog od slova, te se kosom crtom razdjeljuje od tipa zrakoplova (slika 8). Slova koja se koriste su:

- 1) **L** (light, laki)- zrakoplovi s MTOW¹⁰ 7.000 kg i manje,
- 2) **M** (medium, srednji)- zrakoplovi s MTOW većom od 7.000kg, manjom od 136.000 kg,
- 3) **H** (heavy, teški)- zrakoplovi s MTOW većom od 136.000 kg [28],
- 4) **J** (jumbo, super)- označava se trenutno samo A380-800 [27].

Rubrika 10- Oprema i mogućnosti

Radiokomunikacijska, radionavigacijska i prilazna oprema odijeljena kosom crtom iza koje je oprema za nadzor i mogućnosti, prikazano na slici 8. U rubriku 10a se upisuje:

- 1) **N**- ukoliko nema COM / NAV¹¹/ prilazne opreme za namjeravanu rutu ili je izvan uporabe,
- 2) **S**- ukoliko se koristi standardna COM /NAV/ prilazna oprema za namjeravanu rutu i ispravna je.

Standardna oprema uključuje VHF RTF, VOR i ILS osim ako je neka druga kombinacija propisana od strane zrakoplovne vlasti lokalnih propisa. Ukoliko nijedna od opcija nije primjenjiva ili zrakoplov ima više opreme nego što je navedeno pod „S“, sljedeća slova za COM/NAV opremu trebaju biti korištena:

- a) **D**-DME (*Distance Measuring Equipment*)- uređaj za mjerenje kose udaljenosti,
- b) **F**- ADF (*Automatic Direction Finder*)- automatski pokazivač smjera,
- c) **G**- GNSS (*Global Navigation Satellite System*)- globalni navigacijski satelitski sustav,
- d) **H**- HF RTF (*High Frequency Radio Telephony*)- visoko frekventna radiotelefonska komunikacija,
- e) **K**- MLS (*Microwave Landing System*)- mikrovalni sustav slijetanja,
- f) **L**- ILS (*Instrumental Landing System*)- instrumentalni sustav slijetanja,
- g) **O**- VOR (*VDF Omnidirectional Range*)- svesmjerni radiofar,

¹⁰ MTOW- *Maximum Take Off Weight*, maksimalna težina AC-a pri polijetanju

¹¹ NAV- *Navigation*, navigacija

- h) **U-UHF RTF** (*Ultra High Frequency Radio Telephony*)- ultra visoko frekventna radiotelefonska komunikacija,
- i) **V- VHF RTF** (*Very High Frequency Radio Telephony*)- vrlo visoko frekventna radiotelefonska komunikacija,
- j) **Z-** ostala oprema (u rubrici 18 se mora opisati).

Nakon navedenih slova, ide kosa crta gdje se upisuje nadzorna oprema (rubrika 10b):

- 1) **N-** nema opreme,
- 2) **A-** transponder- mod A (4 brojke, 4.096 kodova),
- 3) **C-** transponder- mod A (4 brojke, 4.096 kodova) i mod C.

9 BROJ NUMBER	TIP ZRAKOPLOVA TYPE OF AIRCRAFT	KATEGORIJA TURBULENCIJE WAKE TURBULANCE CAT.	10 OPREMA I MOGUĆNOSTI EQUIPMENT AND CAPABILITIES
-	A 3 4 2	/ H -	
VDO / C			«≡

Slika 8. Primjer ispunjavanja rubrike 9 i 10, [27]

Rubrika 13- Aerodrom odlaska i predviđeno vrijeme polaska

U planu leta, u označavanju aerodroma odlaska (slika 9) se koristi četveroslovna ICAO oznaka mjesta, kad je lokacija poznata (npr. LKZK, EPKK). U slučaju da oznaka nije dodijeljena, unosi se oznaka „ZZZZ“, a zatim se u rubriku 18 upisuje ime aerodroma odlaska i lokacija. Ako nije poznato ime ili lokacija, onda se upisuje zemljopisna širina i dužina (npr. DEP/5023N02214E).

EOBT se označava oznakom koja sadrži najviše četiri broja iza oznake aerodroma odlaska, po UTC¹²-u. Nije dozvoljena uporaba alfanumeričkih znakova (+ , ; =). U slučaju kad je plan leta predan u letu, umjesto EOBT-a, navodi se predviđeno ili stvarno vrijeme dolaska iznad točke na ruti od koje će se plan leta primjenjivati [27].

Rubrika 15- Brzina, razina i ruta

Podaci o brzini, razini i ruti se mogu vidjeti na slici broj 9. U rubrici 15a su sadržani podaci o stvarnoj brzini s maksimalno pet znakova:

¹² UTC- *Coordinated Universal Time*- koordinirano svjetsko vrijeme

- 1) **N**- četveroznamenkasta oznaka, u čvorovima; N0175 što predstavlja stvarnu brzinu- 175 čvorova,
- 2) **M**- troznamenkasta oznaka, Machov broj u stoticama,
- 3) **K**- četveroznamenkasta oznaka, u km/h; K0220 što predstavlja stvarnu brzinu- 220 km/h.

Označavanje brzine u km/h nije dozvoljeno kod obavljanja općeg zračnog prometa (*General Air Traffic*- GAT) u Republici Hrvatskoj. Ukoliko postoje izmjene brzine do 5% ili više, unose se u rubriku ruta.

U rubrici 15b su sadržani podaci o putnoj razini, te se unose bez razmaka iza podataka o brzini s maksimalno pet znakova. Za razinu leta unosi se:

- 1) **F** (*flight level*)- razina leta s troznamenkastom oznakom; F085 što predstavlja FL085 (8.500 ft),
- 2) **A** (*altitude*)- apsolutna visina leta izražena u stoticama stopa s troznamenkastom oznakom; A055 što predstavlja visinu od 5.500 ft,
- 3) **VFR**- za nekontrolirane letove.

Ako je tako propisano, navođenje putne razine izražene u metrima ili razinama leta u metričkom sustavu dozvoljeno je za rute izvan Republike Hrvatske, u tom slučaju se upisuje:

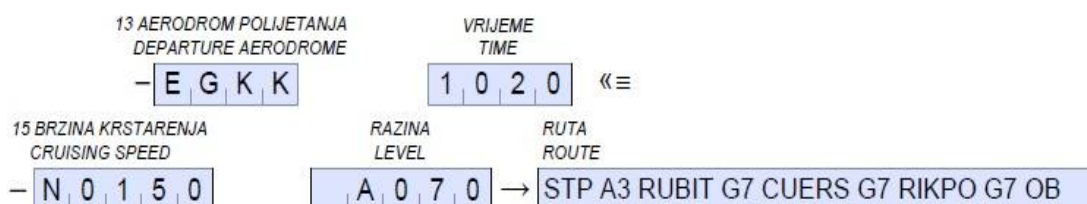
- 1) **S** (*standard*)- razina izražena u deseticama metara s četveroznamenkastom oznakom; S0150 što predstavlja 1.500 m,
- 2) **M** (*metres*)- apsolutna visina izražena u deseticama metara s četveroznamenkastom oznakom; M0610 što predstavlja 6.100 m.

U rubrici 15c se upisuju podaci o traženoj ruti uključujući promjene brzine, razine i vrstu leta. Kod letova koji se obavljaju IFR i ATS rutama, upisuju se skraćene oznake ruta te se u plan leta upisuje točka namjeravanog ulaska i napuštanja navedene rute. Oznaka „DCT“ se upisuje ako ruta standardnog dolaska/odlaska nije utvrđena za aerodrom ili kod obavljanja letova izvan objavljenih ATS ruta. Kod letova koji se obavljaju izvan objavljenih ATS ruta moraju se unijeti rutne točke koje nisu udaljene više od 30 minuta leta ili 200 NM (370 km).

Točke na ruti označavaju se na sljedeći način:

- 1) **ATS ruta-** sadrži od dva do sedam znakova, sadrži kodirane oznake kojima su označene rute ili dijelovi ruta, a gdje je moguće sadrži kodirane rute standardnih odlazaka i dolazaka,
- 2) **značajne točke na ruti-** sadrže od dva do jedanaest znakova, kodirana oznaka od dva do pet znakova, a ako kodirana oznaka nije dodijeljena, obilježava se:
 - a) samo stupnjevi (sedam znakova)- upisuju se dva broja i oznaka za zemljopisnu širinu- „N“ za sjever i „S“ za jug popraćeni s tri broja i oznakom za zemljopisnu dužinu- „E“ za istok i „W“ za zapad, npr. 51N025E,
 - b) stupnjevi i minute (jedanaest znakova)- četiri brojke određuju zemljopisnu širinu u stupnjevima i cijelim minutama s oznakom „N“ i „S“, a sljedećih pet brojeva određuju zemljopisnu dužinu u stupnjevima i cijelim minutama, ispred oznake „E“ i „W“, npr. 5220N03305E,
 - c) smjer i udaljenost od značajne navigacijske točke- upisuje se identifikacija točke (obično VOR-a) obično s dva do tri znaka (maksimalno jedanaest), zatim smjer od točke s tri brojke koje označavaju magnetski smjer, te tri brojke koje označavaju udaljenost od točke koja je izražena u nautičkim miljama (NM), npr. LDZ170020.
- 3) **promjena brzine ili razine-** sadrži do 21 znak- točka na kojoj se planira promjena brzine (više od 5% TAS) ili promjena razine kako je opisano ranije, npr. LN/N0284A045,
- 4) **promjena pravila letenja-** sadrži najviše tri slova, a sadrži točku na kojoj se planira sama promjena pravila nakon koje slijedi razmak pa oznaka „VFR“ ako se IFR mijenja u VFR, ili oznaka „IFR“ ako se VFR mijenja u IFR, npr. SUW VFR [27].

Točka javljanja na kojoj se obavlja promjena s općeg vojnog zračnog prometa na operativni se označuje oznakom „OAT“, a u obrnutom slučaju je oznaka „GAT“. Također, oznaka „STAY“ navodi mjesto i vrijeme leta s posebnim aktivnostima koje se samo odvijaju na ruti (obuka, snimanje iz zraka), te se može koristiti samo za pojedinačne planove leta, sadrži točku ulaska u područje gdje su planirane posebne aktivnosti, trajanje i točka izlaska.



Slika 9. Primjer ispunjavanja rubrike 13 i 15, [27]

Rubrika 16- Aerodrom odredišta, ukupno predviđeno trajanje leta i alternativni aerodrom(i)

Aerodrom odredišta, ukupno predviđeno trajanje leta sadrže maksimalno deset znakova. Prvo se unosi četveroslovna ICAO oznaka mjesta (ako nije poznata onda se upisuje „ZZZZ“, a zatim će se u rubriku 18 unijeti ime odredišta ili predviđenog mjesta slijetanja nakon oznake „DEST“, a nakon oznake „ALTN“ unijet će se ime i lokacija alternativnog aerodroma). Nakon te oznake dolazi predviđeno vrijeme trajanja leta s četiri znaka, npr. EFHK1310. Sve oznake su prikazane na slici broj 10 [27]

15 BRZINA KRSTARENJA CRUISING SPEED	RAZINA LEVEL	RUTA ROUTE
- N 0 1 5 0	A 0 7 0	→ STP A3 RUBIT G7 CUERS G7 RIKPO G7 OB

Slika 10. Primjer ispunjavanja rubrike 16, [27]

Rubrika 18- Ostale informacije

Ukoliko postoji potreba za dopunama podataka koji su uneseni u rubrike 7-18, ili ako postoji potreba za dodatnim podacima tada se oni unose u ovu rubriku. Potrebno je navesti opise aerodroma odlaska (DEP), dolaska (DEST) i alternativnog aerodroma (ALTN, RALT, TALT) ukoliko su označeni sa „ZZZZ“, također i registraciju zrakoplova (REG) ako je drukčija nego opisana u rubrici 7. Također važne su i:

- 1) **COM**- komunikacijska prema i mogućnosti koji nisu navedeni,
- 2) **PBN**- oznaka RNAV i/ili RNP mogućnosti,
- 3) **NAV**- značajni podaci o navigacijskoj opremi, različite od navedenih uz PNB,
- 4) **DOF**- datum obavljanja leta,
- 5) **DLE**- točke na ruti gdje namjerava doći do kašnjenja, i trajanje samog kašnjenja,
- 6) **EET**- značajne točke ili oznake granica područja pružanja letnih informacija (*Flight Information Region*- FIR),
- 7) **PER**- podaci o sposobnosti zrakoplova,
- 8) **OPR**- ICAO oznaka ili ime operatora zrakoplova,
- 9) **RMK**- bilo koji drugi značajan podatak (ako to zahtijeva ATC, ili ako je neophodno),
- 10) **STS**- razlog prednosti u pružanju usluga ATC-a:
 - a) ALTRV- let u području s rezerviranom visinom po tlaku,
 - b) FFR- let za zaštitu od požara,
 - c) FLTCK- let za provjeru kalibraže navigacijske opreme,
 - d) HAZMAT- let koji prenosi opasne materijale,

- e) HEAD- let s državnim poglavarima,
 - f) HOSP- posebno odobreni medicinski let,
 - g) HUM- let u humanitarne svrhe,
 - h) MARS- let za koji vojni subjekt preuzima odgovornost za razdvajanje vojnih zrakoplova,
 - i) MEDEVAC- let za hitnu medicinsku evakuaciju životno ugroženih,
 - j) SAR- let uključen u akciju traganja i spašavanja,
 - k) STATE- let koji se obavlja u vojne, carinske i policijske svrhe.
- 11) **CODE**- adresa zrakoplova (ako to zahtijeva ATC),
- 12) **ORGN**- AFTN adresa originatora ili drugi podaci za kontakt,
- 13) **RIF**- podaci o ruti do promijenjenog aerodroma odredišta,
- 14) **RFP**- zamjenski plan leta.

