

# Analiza pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji studenata na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa

---

**Antolović, Emanuela**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2016**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:747862>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-12**



*Repository / Repozitorij:*

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

**Emanuela Antolović**

**ANALIZA POGREŠAKA U RADIO-TELEFONSKOJ  
KOMUNIKACIJI STUDENATA NA SIMULATORU  
AERODROMSKE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA**

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2016.**

Zagreb, 19. travnja 2016.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**  
Predmet: **Radiotelefonska komunikacija III**

## ZAVRŠNI ZADATAK br. 3382

Pristupnik: **Emanuela Antolović (0135232615)**  
Studij: **Aeronautika**  
Smjer: **Kontrola leta**

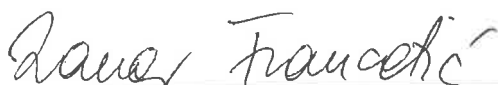
Zadatak: **Analiza pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji studenata na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa**

### Opis zadatka:

U radu je potrebno uvodno objasniti važnost primjene radio-telefonske frazeologije u školovanju kontrolora na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa. Potrebno je navesti važeće propise o korištenju radio-telefonske komunikacije u Republici Hrvatskoj. Navesti pravila primjene radio-telefonske frazeologije u aerodromskoj kontroli zračnog prometa. Snimiti i transkribirati korištenu radio-telefonsku komunikaciju na BEST simulatoru za vrijeme održavanja vježbi iz predmeta "Aerodromski simulator". Analizirati vrste radio-telefonskih pogrešaka koje su studenti učinili za vrijeme održavanja vježbi iz predmeta "Aerodromski simulator". Usporediti korištenu radio-telefonsku frazeologiju i odstupanja u upotrebi od važećih propisa.

Zadatak uručen pristupniku: 16. ožujka 2016.

Mentor:



Ivana Francetić, prof., v. pred.

Predsjednik povjerenstva za  
završni ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **ZAVRŠNI RAD**

**ANALIZA POGREŠAKA U RADIO-TELEFONSKOJ  
KOMUNIKACIJI STUDENATA NA SIMULATORU  
AERODROMSKE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA**

**ANALYSIS OF STUDENTS' RADIOTELEPHONY MISTAKES  
ON AERODROME AIR TRAFFIC CONTROL SIMULATOR**

Mentor: Ivana Francetić, prof.

Student: Emanuela Antolović

JMBAG: 0135232615

Zagreb, rujan, 2016.

# **ANALIZA POGREŠAKA U RADIO-TELEFONSKOJ KOMUNIKACIJI STUDENATA NA SIMULATORU AERODROMSKE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA**

## **SAŽETAK**

Način sporazumijevanja i prijenosa informacija u zrakoplovstvu između pilota zrakoplova i kontrolora zračnog prometa odvija se pomoću radio-telefonske komunikacije. Poznavanje propisane frazeologije te tečna razina govora engleskog jezika od velike je važnosti za odvijanje sigurnog i učinkovitog zračnog prometa. Aerodromski kontrolor zračnog prometa nadzire promet u prometnom krugu aerodroma, manevarskim površinama i okolici aerodroma te izdaje odobrenja, upute i informacije svim pilotima zrakoplova koji se nalaze pod njegovom nadležnošću. Pravilna primjena RTF bitna je stavka u školovanju kontrolora zračnog prometa jer se time osigurava razumijevanje nadležnog kontrolora kao i namjera pilota.

**KLJUČNE RIJEČI:** radio-telefonska komunikacija; radio-telefonska frazeologija; aerodromska kontrola zračnog prometa

## **SUMMARY**

The way of communicating and transmitting information between pilots and air traffic controllers in aviation takes place through radiotelephony communication. The knowledge of standard phraseology and fluency in English language are significant for safe and effective air traffic flow. Aerodrome air traffic controller monitors the traffic within the aerodrome traffic circuit, manoeuvring areas and in the vicinity of the aerodrome, and issues clearances, instructions and information to the aircraft pilots that are under aerodrome air traffic control jurisdiction. The proper use of RTF is of special importance in the training of air traffic controllers because it provides an understanding of the supervising controller as well as the intent of the pilot.