Treći dio plana leta

Rubrika 19- Dopunski podaci

Dopunski podaci se unose kako slijedi:

- 1) **E/-** najveća istrajnost goriva u satima i minutama,
- 2) **P/-** ukupni broj osoba u zrakoplovu (putnici i posada),
- 3) **R/-** raspoloživost frekvencije za slučaj nužde pri čemu se:
 - a) *U* se mora precrtati ako UHF frekvencija 243.0 MHz nije na raspolaganju,
 - b) *V* se mora precrtati ako VHF frekvencija 121.5 MHz nije na raspolaganju,
 - c) *E* se mora precrtati ako odašiljač za slučaj opasnosti nije u zrakoplovu.
- 4) **S/-** vrsta opreme za spašavanje u zrakoplovu, pri čemu se:
 - a) *P* se mora precrtati ako se oprema za preživljavanje u polarnim uvjetima ne nosi,
 - b) *D* se mora precrtati ako se oprema za preživljavanje u pustinjskim uvjetima ne nosi,
 - c) *M* se mora precrtati ako se ne nosi oprema za preživljavanje na moru,
 - d) *J* se mora precrtati ako se ne nosi oprema za preživljavanje u džungli.
- 5) **J/-** vrsta prsluka za spašavanje u zrakoplovu pri čemu se:
 - a) *L* se mora precrtati ako prsluci nisu opremljeni sa svjetlom,
 - b) *F* se mora precrtati ako prsluci nisu fluorescentni,

- c) *U* ili *V* se mora precrtati ako prsluci nisu opremljeni sukladno kriterijima pod „R“.
- 6) *D/-* broj, nosivost, vrsta i boja gumenih čamaca u zrakoplovu, pri čemu:
- D* i *C* mora precrtati ako se čamci ne nose,
 - C* mora precrtati ako čamci nisu pokriveni,
 - boja čamaca ukoliko se nose.
- 7) *A/-* boja zrakoplova i značajne oznake,
- 8) *N/-* dopunski podaci o opremi za spašavanje,
- 9) *C/-* ime zapovjednika zrakoplova [27].

**FLIGHT PLAN
PLAN DE VOL**

PRIORITY Priorité	ADDRESSEE(S) Destinataire(s)				
<<<= FF =>	E H A A Z Q Z X E B U R Z Q Z X E D D Y Z Q Z X L F F F Z Q Z X L F R P Z Q Z X L F B B Z Q Z X L E C M Z Q Z X L P P C Z Q Z X				
FILING TIME Heure de dépôt	ORIGINATOR Expéditeur				
1, 9 0, 8, 3, 6	E, H, A, M, Z, P, Z, X <<=				
SPECIFIC IDENTIFICATION OF ADDRESSEE(S) AND/OR ORIGINATOR Identification précise du/des destinataire(s) et/ou de l'expéditeur					
3 MESSAGE TYPE Type de message	7 AIRCRAFT IDENTIFICATION Identification de l'aéronef		8 FLIGHT RULES Règles de vol	TYPE OF FLIGHT Type de vol	
<<= (FPL	A, C, F, 4, 0, 2		I	N <<=	
9 NUMBER Nombre	TYPE OF AIRCRAFT Type d'aéronef	WAKE TURBULENCE CAT. Cat. de turbulence de sillage	10 EQUIPMENT Équipement		
	E, A, S, 0	I, H	S / C <<=		
13 DEPARTURE AERODROME Aérodrome de départ	TIME Heure				
E, H, A, M	0, 9, 4, 0 <<=				
15 CRUISING SPEED Vitesse croisière	LEVEL Niveau	ROUTE Route			
K, 0, 8, 3, 0	F, 2, 9, 0	LEK2B LEK UA6 XMM/MO78 F330			
UA6 PON URION CHW UA6 NTC DCT 4611N00412W					
DCT STG UA6 FTM FATIMIA					
16 DESTINATION AERODROME Aérodrome de destination					
L, P, P, T		TOTAL EST Durée totale estimée EST MIN	ALTN AERODROME 1 ^{er} aérodrome de dégagement	2ND ALTN AERODROME 2 ^e aérodrome de dégagement	
		0, 2, 3, 0	L, P, P, P		
18 OTHER INFORMATION Renseignements divers					
REG / FBVGA SEL / EJFL EET / LPPC0168					
19 ENDURANCE Autonomie					
E / 0, 3, 4, 5		PERSONS ON BOARD Personnes à bord		EMERGENCY RADIO Radio de secours	
P / 3, 0, 0		R / U		V E	
SURVIVAL EQUIPMENT Équipement de survie					
POLAR Polaire		DESERT Désert	MASTIME Maritime	JUNGLE Jungle	JACKETS Gilets de survie
S / R		D	M	X	J / L
NUMBER Nombre		CAPACITY Capacité	COVER Couverture	FLUORES Fluores	
D / 1, 1		3, 3, 0	C	F M X	
AIRCRAFT COLOUR AND MARKINGS Couleur et marquages de l'aéronef					
A / WHITE					
REMARKS Remarques					
N					
PILOT-IN-COMMAND Pilote commandant de bord					
C / DENKE					
FILED BY / Déposé par					
AIR CHARTER INT.					
SPACE RESERVED FOR ADDITIONAL REQUIREMENTS Espace réservé à des fins supplémentaires					

Slika 11. Ispunjen plan leta, [30]

3.2.3. Ponavljajući plan leta

Ponavljajući plan leta može se predati za najmanje deset IFR letova koje planira isti operater zrakoplova; ako su letovi planirani kao redoviti, istovrsni i najmanje jednom tjedno, odnosno svakodnevno tijekom najmanje deset dana u slijedu [22]. Uvjeti za podnošenje, obavijesti o promjenama ili o otkazu RPL-a trebaju biti dijelom dogovora između operatora i nadležnih ATS. Početno podnošenje ovog tipa plana leta i svakog naknadnog podnošenja treba biti u određenom vremenu koje je dovoljno ATS-u za procesiranje podataka, najmanje 21 dan unaprijed. Ispunjen RPL prikazan je na slici 12.

Ukoliko dođe do stalnih promjena u planu leta, uključujući nove letove, ili brisanje podnesenih, potrebno je objaviti promjene u obliku popisa nadležnoj ATS agenciji, najmanje sedam dana prije nego promjena nastupi. Nadalje, ako dođe do privremenih promjena kao što su tip zrakoplova, kategorija turbulencije, brzina, razina itd. trebaju biti podnesene ATS izvještajnom uredu najmanje 30 minuta prije polaska. Promjene vezane za identifikaciju zrakoplova, aerodrom polaska ili rutu poništavaju RPL, te se izdaje novi FPL. Sve navedene promjene moraju biti vidljive pilotu zrakoplova.

Informacije koje su neophodne, a zahtijeva ih ATS su:

- 1) operator i adresa (e) (rubrike A i B),
- 2) aerodrom polaska i datum (rubrike C i D),
- 3) serijski broj i broj stranica (rubrike E i F),
- 4) dodatni podaci (rubrika G),
- 5) oznaka + ili - kod dodavanja ili brisanja letova (rubrika H),
- 6) datum od kad počinje vrijediti do dana isteka (rubrike I i J),
- 7) dani u kojima zrakoplov leti (rubrika K),
- 8) identifikacija zrakoplova i kategorija turbulencije (rubrike L i M),
- 9) aerodrom polaska i vrijeme (rubrika N),
- 10) ruta s uključenom brzinom i razinom (rubrika O),
- 11) aerodrom dolaska i ukupno vrijeme provedeno zraku (rubrika P),
- 12) bilješke (rubrika Q) [31].

prostor zrakoplov namjerava proći. Treći dio ostaje na aerodromu polaska i šalje se samo izvanrednim situacijama i to kontroli koja pokreće samu akciju traganja i spašavanja.

Nadalje, predavatelj plana leta (zapovjednik zrakoplova ili druga ovlaštena osoba) odgovoran je za potpunost i točnost podataka, pribavljanje preduzetnih informacija, provjeru provedivosti leta te potpuno adresiranje i prosljeđivanje plana leta [20]. Također, zapovjednik zrakoplova obvezuje se da će se pridržavati propisa, odobrenja, instrukcija i uputa ATC-a kao i da će se striktno pridržavati elemenata koje je popunio u predanom planu leta.

Kontrolor zračnog prometa se u slučaju IFR plana leta, obvezuje da će u granicama svojeg zračnog prostora, u svojoj nadležnosti snositi odgovornost za sigurnost tog zrakoplova, te da će ga voditi i razdvajati od ostalih zrakoplova na zračnim putovima i ostalim dijelovima kontroliranog prostora (oblasti i zone) od polijetanja do slijetanja. Također, obvezuje se da će u slučaju nužde pružiti svu potrebnu pomoć i pokrenuti akciju traganja i spašavanja [22].

3.3.1. Vrijeme podnošenja

Vrijeme podnošenja plana leta može se podijeliti na dvije vrste; prije polaska i tokom leta. Prije samog polaska zrakoplova, osim za trajne planove leta, plan leta treba biti podnesen najmanje 60 minuta prije predviđenog vremena početka vožnje (*Estimated Off-Blocktime-EOBT*), uzimajući u obzir zahtjeve ATS službi u zračnom prostoru duž rute kojom će letjeti, zbog pravovremenih informacija. Planovi leta za letove u području koje je podložno upravljanju protokom i kapacitetom zračnog prometa (*Air Traffic Flow and Capacity Management- ATFCM*), moraju se podnijeti najmanje tri sata prije EOBT.

Plan leta može se predati i tijekom leta, ako to zahtijevaju posebne okolnosti koje su nepoznate pilotu prije samog polijetanja. Plan biti prosljeđen ACC-u ili ATS-u na ruti na kojoj leti ili u kojoj će letjeti preko radiokomunikacijske stanice, najmanje deset minuta prije nego je predviđeno da zrakoplov stigne do predviđene točke ulaska u kontrolirano područje (ili savjetodavno područje) ili do točke prijelaza zračnog puta (ili savjetodavne rute). Planovi leta neće biti prihvaćeni ako se radi o međunarodnim letovima i letovima koji se nastavljaju nakon međuslijetanja [27].

3.3.2. Mjesto podnošenja

Operatori zrakoplova podnijet će svoje IFR, VFR ili IFR / VFR (mješovite) planove leta i njemu pridružene poruke prije odlaska izravno na IFPS korištenjem vlastitih AFTN priključaka ili priključaka svjetske zrakoplovne komunikacijske mreže (*Societe Internationale Telecommunications Aeronautiqs- SITA*) sukladno principima adresiranja. Ukoliko ti priključci nisu dostupni, mogu se podnijeti u ARO ured, kako bi oni prosljedili dalje predani plan leta. U slučaju da se aerodrom odlaska razlikuje od mjesta popunjavanja leta, FPL za IFR let se prosljeđuje na IFPS, dok se FPL za VFR let prosljeđuje samo ARO-u na aerodromu odlaska. ARO će u tom slučaju prosljediti takav FPL na sve tražene adrese [27].

U slučaju nepostojanja ARO ureda na aerodromu odlaska ili u slučaju da ne radi, plan leta podnijet će se telefonom, e-mailom ili telefaksom najbližem ARO-u. U ovom slučaju pilot (podnosilac plana leta) mora odmah nakon prijensa telefonom potvrditi plan inače neće biti obrađen [30].

3.4. Odobravanje plana leta

Plan leta koji je podnesen, mora biti i odobren inače let ne može započeti ili se ne može nastaviti (ako je plan let podnesen iz zraka). Neophodno je pričekati odobrenje nadležne ATC koja može odobriti ili odbiti podneseni plan leta. Zadaće prve ATC koja primi plan leta su sljedeće:

- 1) povjeriti zadovoljava li plan leta norme koje su vezane za format podataka,
- 2) provjeriti kompleksnost plana leta (ukoliko je moguće provjeriti točnost),
- 3) provesti određene postupke kako bi plan leta doveli u prihvatljivo stanje od strane ATS-a (ukoliko je neophodno),
- 4) obavijestiti podnositelja o odobravanju ili odbijanju plana leta.

Odobreni plan leta šalje se svim ATS kroz čiji zračni prostor će zrakoplov letjeti putem AFTN-a. Isto tako, plan leta je moguće mijenjati prije samog polijetanja i tijekom leta, uz obvezu javljanja svih promjena nadležnoj službi ATC-a. Također, svaku promjenu kontrolor zračnog prometa, u čijem se zračnom prostoru zrakoplov nalazi treba odobriti. Odobrene izmjene šalju se svim ATC-a kroz čiji prostor zrakoplov treba proći [22].

3.5. Pridržavanje plana leta

Zrakoplov se mora pridržavati tekućeg plana leta ili primjenjivog dijela tekućeg plana leta koji je predan za kontrolirani let, osim ako je podnesen zahtjev za izmjenu i dobiveno odobrenje od ATC-a, ili osim ako nastane izvanredna situacija koja zahtijeva hitne mjere zrakoplova. Ako nadležno tijelo ATC ne izda drukčije odobrenje, kontrolirani letovi moraju što je više moguće letjeti duž određene simetrale rute (ako su na uspostavljenoj ATS ruti), te ako su na bilo kojoj drugoj; letjeti direktno između navigacijskih uređaja i/ili točaka [21].

Sve promjene u podnijetom planu leta za IFR let ili kontrolirani VFR let, te značajne promjene u planu leta podnesenom za nekontrolirani VFR (promjene u ukupnom broju putnika i posade, predviđanju vremena od više od 30 minuta itd.) trebaju se prijaviti što je prije moguće nadležnoj jedinici ATS-a [33].

3.5.1. Nenamjerne izmjene

Promjene koje nastaju kada kontrolirani zrakoplov nenamjerno odstupi od plana leta. U tom slučaju poduzimaju se sljedeće mjere:

- 1) **odstupanje od putanje**- ako je zrakoplov izvan putanje, odmah se poduzimaju mjere kako bi se smjer zrakoplova što prije moguće vratio na svoju putanju,
- 2) **promjena stvarne brzine**- ako se prosječna stvarna brzina zrakoplova na putnoj razini između točaka javljanja promijeni ili se očekuje promjena za + ili - 5% stvarne brzine, nadležna ATC treba biti obaviještena,
- 3) **promjene u proračunu vremena**- ako je vrijeme do FIR granice ili aerodroma dolaska (ovisno što je prije) odstupa za više od tri minute (ili ako je drukčije propisano od strane vlasti ATS-a) nego je u planu leta, nadležna ATC služba treba biti obaviještena što je prije moguće,
- 4) **sklopljen sporazum ADS-C¹³**- ATS se automatski obavještava preko podatkovne veze uvijek kada se prijeđu granične vrijednosti određene ugovorom.

¹³ ADS-C- plan izvještavanja kojim se određuju uvjeti izvještavanja podataka (podaci koje zahtijeva ATS) i učestalost izvještavanja

3.5.2. Planirane izmjene

Navedene promjene predstavljaju one koje pilot zrakoplova zahtijeva, promjena razine ili promjena rute. Sljedeće informacije pilot mora pružiti nadležnoj ATC kako bi se zahtjev razmotrio:

- 1) **promjena razine**- identifikacija zrakoplova, zahtijevan FL i brzina na istom, promijenjena predviđena vremena na sljedećoj granici letnih informacija,
- 2) **promjena rute**- razlikuju se dvije osnovne kategorije: s promjenom destinacije i bez promjene destinacije; informacije u oba slučaja su: identifikacija zrakoplova, pravila letenja, opis rute počevši od točke promjene rute, promijenjena predviđena vremena, te dodatna informacija o alternativnom aerodromu ukoliko dolazi do promjene destinacije.

3.5.3. Pogoršanje vremena ispod VMC uvjeta

Kad postane evidentno da let u VMC neće ispunjavati sadašnji plan leta, kontrolirani VFR let bi tada trebao:

- 1) zatražiti izmijenjeno odobrenje koje će omogućiti zrakoplovu da nastavi let u uvjetima VMC do odredišta ili do alternativnog aerodroma ili da napusti zračni prostor u kojemu se zahtijeva odobrenje ATC,
- 2) ako se ne može dobiti odobrenje u skladu s točkom (a), nastaviti let u uvjetima VMC i obavijestiti odgovarajuću jedinicu ATC o poduzetim mjerama kako bi zrakoplov napustio dotični zračni prostor ili sletio na najbliži odgovarajući aerodrom,
- 3) ako leti u kontroliranoj zoni, zatražiti dozvolu za obavljanje specijalnog leta VFR,
- 4) zatražiti odobrenje za obavljanje leta u skladu s IFR pravilima leta [21].

3.6. Preduzletno informiranje

Usluge letnih informacija (*Aeronautical Information Service- AIS*) dužne su pružiti odgovarajuće zrakoplovne informacije u Zbornicima zrakoplovnih informacija (*Aeronautical Information Publications- AIP*). Prije početka leta, zapovjednik zrakoplova dužan je upoznati se sa svim raspoloživim informacijama koje se odnose na namjeravanu operaciju- preduzletno informiranje [34]. U preduzletno informiranje, osim elemenata AIP-a i meteoroloških usluga, ubrajaju se:

- 1) konstrukcijski radovi ili radovi održavanja na manevarskim površinama,
- 2) oštećenja na manevarskim površinama,
- 3) prisutnost snijega, leda i vode na manevarskim površinama,
- 4) prisutnost privremenih opasnosti,
- 5) prisutnost ptica kao potencijalne opasnosti za sigurnost zrakoplova,
- 6) parkirani zrakoplovi neposredno uz vozne staze,
- 7) kvar ili neregularnost na bilo kojem dijelu sustava osvjetljenja na prilazu aerodroma i na manevarskim površinama,
- 8) kvar ili neregularnost na bilo kojem sustavu za slijetanje, navigacijskom ili nadzornom sustavu,
- 9) prisutnost humanitarnih misija [35].

3.6.1. Usluge zrakoplovnog informiranja

Odjel zrakoplovnog informiranja osigurava protok informacija koje su neophodne za sigurnost, redovitost i efikasnost međunarodne i domaće zračne plovidbe unutar svoje odgovornosti. Također, odjel je odgovoran za prikupljanje, distribuciju informacija za cijeli teritorij Republike Hrvatske i zračni prostor iznad otvorenog mora koji pripada području letnih informacija. Zrakoplovno informiranje ima veliku i značajnu ulogu u samom procesu planiranja leta, a predviđeno je u obliku objedinjenog paketa zrakoplovnih informacija koji sadrži sljedeće dijelove:

- 1) **zbornik zrakoplovnih informacija (AIP)**- predstavlja osnovni zrakoplovni dokument kojemu je namjena ispunjenje međunarodnih zahtjeva za razmjenu zrakoplovnih informacija trajnog karaktera i privremenih promjena dužeg trajanja,

koji su bitni za sigurnost zračne plovidbe. Izdaje se u elektronskom obliku (*eAIP*) na CD-ROM-u, te u papirnatom formatu na engleskom i hrvatskom jeziku,

- 2) **izmjene AIP-a (AIP AMDT¹⁴)**- izmjene se mogu kategorizirati u dvije vrste: redovite izmjene AIP-a za koje su karakteristične stalne promjene na naznačeni datum objave, a prepoznatljive su po svijetloplavoj naslovnoj strani; kao druga vrsta su AIRAC¹⁵ izmjene AIP-a (AIRAC AIP AMDT) u skladu s AIRAC sustavom koje uključuju stalne promjene od operativnog značaja u AIP-u na naznačeni AIRAC datum, prepoznatljive su po ružičastoj naslovnoj strani. Na naslovnoj stranici izmjene nalazi se kratak opis izmijenjene građe, dok svaka stranica sadrži datum,
- 3) **dopune AIPA-a (AIP SUP¹⁶)**- predstavljaju privremene promjene u trajanju tri mjeseca ili duže i informacije kraćeg trajanja koje sadrže opširan tekst i/ili grafiku, te dopunjuju stalne informacije sadržane u AIP-u, a objavljuju se kao dopuna AIP-u. Podijeljeni su prema sadržaju, smješteni na početku svakog AIP-a, te prikazani u žutoj boji kako bi se što bolje istaknuli. Zadržavaju se dok su svi ili barem neki sadržaji važeći, a period valjanosti će biti označen u samom dodatku,
- 4) **NOTAM¹⁷ i bilteni preduzetnih informacija (BIP)**- NOTAM-i sadrže informacije koje se odnose na uspostavu, stanje ili promjenu na bilo kojem zrakoplovnom uređaju, usluzi, proceduri ili na opasnost čije je pravovremeno saznanje od iznimne važnosti za osoblje koje je povezano sa samim letnim operacijama (slika 13). Tekst svakog NOTAM-a sadrži informacije prema redoslijedu i sadrži frazeologiju u obliku znaka i standardiziranih kratica. Distribuiraju se u četiri serije; serija A- međunarodna distribucija (opći propisi, rutni navigacijski i komunikacijski uređaji, ograničenja u prostoru i navigacijska upozorenja), serija B- ograničena međunarodna distribucija (informacije o drugim navigacijskim upozorenjima), serija C- domaća distribucija (informacije o domaćim VFR letovima), serija S (*snowtam*)- informacije u vezi snijega, bljuzge, leda, vode ili stajaće vode na operativnim površinama. Bilteni preduzetnih informacija sadrže ponovljene važeće NOTAME-e i druge hitne operacije koje su od velikog značaja za operativno/letačko osoblje,
- 5) **okružnice zrakoplovnih informacija (AIC)¹⁸**- sadrže informacije dugoročnih predviđanja bilo kakvih većih promjena zakona, propisa, postupaka ili uređaja; u

¹⁴ AMDT- *Amendment*- izmjena

¹⁵ AIRAC- *Aeronautical Information and Regulation Control*- uređivanje i kontrola zrakoplovnih informacija

¹⁶ SUP- *Supplement*- dodatak; dopuna

¹⁷ NOTAM- *Notice To Airman*- poruka distribuirana putem telekomunikacijskih sredstava

¹⁸ AIC- *Aeronautical Information Circulations*, okružnice zrakoplovnih informacija

obliku dodatnog pojašnjenja ili preporuke koje utječu na sigurnost letenja. Dije se u dvije serije; seriju A koja sadrži informacije u vezi međunarodnog civilnog zrakoplovstva i seriju B koja sadrži informacije za domaće zrakoplovstvo,