**KEYWORDS:** radiotelephony communication; radiotelephony phraseology; aerodrome air traffic control

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	UVOD U RADIO-TELEFONSKU KOMUNIKACIJU .....	3
2.1.	Važnost primjene RTF u školovanju kontrolora zračnog prometa.....	4
2.2.	Primjeri nesreća zrakoplova uzrokovanih RTF-om.....	4
2.2.1.	Nesreća na Tenerifima .....	5
2.2.2.	Nesreća na aerodromu Linate.....	5
2.2.3.	Nesreća Dan-Air leta 1008.....	5
3.	VAŽEĆI PROPISI U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RTF.....	6
3.1.	Propisi u zračnom prometu.....	6
3.2.	Propisi vezani za radio-telefonsku komunikaciju.....	6
4.	PRAVILA PRIMJENE RTF U AERODROMSKOJ KONTROLI ZRAČNOG PROMETA.....	8
4.1.	Instrukcije zadane tijekom manevriranja zrakoplova na manevarskim površinama. 13	
4.1.1.	Informacije prilikom odlaska ( <i>departure information</i> ).....	13
4.1.2.	Procedura pokretanja motora zrakoplova.....	13
4.1.3.	Procedura izgurivanja zrakoplova.....	14
4.1.4.	Rutno odobrenje .....	14
4.1.5.	Procedura voženja .....	15
4.2.	Instrukcije vezane uz polijetanje zrakoplova s uzletno-sletne staze.....	15
4.2.1.	Odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu.....	16
4.2.2.	Uvjetno odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu .....	16
4.2.3.	Odobrenje za polijetanje.....	17
4.2.4.	Poništenje odobrenja za polijetanje na poziciji za čekanje .....	17
4.2.5.	Prekid polijetanja u uvjetima nužde .....	17
4.3.	Instrukcije vezane za zrakoplov u zraku.....	18
4.3.1.	Izvešće o polijetanju.....	18
4.3.2.	Prekinuto slijetanje.....	18
4.3.3.	Nisko prilaženje.....	19
4.3.4.	Niski prelet .....	19
4.3.5.	Slijetanje s produžavanjem.....	20
4.3.6.	Slijetanje sa zaustavljanjem .....	20
4.3.7.	Letenje u prometnom krugu .....	21
4.4.	Mjere kašnjenja.....	21
4.4.1.	Zaokret od 360° .....	22
4.4.2.	Orbitiranje .....	22

4.4.3. Produženi krak niz vjetar prometnog kruga .....	22
4.5. Informacija o prometu .....	23
4.6. Odobrenje za slijetanje .....	23
5. KARAKTERISTIKE ZRAČNOG PROSTORA U PROVEDENIM VJEŽBAMA NA BEST SIMULATORU .....	24
5.1. Karakteristike zračnog prostora CTR Zagreb .....	25
5.2. Uvjeti rada na BEST simulatoru .....	26
6. ANALIZA GREŠAKA U RADIO-TELEFONSKOJ KOMUNIKACIJI .....	28
6.1. Greške pogrešne strukture .....	29
6.2. Upotreba krivih fraza .....	32
6.3. Greške izgovora .....	34
6.4. Greške izostavljanja .....	34
6.5. Greške interakcije .....	35
6.6. Greške pogrešnog zaključivanja .....	35
6.7. Greške tečnog izražavanja .....	36
7. ZAKLJUČAK .....	37
LITERATURA .....	38
POPIS KRATICA .....	39
POPIS SLIKA .....	41
POPIS TABLICA .....	42
POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA .....	43
ISPIS TRANSKRIBIRANIH RAZGOVORA SNIMLJENOG MATERIJALA I ISPRAVCI UČINJENIH POGREŠAKA .....	44