- 6) **lista provjere i popis važećih NOTAM-a**- objavljuje se mjesečno putem fiksne zrakoplovne mreže (*Aeronautical Fixed Service- AFS*). Nakon liste provjere slijedi tiskani popis važećih NOTAM-a koji se distribuira poštom svim korisnicima objedinjenog paketa zrakoplovnih informacija. Popis sadrži prikaz važećih NOTAM-a otvorenim tekstom (engleskim), te informacije o broju najnovijih AIP AMDT-a, AIRAC AIP AMDT-a, AIP SUP-a i AIC-eva, kao i brojeve publikacija objavljenih sukladno AIRAC sustavu koji će tek stupiti na snagu [27].

```

--- DESTINATION -----
CHICAGO O HARE INTL.      KORD / ORD
RDO .14L ils cat 2/3 u/s
PRO .TIL 17FEB 09H01
    ILS/DME 14R : wpt SEXXY replaced by MISCH.      AFNE
    .ILS 14R: if gp u:s DME required.              A220
MIN .VOR 22R:
    VOR+DME 1210/450 all cats.                      A2064
CAR .Prevoir attente supp lors prevision orages ou neige (selon
    saison) sur TAFs afin eviter deroutement.      AFNE
NDB .NDB 27R: MDA/MDH 1150/490 all cats            A95

--- DEGT1 -----
MILWAUKEE G.MITCHELL.    KMKE / MKE
RWY)) -MILWAUKEE G.MITCHELL.
    07R/25L clsd                                     A373

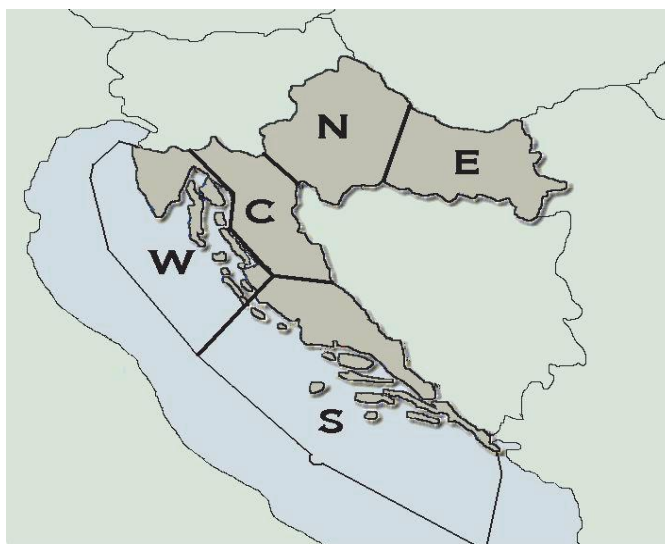
```

Slika 13. NOTAM, [36]

3.6.2. Meteorološke usluge

Svaka država ugovornica trebala bi uspostaviti zrakoplovne meteorološke stanice za koje je utvrđeno da su potrebne. Navedene stanice trebale bi vršiti rutinsko promatranje u određenim intervalima, 24 sata dnevno. Meteorološke informacije pruža meteorološki ured na aerodromu polaska, letačkoj posadi zrakoplova. One pokrivaju let u aspektu vremena, visine i zemljopisnog opsega [37].

Područje pružanja letnih informacija Zagreb ne traži redovita motrenja iz zrakoplova, ali zahtijeva specijalna motrenja iz zrakoplova kad su god uočene pojave jake turbulencije, zaleđivanja, planinskih valova, grmljavinske oluje s tučom ili bez tuče, oblak vulkanske prašine. Zagreb FIR podijeljen je na pet područja (slika 14) [27].



Slika 14. Zagreb FIR, [27]

Meteorološki dokumenti koji se pružaju mogu se podijeliti na:

- 1) **METAR¹⁹/SPECI²⁰**- za aerodrom polaska, prelijetanja, slijetanja i alternativne aerodrome. Sadrži informacije o tipu izvještaja, indikatoru lokacije, vremenu promatranja, smjeru i brzini vjetra, vidljivosti, vremenu, količini i tipu oblaka, temperaturi zraka i temperaturi kondenzacije, tlaku na nadmorskoj visini USS-e (QNH),
- 2) **TAF²¹**- za aerodrom polaska, slijetanja i alternativne aerodrome. Sadrži informacije o tipu izvještaja, indikatoru lokacije, vremenu promatranja, datumu važenja, površinskom vjetru, vidljivosti, vremenu, oblacima i očekivanim promjenama [27],
- 3) **prognoze**- koje su podijeljene na prognoze vezane za vjetar, temperaturu i vlažnost zraka na većim visinama, temperaturu u tropopauzi, značajne meteorološke promjene, te za smjer, brzinu i visinu najjačeg vjetra,
- 4) **prognoze prije polijetanja**- trebaju sadržavati informacije o očekivanim vremenskim uvjetima na USS i okolici uključujući smjer i brzinu vjetra, te promjene istih, temperaturu zraka, QNH tlak i ostale dogovorene informacije [37],
- 5) **SIGMET²²**- informacije o postojanju jake turbulencije, zaleđivanja, planinskih valova i vulkanskog pepela, čije važenje ne bi trebalo biti duže od četiri sata (osim u slučaju

¹⁹ METAR- *meteorological aerodrome report*, redovni zrakoplovni meteorološki izvještaj

²⁰ SPECI- *special weather report*, vanredni zrakoplovni meteorološki izvještaj

²¹ TAF- *Terminal Aerodrome Forecast*, aerodromska prognoza

²² SIGMET- *Significant Meteorological Advisory*, informacije o meteorološkim pojavama na ruti

vulkanskog pepela gdje se produžuje na šest sati). Čim dođe do promjene meteoroloških pojava na ruti, ova informacija treba biti poništena,

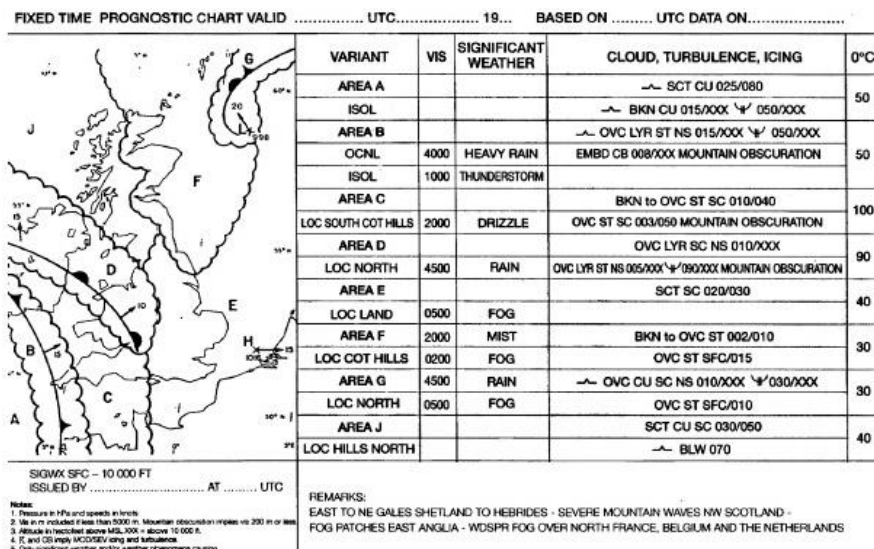
- 6) **GAMET**²³ - informacije o opasnim meteorološkim pojavama na ruti, za letove na niskim razinama (ispod FL 100). Tu se ubraja: srednja brzina prizemnog vjetera (veća od 20KT), oblaci s visinom baze manjom od 1.000ft, umjereno i jako zaleđivanje, umjerena i jaka turbulencija, informacije o postojanju SIGMET-a itd.,
- 7) **AIRMET**²⁴ - dodatne informacije koje nisu opisane u GAMET-u, a također se odnose na letove koji lete na niskim razinama. Tu se ubraja: prizemna vidljivost, grmljavinska oluja, planinsko zamračenje, umjereni planinski valovi,
- 8) **Aerodromska upozorenja**- meteorološka upozorenja koja služe kako bi zaštitila zrakoplove na stajanci te opremu. Odnose se na postojanje ili prognozu jedne ili više pojava: jak prizemni vjetar, grmljavinska oluja, snijeg, oborine koje se lede [27].

Također, u meteorološke informacije ubrajaju se i grafikoni letnog informiranja, a predstavljaju važne informacije za pilota. U njima moraju biti označene sve zone restrikcije-opasne, zabranjene i uvjetno zabranjene, također i zone koje su trenutno zatvorene (a nalaze se u AIC-u ili NOTAM-u). Grafikoni koji se nalaze uz letne informacije moraju osiguravati i opisne informacije [38]. Mogu se podijeliti na sljedeće vrste:

- 1) **prognoza uvjeta na ruti nižih razina**- izrađena za pružanje informacija regionalnim zrakoplovima koji lete ispod 10.000 ft. Informacije vezane za oblake, površinsku vidljivost, određeno vrijeme, QNH tlak, brzine vjetera na 2.000, 5.000 i 10.000 ft,
- 2) **prognoza uvjeta na srednjim i visokim razinama leta**- pruža informacije od FL 100 - FL 300. Sve informacije su iste kao i za prognozu uvjeta na nižim razinama, s tim da uključuje i visinu tropopauze i podatke o tragovima koji avioni ostavljaju iza sebe,
- 3) **važni uvjeti na nižim razinama**- ovaj grafikon pruža vremensku prognozu od tla do 10.000 ft, ne uključujući brzine vjetera. Ukoliko dođe do pojave oluje i kumulonimbusa, ovaj grafikon odmah ukazuje na rizik od turbulencije, zaleđivanja i tuče,
- 4) **slikovni i tablični dijagram**- dodatan primjer prikaza prognoze na nižim razinama koji na slikovit način prikazuje centre tlakova i fronte koje su detaljno opisane u tablicama (slika 15),

²³ GAMET- *General Aviation Meteorological Information*, opće meteorološke zrakoplovne informacije

²⁴ AIRMET- *Airmen's Meteorological Information*, informacije o vremenskim pojavama na ruti



Slika 15. Slikovni i tablični dijagram, [39]

- 5) **dijagram niskih i srednjih razina**- glavna prognoza prikazuje u dijagramu informacije u razdoblju od šest sati; fronte i centre tlaka, zone vremena (vidljivost, naoblaka), razine smrzavanja, upozorenja,
- 6) **dijagram vjetra i temperatura**- pruža informacije od 10.000 ft-24.000 ft na pozicijama svakih 2.5° zemljopisne širine i 5° zemljopisne dužine.

3.6.3. Odabir rute

Standardne rute definirane su na svakoj razini leta, i sadržane su u AIP-u. Ostale rute uključujući gornje i donje rute imaju dodijeljenu razinu krstarenja. Operatori zrakoplova će letjeti na optimalnoj visini pri određenoj brzini, radi potrošnje goriva. Često se događa da im zahtjevi za višim razinama leta budu odbijeni zbog smanjenog kapaciteta [39].

Također, letovi koji prelaze granice zračnog prostora države u kojoj se nalaze, moraju poštovati pravila zemlje iznad koje putuju ili u koju putuju, koja se nalaze u nacionalnom AIP-u. Zrakoplovi koji su kontrolirani ili djelomično kontrolirani moraju poštivati odredbe od određenog nacionalnog autoriteta, također sadržane u AIP-u.

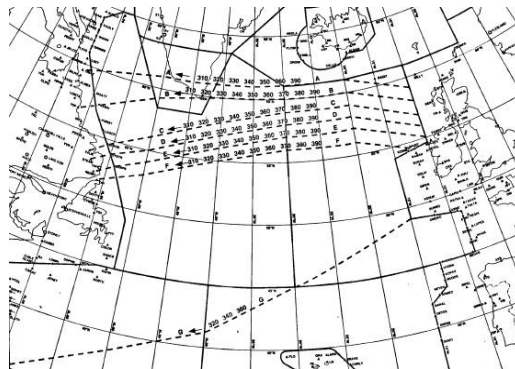
Zračni prostor u kojem je letenje posebno regulirano mora biti naznačeno na karti, te ga se strogo mora pridržavati. Zone se dijele na:

- a) **zabranjene zone** (*Prohibited area- P*) – dio zračnog prostora u kojem je zabranjeno letenje, poznatih dimenzija i označen alfa-numeričkim oznakama,

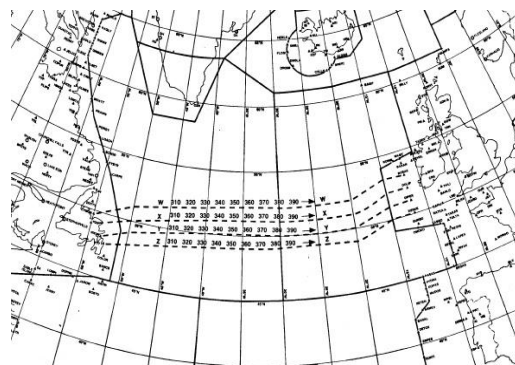
- b) **opasne zone** (*Danger area- D*) – dio zračnog prostora u kome se odvija aktivnost opasna za zračnu plovidbu ili u kojem mogu nastati pojave koje su opasne za zračnu plovidbu,
- c) **uvjetno zabranjene zone** (*Restricted area- R*) – dio zračnog prostora iznad određenog teritorija u kojem se zračna plovidba ne može izvršiti u određeno vrijeme i pod određenim uvjetima,
- d) **privremeno izdvojeno područje** (*Temporary segregated area- TSA*) – zone namijenjene za vojne vježbe i testiranja, označene alfa-numeričkim oznakama [40].

Gdje god je moguće, treba izbjegavati područja s ekstremnim vremenski uvjetima- jake turbulencije, mjesta gdje je moguće jako zaleđivanje itd. Također, uvjeti na aerodromu polaska, dolaska i na svim alternativnim aerodromima moraju biti bolji nego propisani minimumi kako bi se let ostvario [38].

Na slici broj 16 prikazane su rute kojima se zrakoplovi kreću iz Europe prema Sjevernoj Americi preko Atlantskog oceana, a na slici broj 17 prikazane su rute iz Sjeverne Amerike prema Europi, također preko Atlantskog oceana [39].



Slika 16. Rute s istoka prema zapadu, [39]



Slika 17. Rute sa zapada prema istoku, [39]

3.7. Zatvaranje plana leta

Za svaki let, s predanim planom leta koji obuhvaća cijeli let ili preostali dio leta do aerodroma odredišta, prvom prilikom nakon slijetanja, odgovarajućoj ATS na aerodromu dolaska treba podnijeti izvješće o dolasku osobno, radiotelefonskom vezom, podatkovnom vezom ili drugim sredstvima, kako propisuje nadležno tijelo. Izvješće o dolasku nije potrebno predati nakon slijetanja na aerodrom na kojemu su osigurane usluge zračnog prometa, ako radiokomunikacijski sustavi ili vizualni signali pokažu da je uočeno slijetanje.

Kad je plan leta predan samo za dio leta, osim preostalog dijela leta do odredišta, plan se mora na zahtjev zaključiti prikladnim izvješćem odgovarajućoj ATS. Kad na aerodromu ili operativnom mjestu dolaska ne postoji ATS, izvješće o dolasku podnosi se, na zahtjev, što je prije moguće nakon slijetanja, najbržim raspoloživim sredstvima najbližoj jedinici za usluge zračnog prometa.

Kad se zna da su na aerodromu ili operativnom mjestu dolaska komunikacijski uređaji neodgovarajući, (a ne postoje zamjenski sustavi za postupanje) tada zrakoplov, neposredno prije slijetanja, prenosi odgovarajućoj ATS poruku sličnu izvješću o dolasku. Obično se ta poruka prenosi zrakoplovnoj postaji jedinice za usluge zračnog prometa koja je zadužena za područje letnih informacija u kojem zrakoplov leti.

Izvješća o dolasku koja podnose zrakoplovi sadrže sljedeće podatke:

- 1) identifikaciju zrakoplova,
- 2) aerodrom ili operativno mjesto odlaska,
- 3) aerodrom ili operativno mjesto odredišta (samo u slučaju preusmjerenog slijetanja),
- 4) aerodrom ili operativno mjesto dolaska,
- 5) vrijeme dolaska [21].

4. PROCESIRANJE PORUKA PLANA LETA U EUROPI

4.1. Upravljanje protokom zračnog prometa i kapacitetom zračnog prostora

Upravljanje protokom zračnog prometa (*Air Traffic Flow Management- ATFM*) je funkcija uspostavljena u svrhu podrške odvijanja sigurnog, redovitog i ubrzanog protoka zračnog prometa, uz maksimalno korištenje kapaciteta kontrole zračnog prometa i uz opseg prometa sukladan kapacitetima koje su objavili određeni pružatelji usluga kontrole zračnog prometa [32].

Upravljanje protokom i kapacitetom zračnog prometa temelji se na unaprjeđivanju sigurnog, redovitog i efikasnog protoka zračnog prometa kako bi se osigurala maksimalna iskoristivost zračnog prostora i usklađenost količine zračnog prometa s kapacitetima koji su objavljeni od odgovarajućih ATC službi. Provođenje strategije upravljanja protokom i kapacitetima omogućeno je kroz kolaborativni proces donošenja odluka (*Collaborative Decision Making- CDM*) u kojem svi sudionici sudjeluju u razmjeni informacija i donošenju odluka [42].

Unutar ECAC²⁵ regije uspostavljena je središnja služba za upravljanje zračnog prometa, čiju djelatnost je Europska Komisija dodijelila mrežnom upravitelju (*Network Manager- NM*) s ciljem optimizacije upotrebe kapaciteta sustava zračnog prometa. Nadležnost za pružanje usluge AFTM-a u FIR-u Zagreb delegirana je Operativnom Centru Upravitelja Mreže (*Network Management Operations Centre- NMOC*) [27].

4.1.1. Struktura i odgovornosti

Struktura i odgovornost središnje jedinice za upravljanje protokom prometa (*Network Manager-a*) obuhvaća sljedeće jedinice:

- 1) odjel upravljanja kapacitetom i protokom,
- 2) upravljanje zračnim prometom i planiranje leta,
- 3) upravljanje informacijama domene,
- 4) upravljanje u kriznim situacijama,

²⁵ ECAC- *European Civil Aviation Conference*- konferencija europskog civilnog zrakoplovstva

- 5) analiziranje i izvještavanje nakon obavljenih operacija [43].

Odgovornosti *Network Manager-a*:

- 1) osigurati da tokovi i intenzitet prometa odgovaraju deklariranim kapacitetima sektora,
- 2) osigurati da se AFTM mjere primjenjuju prema svima jednako te da se posljedice za operatore zrakoplova svedu na minimum (osim letova s posebnim statusom ili pravilom prednosti),
- 3) održavati, razvijati i implementirati *Network Strategy Plan*,
- 4) razvijati integrirani dizajn europskih mrežnih ruta,
- 5) osigurati središnju funkciju za koordinaciju radijskih frekvencija,
- 6) koordinirati napredak SSR transpondera kod procesa alokacije,
- 7) organizirati upravljanje i poslovanje funkcija, te izvršavanje određenih obaveza središnje jedinice za ATFM,
- 8) pružiti potporu u upravljanju u kriznim uvjetima, te u istraživanjima nezgoda i nesreća,
- 9) koordinirati s drugim regijama i trećim zemljama [44].

Odgovornosti kontrole zračnog prometa:

- 1) nadzor i poštivanje slotova na aerodromu polijetanja,
- 2) jedinicama ATC-a odgovornima za praćenje odlaznih slotova mora biti osigurana informacija o restrukturacijama i dodijeljenim slotovima,
- 3) osigurati da slot koji se koristi bude naveden kao dio odobrenja ATC,
- 4) asistirati zrakoplovnim operatorima kako bi poštovali slot ili da dogovore revidirano proračunato vrijeme polijetanja (*Calculated Take Off- CTOT*),
- 5) ATC može uskratiti odobrenje za pokretanje motora onim letovima koji ne mogu poštovati slot.

Također, ATC je odgovorna za praćenje usklađenosti letovima sa slotovima odlaska, kako bi se odlazni slijed optimizirao. ATC ima vremenski okvir za korištenje slota od -5 do + 10 minuta. Ukoliko dođe do nepridržavanja dodijeljenog slota, letovima mora biti uskraćeno odobrenje za pokretanje motora. Naime, ATC će nastojati omogućiti poštovanje dodijeljenog slota, odnosno proširenje istog [27].

4.1.2. AFTN postupci planiranja leta

Planovi leta i sve poruke vezane za IFR letove (uključujući i kombinirane letove s VFR) bilo da ulaze, prelijeću ili polijeću IFPS zone, trebaju biti adresirane na AFTN i SITA adresu (tablica 1). Za letove izvan IFPS zone, plan leta i odgovarajuće poruke također moraju biti poslani odgovarajućim ATSU. IFPS će osigurati distribuciju prihvaćenog plana leta svim kontrolama zračnog prometa u čijoj će se nadležnosti zrakoplov nalaziti u pojedinom segmentu leta [42].

Tablica 1. AFTN i SITA adrese

Mreža	IFPS adresa	
	IFPU1, Haren, Belgija	IFPU2, Brétigny, Francuska
AFTN	EBBDZMFP	LFPYZMFP
SITA	BRUEP7X	PAREP7X

Izvor: [45]

Pravila tijekom samog planiranja leta su sljedeća:

- 1) predaja planova leta prema IFPS-u najmanje tri sata prije EOBT za sve letove koji podliježu ATFM mjerama,
- 2) zrakoplovni operateri moraju biti oprezni prilikom vremena predavanja plana leta, jer kašnjenje može dovesti do velikog kašnjenja i samog leta,
- 3) poštivanje točnosti EOBT leta, sve promjene od + ili - 15 minuta moraju biti priopćene *Network Manageru* putem IFPS-a [45].

4.1.3. Razmjena poruka

Metode razmjene poruka ovise o dostupnosti odgovarajućih komunikacijskih kanala, namjeni poruke i vrsti podataka. Popunjeni plan leta i odgovarajuće poruke trebaju biti poslani prvoj oblasnoj kontroli na ruti 30 minuta prije dolaska zrakoplova, a svim ostalim ATS na ruti 20 minuta prije dolaska zrakoplova.

Koncept kompjuterske dodjele slotova (*Computer Assisted Slot Allocation- CASA*) podsustava temelji se na načelu izravnog dijaloga između TACT²⁶ baze podataka, zrakoplovnih operatora i ATC [27]. Taj dijalog koristi niz ATFM poruka koje omogućuju objavu, ispravke, poništenje slotova, promjene rute itd. Razmjena se radi kroz ADEXP²⁷ format ovih poruka, koji se bazira na redosljedu polja od kojih je svako prepoznato putem crtice (-), nakon koje slijedi oznaka (kratica), razmak te odgovarajući podaci. Svaka ATFM poruka sadrži nekoliko polja, od kojih su neka obvezna, neka po izboru [42].

Zrakoplovni operateri razmjenjuju poruke putem:

- 1) udaljene računalne postaje NM-a,
- 2) putem AFTN ili SITA mreže,
- 3) ukoliko takva razmjena poruka nije moguća zrakoplovni operator mora s ARO uredom ili središnjom jedinicom upravljanja zračnim prometom dogovoriti rukovanje s porukama koje se na njega odnose [27].

4.2. Poruke kretanja i kontrole

Poruke koje se odnose na namjeravano ili aktualno kretanje zrakoplova trebaju biti bazirane na zadnjoj informaciji od strane pilota prema ATS-u [30].

4.2.1. FPL poruke

Poruke popunjenog plana leta i pripadajuće dopune mogu se podijeliti na sljedeće:

- 1) **poruke popunjenog plana leta** (*Filed Flight Plan Messages- FPL*)- šalju se za sve letove koji nisu pod RPL i CPL od strane ATC na aerodromu polaska prema svim ACC. Uobičajeno je slanje poruke nakon ispunjavanja plana leta, osim ako je plan leta ispunjen ranije, tada se poruka šalje do najmanje 24 sata prije EOBT,

²⁶ TACT- *Tactical*

²⁷ ADEXP- ATS Dana Exchange Presentation

- 2) **poruke o kašnjenju** (*Delay Messages- DLA*)- se šalju za zrakoplov u polasku za kojeg je plan leta (FPL ili RPL) poslan, a kasni više od 15 minuta iza EOBT. Šalje se od strane ATC aerodroma polaska svim sudionicima navedenim u planu leta,
- 3) **poruke o promjenama** (*Change Messages- CHG*)- se šalju kada dođe do bilo kakve promjene u planu leta (FPL ili RPL) koji je poslan svim sudionicima na koje će ova promjena utjecati,
- 4) **poruke o otkazu leta** (*Cancellation Messages- CNL*)- šalju se, ukoliko je let otkazan, svim ATS koji su primili podnijeti plan leta,
- 5) **poruke o polasku zrakoplova** (*Departure Messages- DEP*)- šalju se odmah nakon polaska zrakoplova svim sudionicima navedenima u planu leta,
- 6) **poruke o dolasku zrakoplova** (*Arrival Messages- ARR*)- nakon primitka izvješća o slijetanju, nadležna ATS treba poslati ovu poruku ACC ili FIC na aerodromu dolaska, i ATS-u na aerodromu polaska koji je naveden u planu leta (ako je tako navedeno u zahtjevu). IFPS zatvara plan leta slanjem ove poruke,
- 7) **poruke o zahtjevu plana leta** (*Request Flight Plan Messages- RQP*)- trebaju biti poslani IFPS-u kad postoji zahtjev za obavljanjem IFR/GAT leta,
- 8) **poruke o zahtjevu za dopunski plan leta** (*Request Supplementary Flight Plan Messages- RQS*)- trebaju biti poslani IFPS-u kada ATS želi dobiti dopunske podatke za IFR/GAT let. U valjanom redu poruka, ove poruke imaju najviši prioritet [31].

U tablici broj 2 prikazane su rubrike koje navedene poruke sadržavaju.

Tablica 2. Popis rubrika sadržanih u FPL porukama

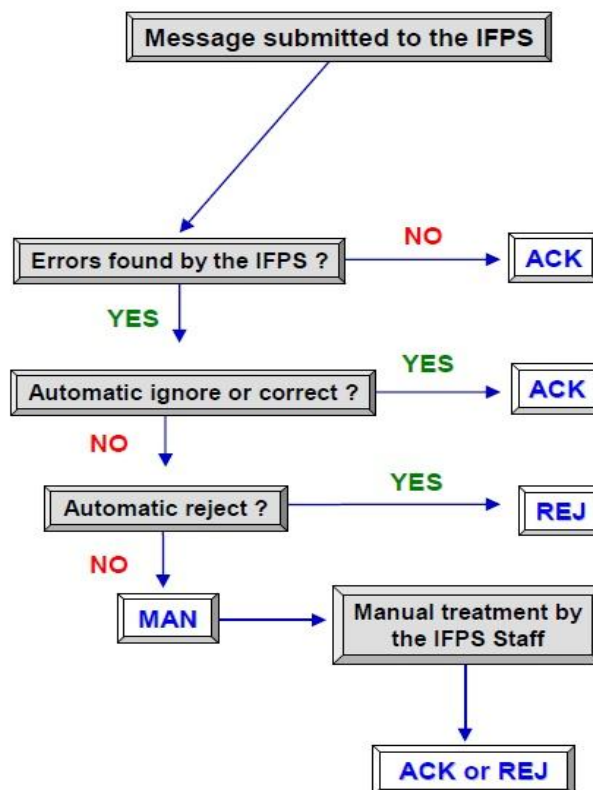
Rubrike u poruci / vrste poruka	FPL	DLA	CHG	CNL	DEP	ARR	RQP	RQS
Rubrika 3- tip poruke, broj i referenca	3	3	3	3	3	3	3	3
Rubrika 7- identifikacija zrakoplova, SSR mod i kod	7	7	7	7	7	7	7	7
Rubrika 8- vrsta leta i pravila leta	8							
Rubrika 9- broj i tip zrakoplova, kategorija turbulencije	9							
Rubrika 10- oprema	10							
Rubrika 13- aerodrom odlaska i vrijeme	13	13	13	13	13	13	13	13
Rubrika 15- ruta	15							
Rubrika 16- aerodrom dolaska, predviđeno vrijeme u zraku, alternativni aerodromi	16	16	16	16	16	16	16	16
Rubrika 17- aerodrom dolaska						17		
Rubrika 18- ostale informacije	18							
Rubrika 22- dodatak			22					

Izvor: [30]

4.2.2. ORM poruke

Operativne poruke odgovora (*Operational Reply Message- ORM*) predstavljaju odgovore na FPL, CHG, DLA i CNL poruke. Tok poruka prikazan je na slici 18. Trebaju biti korištene od strane IFPS kako bi označili status primljene poruke samom pošiljatelju. Ukoliko pošiljatelj nije dobio ovu poruku u dogledno vrijeme, treba kontaktirati IFPS kako bi provjerio status poruke. Mogu se podijeliti na sljedeće kategorije:

- 1) **poruke o potvrdi primitka** (*Acceptance Acknowledgement Message- ACK*)- poruka će automatski biti primljena od strane IFPS-a čim je plan leta prihvaćen u sustavu. Sve dok ova poruka nije primljena, uvjet za ispunjavanje FPL nije ispunjen,
- 2) **ručno izdane poruke** (*Manual Message- MAN*)- poruka koja označava pogreške u podnesenoj poruci i koja je referirana IFPS osoblju. Kad podnesena poruka nije potvrđena od strane IFPS-a, tada ju se ručno obrađuje i šalje pošiljatelju. Nakon kašnjenja u manualnom procesu, uz poruku MAN treba biti proslijeđena ACK ili REJ poruka koja je uspješno ispravljena od IFPS osoblja. Nakon primitka MAN poruke, pošiljatelj nije dužan poslati nikakvu dodatnu poruku,
- 3) **poruke o odbacivanju FPL** (*Reject Message- REJ*)- poruka koja označava da FPL nije prihvaćen od strane IFPS-a, sadržava pogreške koje moraju biti ispravljene i kopiju same FPL koja služi kao dokaz. Izmijenjena poruka mora biti poslana što je prije moguće, bez kašnjenja [31].



Slika 18. Tok ORM poruka, [31]

4.3. Postupak dodjeljivanja slota

Dodjela ATFCM slotova odnosi se samo na letove koji odlaze i dolaze u ATFCM zonu. Nakon koordinacije sa sustavom za upravljanje leta (*Flight Management System- FSM*), NM donosi odluku o aktivaciji regulacija na lokacijama gdje je to potrebno, koje uključuju vremena, opis lokacije, proces ulaska. Po pravilu „tko prvi dođe, prvi je uslužen“ sistem raspodjeljuje zrakoplove koji ulaz u određeni zračni prostor. Tako je vrijeme polijetanja (*Take-Off Time- TOT*) izračunato, uključujući i CTOT, koji se šalju nadležnim ovlaštenim službama.

4.3.1. Prethodna faza dodjele slota

Unaprijed planirane ATFM mjere objavljuju se jedan dan unaprijed putem ATFM poruke najave ANM (engl. *ATFM Notification Message*). Za svako reguliranu točku, područje ili aerodrom, CASA izrađuje i upravlja listom slotova (engl. *Slot List*). Kada je regulacija aktivirana, CASA počinje primati podatke o planu leta temeljem RPL i FPL. Svakom reguliranom letu je dodijeljen improvizirani slot koji je temeljen na predviđenom vremenu završetka (*Estimated Time Over- ETO*) na ograničenoj lokaciji, koji se gotovo uvijek mijenja zbog novih podataka o planu leta.

Kada dođe do promijene podataka, slot će se dodijeliti što bliže traženom ETO-u, ako je taj slot već dodijeljen letu koji prelijeće preko ograničene zone nakon novog leta, tada kasniji let dobiva slot. U tom slučaju može se dogoditi da taj let traži novi slot, itd.

4.3.2. Faza dodjele i produljivanja slota

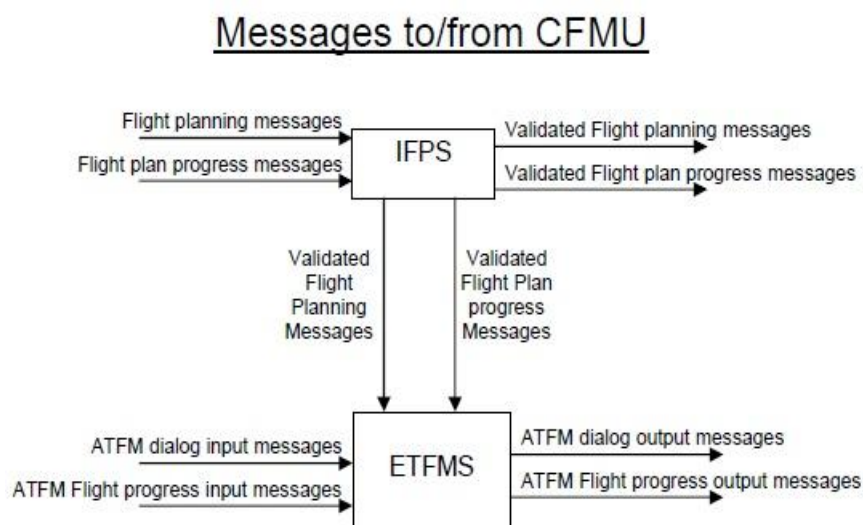
U fiksno vrijeme, prije EOBT-a, slot je dodijeljen svakom letu i poruka SAM je poslana ovlaštenim službama i ATC-u. Dodijeljeni slot ne može koristiti nijedan drugi let, osim navedenog, osim u slučaju otklonjenih regulacija ili ne prisiljenog CTOT-a. U slučaju da je zrakoplov spreman poletjeti prije CTOT / EOBT vremena, ovlaštene službe mogu zatražiti ATC slanje REA poruke, ne više od petnaest minuta.

Revizije CTOT-a bi trebale gdje je god moguće biti koordinirane između ovlaštenih službi i NM-a korištenjem ATFM poruka. Produljivanje slota je ograničeno na deset minuta i to pod sljedećim uvjetima:

- 1) **zahtjev od strane TWR**- produljenje slota će se uvijek izdati iz operativnih razloga. Ako je opterećenje neizbježno, produljenje će biti odbijeno,
- 2) **zahtjev od strane ovlaštenih službi**- ako je produljenje slota već izdano, ili je preostalo još 20 minuta prije EOBT-a, slot se ne izdaje, već se šalje DLA poruka, u ostalim slučajevima produljenje će biti izdano [42].

4.4. ATFM poruke

ATFM poruke se dijele na poruke koje TACT / CASA šalje korisnicima, poruke koje korisnici šalju TACT / CASA-i i poruke koje jedinice ATC-a šalju NM-u [27]. Na slici broj 19 prikazan je cjelokupan tok poruka.



Slika 19. Tok poruka, [46]

4.4.1. Poruke ATFM slotova

ATFM poruke koje TACT / CASA šalje korisnicima dijele se na:

- 1) **poruka o dodjeli slota** (*Slot Allocation Message- SAM*)- šalje se dva sata prije zadnjeg poznatog EOBT-a, u kojem se zrakoplovni operater i ATC obavještavaju o CTOT vremenu kojeg je proračunao CASA sustav. Šalje se kad je potrebno izmijeniti vrijeme polijetanja iz bilo kojeg razloga,
- 2) **poruka o izmjeni slota** (*Slot Revision Message- SRM*)- kada postoji promjena u prethodno dodijeljenom slotu, TACT ovu poruku automatski šalje prema zrakoplovnom operateru i ATC. Ova poruka može biti posljedica slanja CHG ili DLA poruke,
- 3) **poruka o poništenju slota** (*Slot Requirement Cancellation Message- SLC*)- ovu poruku TACT šalje prema zrakoplovnom operateru i ATC, kada let koji je prethodno primio CTOT više ne podliježe regulacijama, ili kada TACT primi CNL poruku,
- 4) **poruka o mogućnosti poboljšanja slota** (*Slot Improvement Proposal Message- SIP*)- ukoliko postoji prijedlog o ranijem slotu u odnosu na dodijeljeni, tada TACT / CASA šalje ovu poruku zrakoplovnom operateru koji može poruku prihvatiti ili odbiti,
- 5) **poruka o poništenju plana leta** (*Flight Suspension Message- FLS*)- ukoliko na aerodromu postoje uvjeti slabe vidljivosti i izvanrednih okolnosti, NM može pokrenuti suspenziju letova i ograničiti promet u slijetanju (slijetanje dozvoljeno onim letovima koji mogu sletjeti u naznačenim RVR vrijednostima). Također šalje se i nakon primitka SMM poruke, u slučaju kad FAM nije zabilježio polijetanje,
- 6) **poruka o poništenju suspenzije leta** (*De-suspension Message- DES*)- poruka koja se šalje kad let koji je bio suspendiran, a sad više nije,
- 7) **poruka o predloženoj promjeni rute** (*Rerouting Proposal Message- RRP*)- ovu poruku TACT šalje zrakoplovnom operateru da bi ponudio drugačiji CTOT ili da bi predložio novu rutu koja nema CTOT. Ukoliko želi to koristiti, zrakoplovni operater mora prilagoditi plan leta putem CHG poruke ili koristeći RFP postupak,
- 8) **poruka pogreške** (*Error Message- ERR*)- ovu poruku šalje TACT nakon što je u primljenoj poruci pronađena greška koja ne može biti obrađena,
- 9) **obavijesna poruka o promjeni rute** (*Rerouting Notification Message- RRN*)- TACT/ CASA šalju ovu poruku zrakoplovnom operateru kao obavijest o novoj ruti (prethodno zatraženoj).

ATFM poruke koje korisnici šalju TACT / CASA dijele se na:

- 1) **poruka o prihvaćanju prijedloga novog slot-a** (*Slot Proposal Acceptance Message- SPA*)- ovu poruku šalje zrakoplovni operater kao potvrđan odgovor na SIP poruku,
- 2) **poruka o ne prihvaćanju prijedloga novog slot-a** (*Slot Proposal Rejection Message- SRJ*)- ovu poruku šalje zrakoplovni operater kao negativan odgovor na SIP poruku,
- 3) **poruka o propuštenom slotu** (*Slot Missed Message- SMM*)- ovu poruku šalje zrakoplovni operater kada ne može udovoljiti slotu, a novi EOBT nije poznat. TACT će poništiti SAM, potvrditi suspenziju poruke, i neće slati daljnje poruke dok se ne pošalje novi EOBT,
- 4) **poruka o promjeni slot-a** (*Slot Revision Message- SRM*)- ovu poruku zrakoplovni operater šalje kad ne može ispoštovati slot koji je naznačen u SAM poruci,
- 5) **poruka o potvrdi leta** (*Flight Confirmation Message- FCM*)- poruka u kojoj zrakoplovni operater obavještava TACT da je let koji je bio suspendiran sad potvrđen, te se može aktivirati u vremenu koje je navedeno u poruci,
- 6) **poruka o neprihvatanju izmjene rute** (*Rerouting Rejection Message- RJT*)- ovu poruku zrakoplovni operater šalje radi odbijanja RRP poruke,
- 7) **poruka o spremnosti za povoljniji slot** (*Ready for Improvement- RFI*)- šalju se kad su letovi spremni primiti povoljnije CTOT vrijeme,
- 8) **poruka o traženju povoljnijeg slot-a** (*SIP wanted message- SWM*)- kad zrakoplovni operater stavi svoje letove u RFI status, može preko ove poruke koje šalje NM-u, izostaviti taj status za određeni let.

Također postoje i poruke koje jedinice ATC-a šalju NM-u. U tu kategoriju spadaju poruke o spremnosti za let (*Ready Message- REA*), izmijenjen izvještaj pozicije (*Correlated Position report- CPR*), prijedlog plana leta od ATC (*ATC Flight Plan Proposal- AFP*) itd. [27].

4.4.2. Promjena EOBT-a

Predviđeno vrijeme početka vožnje treba biti što točnije definirano, jer je to u interesu ATC-a i ATFM-a. Svaka promjena EOBT-a više od 15 minuta (+ ili -) za svaki IFR let unutar područja primjene mora biti dostavljena IFPS-u. Kada zrakoplovni operater predaje poruku promjene (DLA ili CHG) prema IFPS-u mora uvijek definirati najraniji mogući rok EOBT-a

kojeg može poštovati. Postoje dvije kategorije kontroliranih letova koje pokriva ova procedura:

- 1) **za let koji nije primio ATFM CTOT, postupak koji treba poštivati za modifikaciju EOBT-a je:**
 - a) za promjenu EOBT-a na kasnije, prema IFPS-u moraju biti poslane poruke DLA ili CHG,
 - b) za promjenu EOBT-a na ranije, poruka CNL mora biti poslana prema IFPS-u nakon koje treba biti izdan novi FPL s novim EOBT.

- 2) **za let koji je primio ATFM CTOT, postupak koji treba poštivati za modifikaciju EOBT-a je:**
 - a) ako se EOBT koji je definiran od strane kompanije promijenio ili nije realan iz drugih razloga (osim ATFM), koristi se:
 - ukoliko zrakoplovni operater ima CTOT koji ne može ostvariti, dužan je poslati DLA poruku prema IFPS s novim EOBT (ovo može generirati novim CTOT-om),
 - ukoliko let ima CTOT s nekim kašnjenjem, a zrakoplovni operater je svjestan da originalni EOBT nije realan, a postojeći CTOT je ostvariv tada je dužnost zrakoplovnog operatera slanje poruke s novim EOBT-om prema IFPS-u,
 - b) ukoliko je let imao CTOT koji mu se ukida SLC porukom, originalni EOBT ne može biti ostvaren, zrakoplovni operater objavljuje novi EOBT putem DLA poruke.

4.5. Postupci suspenzije leta

Kada operator zrakoplova ili ATC na aerodromu polijetanja primi FLS poruku zbog ranije opisanog procesa, moguće je da:

- 1) **zrakoplov je još uvijek na zemlji (stajanci) ili taksira:**
 - a) operator zrakoplova (ako je zrakoplov na stajanci) ili ATC (ako zrakoplov već taksira) mora osigurati ponovno iniciranje plana leta, slanjem DLA poruke s

točnim vremenom EOBT. ETFMS²⁸ (TACT) na to će odgovoriti DES porukom ako let nije pod regulacijom, odnosno SRM poruku, ukoliko se let nalazi pod regulacijom,

- b) ATC ne smije dozvoliti zrakoplovu paljenje motora i/ili polazak prije nego što DES ili SRM bude primljena.

2) **zrakoplov je već poletio:**

Nije potrebna nikakva akcija operatora zrakoplovna niti ATC na aerodromu polijetanja. Letu će biti automatski ukinuta suspenzija po primitku jedne od gore navedenih poruka (DEP, CPR, FSA itd.) [27]

4.6. ATFM postupci za izuzimanje

Originatori planova leta (FPL) imaju mogućnost dobiti izuzeće od ATFCM restrikcija za pojedine letove, upotrebom statusnih (STS/) indikatora u planu leta. Primjenjuju se sljedeća načela:

- 1) umetanje indikatora STS/... u polje 18 u planu leta istaknut će da neki let može zatrebati poseban tretman. Ovaj indikator služi svim stranama koje će se tim letom operativno baviti,
- 2) STS designator po svom sadržaju označava posebnu okolnost u kojoj se let nalazi, od kojih neke mogu imati utjecaj na primjenu regulacija za taj let,
- 3) višestruko umetanje STS indikatora u polje 18 nije dozvoljeno. Tamo gdje su višestruki indikatori neophodni, bit će naznačeni u samo jednom dodatnom polju nakon razmaka. Primjer: STS/HEAD,
- 4) STS/ATFMX indikator se može upotrijebiti ukoliko let udovoljava kriterijima niže opisanim.

Indikatori koji podrazumijevaju automatsko izuzeće od ATFCM mjera:

- 1) **STS/FFR** - (*firefighting*)- letovi u protupožarne svrhe,
- 2) **STS/MEDEVAC** - (*medical evacuation*)- let koji se obavlja u svrhu misije zdravstvene evakuacije,
- 3) **STS/SAR** - (*search and rescue*)- let uključen u operacije traganja i spašavanja,

²⁸ETFMS- *Enhanced Tactical Flow Management System* - razvitak naprednog taktičkog sustava upravljanja prometom

- 4) **STS/HEAD** - (*head of state*) let sa državičkim statusom,
- 5) **STS/ATFMX** - (*ATFM exempt approval granted*)- letovi s automatskim izuzećem od ATFM mjera i letovi sa statusom HUM i HOSP koji su posebno odobreni od strane nacionalnog Ureda ovlaštenog za izdavanje takvih odobrenja,
- 6) **STS/FLTCK** - (*check for calibration on nav aids*)- let za provjeru kalibraže navigacijske opreme,
- 7) **STS/HAZMAT** - (*hazardous material on board*)- let koji prenosi opasne materijale,
- 8) **STS/HOSP** - (*medical flight*)- let posebno odobren kao medicinski let,
- 9) **STS/HUM** - (*humanitarian flight*)- let u humanitarne svrhe,
- 10) **STS/MARSA** - (*military entity responsible for separation of military aircraft*)- let za koji vojni subjekt preuzima odgovornost za razdvajanje od vojnih zrakoplova,
- 11) **STS/NONRVSM** - (*state flights with no RVSM equipment*)- let državnih zrakoplova koji nisu opremljeni RVSM opremom u RVSM području,
- 12) **STS/STATE** - (*military or civil registered aircraft used in military, customs and police services*)- vojni ili civilni zrakoplov (korišten u vojne, carinske ili policijske svrhe), let koji se obavlja u vojne, carinske i policijske svrhe,
- 13) **EUR/PROTECTED** (*military flights within Europe for which the details should only be available to a restricted audience (e.g. security sensitive flight)*)- vojni let unutar EU o kojemu se detalji mogu objaviti samo ograničenoj publici [27].

4.7. Napredni taktički sustav upravljanja protokom i praćenje aktivacije letova

Razvitak naprednog taktičkog sustava upravljanja prometom (*Enhanced Tactical Flow Management System*- ETFMS) omogućuje NM-u primanje podataka o letovima, u stvarnom vremenu, korištenjem funkcije praćenje letova aktivacije (*Flight Activation Monitoring*- FAM). Ti se podaci dobivaju iz ATC sustava, a proizlaze iz radarskih podataka i aktivacijskih poruka vezanih za planove leta.

Razvitak naprednog taktičkog sustava upravljanja prometom očekuje da su letovi poletjeli, na temelju EOBT-a navedenog u planu leta ili vremena polijetanja u ATFM slotu. Letovi za koje nije javljeno da su poletjeli unutar 30 minuta primit će FMS. Let se smatra aktivnim u ETFMS sustavu primitkom bilo koje od sljedećih poruka:

- 1) DEP (poruka o polasku),
- 2) FSA (poruka o sistemskom aktiviranju leta),
- 3) CPR (korelirani izvještaj o poziciji),
- 4) APL (plan leta KZP),
- 5) ACH (izmjena plana leta KZP),
- 6) APR (izvještaj pilota o poziciji),
- 7) ARR (poruka o dolasku [27]).

NMOC prima, procesira i distribuira do 35.000 letova na dan, 24 sata dnevno, sedam dana u tjednu s 500 europskih aerodroma i letjelišta. On također analizira sve zahtjeve prije nego oni budu prihvaćeni, predlaže uporabu alternativnih ruta, te šalju kopiju svakog odobrenja plana leta svim lokalnim ATC centrima u Europi koji se odnose na taj let [47].

5. ZAKLJUČAK

Planiranje leta počinje od zračnih prijevoznika, odnosno njihove ponude letova za određena mjesta. Kako bi njihovo poslovanje bilo uspješno, potrebno je detaljno isplanirati red letenja uz pomoć određenih alata. Aspekti s kojih se planira let se mogu podijeliti na više segmenata. Tu se ubraja planiranje ruta, koje uključuje dizajniranje mreže letova i redova letenja, koje treba biti dobro strukturirano i pružati što više mogućnosti putnicima; optimalan broj frekvencija između zračnih luka, argumentirani izbor broja odredišta, pravilan odabir zračnih luka u odredištima, itd. Red letenja predstavlja proizvod zračnog prijevoznika za obavljanje prijevoza. Cilj svakog zračnog prijevoznika je imati što manje nepravilnosti, iz razloga zato što nepravilnosti znače dodatne troškove.

Sljedeći segment predstavlja odabir flote, te se sastoji od raznih čimbenika: tehničko-tehnoloških (broj motora, dolet, fizičke značajke zrakoplova itd.), operativno-eksploatacijskih (performanse zrakoplova, programi održavanja, razna ograničenja itd.) te ekonomsko-komercijalnih čimbenika (cijena zrakoplova, vrijednost koncesija, razni troškovi itd.). Nadalje, od izuzetne je važnosti planiranje goriva zbog fluktuacija cijena. Također, segment planiranja posade predstavlja dio planiranja leta zračnog prijevoznika, te uključuje unaprijed definirani let, te dodjelu letačke i kabinske posade za određeni let.

Tijekom samog postupka planiranja leta, kapetan zrakoplova mora biti upoznat sa svom dokumentacijom i informacijama koje su važne za sigurnu provedbu. Plan leta predstavlja obrazac koji sadrži informacije o letu, a koje se dostavljaju službama zračnog prometa u pismenom ili elektroničkom obliku. Razlikuju se tri vrste planova leta: pojedinačan, ponavljajući i tekući. Vrijeme podnošenja samih planova dijeli se na dvije vrste: prije polaska (najmanje sat vremena prije predviđenog vremena početka vožnje) i tijekom leta (najmanje deset minuta prije nego je predviđeno da zrakoplov stigne do predviđene točke ulaska u kontrolirano područje). Ukoliko let podliježe ATFM mjerama, predaja planova leta je najmanje tri sata unaprijed.

Prije samog polijetanja, operatori zrakoplova moraju dobiti potrebne informacije-preduzletno informiranje koje pruža centar letnih informacija- FIC. Zrakoplovno informiranje ima značajnu ulogu u samom procesu planiranja leta, a sadržano je u paketu objedinjenih informacija. Preduzletno informiranje sadržava i meteorološke informacije koje daju opis o

postojanju ili očekivanju meteoroloških pojava na ruti, a koje mogu utjecati na sigurnost zrakoplovnih operacija.

Operatori zrakoplova podnose planove leta i njemu pridružene poruke prije odlaska izravno na integrirani sustav planova leta- IFPS korištenjem vlastitih AFTN ili SITA priključaka sukladno principima adresiranja. Razlikujemo poruke koje CASA šalje korisnicima- SAM, SRC, SLC, SIP itd., poruke koje korisnici šalju CASA-i- SPA, SRJ, SMM, RJT, te poruke koje jedinice ATC-a šalju NM-u- REA, AFP itd. Plan leta koji je podnesen, mora biti i odobren inače let ne može započeti. Nakon toga, odobreni plan leta šalje se svim ATC kroz čiji će zračni prostor zrakoplov letjeti. Nakon slijetanja, plan leta mora biti zatvoren slanjem odgovarajućih poruka. Ukoliko dođe do izmjena u planu leta, odgovarajuće poruke, sukladno izmjenama moraju biti poslone svim službama koje se te promjene tiču.

Postupak dodjele ATFCM slotova se odnosi samo na letove ATFCM zone, gdje se svakom letu temeljem plana leta izračunava slot koji se dalje distribuira ATC. Tu se razlikuje veliki broj poruka svaka određenog značenja bitnog za održavanje sigurnosti i redovitosti zračne plovidbe. Svaki dan, NMOC procesira do 35.000 letova na dan, što predstavlja jako veliki broj, i nužnu koordinaciju između svih sudionika koja je na visokoj razini točnosti i preciznosti.

LITERATURA

- [1] Tatalović M., Mišetić I., Bajić J.: Menadžment zrakoplovne kompanije, Zagreb; 2012.
- [2] Bazargan M.: Airline operations and scheduling 2nd edition, Ashgate; 2010.
- [3] <http://stengelangle.com/2012/06/07/why-u-s-airlines-cant-compete-with-the-rest-of-the-world/>, 10.7.2015.
- [4] Mišetić I., Bajić J., Tatalović M.: Red letenja zrakoplovne kompanije, Suvremeni promet, Vol. 30, Br (1-2), Zagreb; 2010.
- [5] <http://www.croatiaairlines.com/hr/Planiranje-i-rezervacije/red-letenja/Red-letenja-ljeto-2015>, 11.07.2015.
- [6] Rapajić J.: Beyond airline disruptions, Ashgate; 2009.
- [7] Mišetić I., Bajić J., Tatalović M.: Čimbenici odabira flote, Suvremeni promet, Vol. 29, Br 6, Zagreb; 2009.
- [8] <http://www.airbus.com/presscentre/corporate-information/orders-deliveries/>, 12.07.2015.
- [9] <http://www.boeing.com/commercial/#/orders-deliveries>, 12.07.2015.
- [10] Radačić Ž., Suić I., Škurla Babić R.: Tehnologija zračnog prometa 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb; 2008.
- [11] http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/articles/qtr_4_08/pdfs/AER_O_Q_408_article03.pdf, 13.07.2015.
- [12] Ki-Hwan Bae.: Integrated Airline Operations, Virginia; 2010.
- [13] Mišetić I., Keglović A., Bajić J.: Regulatora i praska upravljanja domaćim zračnim prijevozom, Suvremeni promet, Vol. 28, Broj 5, Zagreb; 2008.
- [14] http://www.skybrary.aero/index.php/Fuel_-_Preflight_Planning, 16.07.2015.
- [15] International Civil Aviation Organization, Flight Planning and Fuel Management Manual, Doc 9976, Advanced 2012 Edition, Montreal; 2012.
- [16] <https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/Pages/fuel-efficiency.aspx>, 17.07.2015.
- [17] Milind G.S., Johnson E., Bailey G.: Operational airline reserve crew planning, LCC; 2006. <http://akturk.bilkent.edu.tr/ie573/airline.pdf>, 18.07.2015.
- [18] Midkiff A., Hansman R.J., Reynolds T.G.: Air Carrier Flight Operations, MIT International Center for Air Transportation, USA; 2004., 30.07.2015

- [19] Pravilnik o radnom vremenu članova posade, NN(69/09)
- [20] Pravilnik o letenju zrakoplova:
http://narodnenovine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_10_128_2433.html,
19.08.2015.
- [21] Službeni list Europske unije:
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012R0923&qid=1396877677185&from=EN>, 19.08.2105
- [22] Mihetec, T.: Materijali kolegija “Usluge u zračnoj plovidbi“, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb; 2014./2015.
- [23] U.S. Department of Transportation; Federal Aviation Administration: Flight Services; 2014., <http://www.faa.gov/documentLibrary/media/Order/FSS.pdf>, 24.07.2015.
- [24] U.S. Department of Transportation; Federal Aviation Administration: Aeronautical Information Manual; 2014.
http://www.faa.gov/air_traffic/publications/media/aim.pdf
- [25] Civil Aviation Authority: The UK Flight Planning Guide, 3rd Edition, UK; 2013., 10.08.2015
- [26] <http://www.rocketroute.com/ifr-flight-planning>, 28.07.2015.
- [27] Zbornik zrakoplovnih informacija; AIP Hrvatska, Zagreb; 2012.
- [28] <http://www.eurocontrol.int/articles/icao-flight-planning-modifications-2012>,
28.07.2015.
- [29] http://www.skybrary.aero/index.php/Flight_Plan_Filling, 30.07.2015.
- [30] International Civil Aviation Organization, Air Traffic Management, Doc 4444, Fifteenth Edition, Montreal; 2007
- [31] EUROCONTROL: Integrated Initial Flight Plan Processing System; IFPS Users Manual, Edition No.19; 2015.
- [32] Zakon o zračnom prometu RH;
http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_03_30_527.html, 01.08.2015.
- [33] International Civil Aviation Organization, Rules of the Air, Annex 2, Tenth Edition, Montreal; 2005.
- [34] Guidance manual for Aeronautical Information Services (AIS) in the Asia/Pacific region: http://www.icao.int/APAC/Documents/edocs/AIS_GM.pdf

- [35] International Civil Aviation Organization, Aeronautical Information Services, Annex 15, Twelfth Edition, Montreal; 2004
- [36] <http://www.cockpitseeker.com/fcl055/ecoute-de-bande/cdg-ord/>, 02.08.2015.
- [37] International Civil Aviation Organization, Meteorological Service for International Air Navigation, Annex 3, Sixteenth Edition, Montreal; 2007
- [38] www.skybrary.aero/index.php/Pre_flight_Preparation. 04.08.2015.
- [39] JAA ATPL: Flight Planning & Flight Monitoring, 2nd edition; 2001.
- [40] International Civil Aviation Organization, Air Traffic Services, Annex 11, Montreal; 2001.
- [41] http://www.ccaa.hr/download/documents/read/upute-o-koristenju-sera-i-plz_1396, 05.08.2015.
- [42] EUROCONTROL: Air Traffic Flow & Capacity Management; ATFCM Users Manual, Edition No.19; 2015,
<https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/nm/network-operations/HANDBOOK/atfcm-users-manual-current.pdf>
- [43] <http://www.eurocontrol.int/network-operations>, 20.08.2015.
- [44] <http://skybrary.aero/bookshelf/books/1551.pdf>, 20.08.2015.
- [45] International Civil Aviation Organization, Regional Supplementary Procedures, Doc 7030, Fifth Edition, Montreal; 2008.
- [46] EUROCONTROL, CFMU: Flight Progress Messages; 2012.
- [47] EUROCONTROL, Network Manager: Catalogue of Network Manager activities, services and products; 2013., <https://www.eurocontrol.int/nm-services/183>

POPIS KRATICA

ACC	(Area Control Centre) nadležna kontrola zračnog prometa
AFS	(Aeronautical Fixed Service) fiksna zrakoplovna mreža
AFTN	(Aeronautical Fixed Telecommunication Network) fiksna zrakoplovna komunikacijska mreža
AIC	(Aeronautical Information Circulations) okružnice zrakoplovnih informacija
AIS	(Aeronautical Information Services) usluge zrakoplovnog informiranja
AIP	(Aeronautical Information Publications) Zbornik zrakoplovnih informacija
AIRAC	(Aeronautical Information and Regulation Control) uređivanje i kontrola zrakoplovnih informacija
AIRMET	(Airmen's Meteorological Information) informacije o vremenskim pojavama na ruti
AMDT	(Amendment) izmjena
ARO	(Air Traffic Services Reporting Office) prijavni ured operativnih usluga kontrole zračnog prometa
ATC	(Air Traffic Control) kontrola zračne plovidbe
ATFCM	(Air Traffic Flow and Capacity Management) upravljanje protokom i kapacitetom zračnog prometa
ATFM	(Air Traffic Flow Management) upravljanje protokom zračnog prometa
ATS	(Air Traffic Services) službe zračnog prometa
CASA	(Computer Assisted Slot Allocation) kompjuterska dodjela slotova
CI	(Flight Cost Indeks) indeks troškova leta
COM	(Communications) služba komunikacija
CPL	(Current Flight Plan) tekući plan leta

CTOT	(Calculated Take-Off) proračunato vrijeme polijetanja
CVFR	(Controlled Visual Flight Rules) kontrolirana pravila vizualnog letenja
EET	(Estimated Elapsed Time) predviđeno trajanje leta
EOBT	(Estimated Off-Blocktime) predviđeno vrijeme početka vožnje
ETD	(Estimated Time of Departure) predviđeno vrijeme polaska
ETFMS	(Enhanced tactical Flow Management system) razvitak naprednog taktičkog sustava upravljanja prometom
EUROCONTROL	(European Organization for the Safety of Air Navigation) Europskoj organizaciji za sigurnost u zračnom prometu
FIC	(Flight Information Centre) centar letnih informacija
FIR	(Flight Information Region) područje pružanja letnih informacija
FL	(Flight Level) razina leta
FPL	(Individual Flight Plan) pojedinačan plan leta
FTL	(Flight Time Limitation) ograničenje letačke dužnosti
GAMET	(General Aviation Meteorological Information) opće meteorološke zrakoplovne informacije
GAT	(General Air Traffic) opći zračni promet
ICAO	(International Civil Aviation Organization) međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva
IFPS	(Integrated Flight Plan system) Integrirani sustav planova leta
IFR	(Instrumental Flight Rules) pravila instrumentalnog letenja
LCC	(Low cost carrier) niskotarifni zračni prijevoznik
METAR	(Meteorological Aerodrome Report) redovni zrakoplovni meteorološki izvještaj

MTOW	(Maximum Take Off Weight) maksimalna težina AC-a pri polijetanju
NAV	(Navigation) navigacija
NMOC	(Network Management Operations Centre) operativni centar upravitelja mreže
NOTAM	(Notice To Airman) poruka distribuirana putem telekomunikacijskih sredstava
RPL	(Repetitive Flight Plan) ponavljajući plan leta
SAR	(Search and Rescue) služba traganja i spašavanja
SIGMET	(Significant Meteorological Advisory) informacije o meteorološkim pojavama na ruti
SITA	(Internationale Telecommunications Aeronautics) svjetska zrakoplovna telekomunikacijska mreža
SPECI	(Special Weather Report) vanredni zrakoplovni meteorološki izvještaj
USS	Uzletno sletna staza
TAF	(Terminal Aerodrome Forecast) aerodromska prognoza
UTC	(Coordinated Universal Time) koordinirano svjetsko vrijeme
VFR	(Visual Flight Rules) pravila vizualnog letenja
VMC	(Visual Meteorological Conditions) vizualni meteorološki uvjeti

POPIS SLIKA

Slika 1. Hub and spoke sustav zračnog prijevoznika Emirates	3
Slika 2. Elementi povratnog leta.....	5
Slika 3. Isječak iz reda letenja.....	6
Slika 4. Nepravilnosti u redu letenja.....	6
Slika 5. „Point-to-point“ sustav	10
Slika 6. Primjer ispunjavanja rubrike 7	21
Slika 7. Primjer ispunjavanja rubrike 8	21
Slika 8. Primjer ispunjavanja rubrike 9 i 10	23
Slika 9. Primjer ispunjavanja rubrike 13 i 15	25
Slika 10. Primjer ispunjavanja rubrike 16	26
Slika 11. Ispunjen plan leta.....	28
Slika 12. Ispunjen RPL	30
Slika 13. NOTAM.....	37
Slika 14. Zagreb FIR.....	38
Slika 15. Slikovni i tablični dijagram	40
Slika 16. Rute s istoka prema zapadu	41
Slika 17. Rute sa zapada prema istoku	41
Slika 19. Tok poruka.....	51

POPIS TABLICA

Tablica 1. AFTN i SITA adrese	45
Tablica 2. Popis rubrika sadržanih u FPL porukama	48

POPIS GRAFIKONA

Grafikon 1. Porast narudžbi i isporuke zrakoplova	8
--	---