# 1. UVOD

Porastom gustoće zračnog prometa došlo je do potrebe organizacije zračnog prostora te uspostave sigurnog zračnog prometa. Na Konvenciji o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu 1944. osnovana je Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva ICAO koja ima za cilj uskladiti pravila i procedure koje će biti jednake za sve korisnike međunarodnog zračnog prostora. U svim zemljama članicama ICAO-a prostor je organiziran na isti način te ga čini jedno ili više područja letnih informacija unutar kojeg se pružaju usluge kontrole zračnog prometa. Kontrola zračnog prometa je skup mjera, postupaka i usluga kojima se omogućava siguran, redovit i učinkovit protok zračnog prometa. Usluge kontrole zračnog prometa se mogu podijeliti na aerodromsku kontrolu koja kontrolira promet na manevarskim površinama i okolici aerodroma, prilaznu kontrolu koja je zadužena za zrakoplove u odlasku i dolasku te završnom prilaženju aerodromu i oblasnu kontrolu zračnog prometa koja kontrolira zrakoplove u preletu.

Aerodromska kontrola zračnog prometa je zadužena za nadziranje prometa u prometnom krugu aerodroma, manevarskim površinama i okolici aerodroma te izdavanje odobrenja, uputa i informacija svim pilotima zrakoplova koji se nalaze pod nadležnošću te kontrole. Komunikacija između pilota i kontrolora zračnog prometa odvija se putem radio-telefonske komunikacije i propisane frazeologije. Pogreške u komunikaciji predstavljaju jedan od najvećih uzroka nesreća u civilnom zrakoplovstvu te je potreba za jasnom komunikacijom i korištenjem standardne frazeologije od velike važnosti za odvijanje sigurnog protoka zračnog prometa.

Cilj ovog rada je na temelju preslušanih snimaka analizirati najčešće pogreške u radio-telefonskoj komunikaciji koje su studenti radili prilikom izvođenja vježbi iz aerodromske kontrole zračnog prometa na BEST simulatoru. Rad je podijeljen u 7 cjelina:

- Uvod,
- Uvod u radio-telefonsku komunikaciju,
- Važeći propisi u Republici Hrvatskoj za RTF,
- Pravila primjene RTF u aerodromskoj kontroli zračnog prometa,
- Karakteristike zračnog prostora u provedenim vježbama na BEST simulatoru,
- Analiza grešaka u radio-telefonskoj komunikaciji,
- Zaključak.

U drugom poglavlju rada objašnjen je pojam radio-telefonske komunikacije kao i važnost njene primjene u školovanju kontrolora zračnog prometa. Navedeni su i primjeri nesreća zrakoplova koje su bile uzrokovane greškom u radio-telefonskoj komunikaciji.

Treće poglavlje navodi važeće propise korištenja radio-telefonske komunikacije i frazeologije koji vrijede za sve sudionike međunarodnog zračnog prometa.

Pravila primjene radio-telefonske komunikacije i frazeologije u aerodromskoj kontroli zračnog prometa opisana su u četvrtom poglavlju. Dati su mogući primjeri instrukcija zadanih



tijekom manevriranja zrakoplova na manevarskim površinama aerodroma, instrukcija vezanih uz polijetanje zrakoplova sa uzletno-sletne staze, instrukcija vezanih za zrakoplov u zraku, onih vezanih za odobrenje za slijetanje, kao i mjere kašnjenja te informacije o prometu. Svi navedeni primjeri odnose se na kontrolni toranj u Zagrebu i vezani su uz uzletno-sletnu stazu 05.

U petom poglavlju opisane su karakteristike zračnog prostora CTR-a Zagreb. U ovom poglavlju nalaze se i opisani uvjeti rada na BEST simulatoru kao i objektivni zadaci koji su se očekivali od studenata tijekom provođenja vježbi.

Šesto poglavlje sadrži analizu pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji koje su studenti radili za vrijeme vježbi na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa. Analizirane greške su podijeljene u nekoliko cjelina te su navedeni primjeri za svaku od njih.

## 2. UVOD U RADIO-TELEFONSKU KOMUNIKACIJU

Radio-telefonska komunikacija RTF (engl. *Radiotelephony*) u zrakoplovstvu predstavlja način komunikacije korištenjem standardne ICAO frazeologije koja je sastavni dio procedura napisanih u *Annexu 10 – Aeronautical Telecommunications Vol II* i u dokumentu *Doc 4444* kojeg se piloti zrakoplova s jedne strane te osoblje na tlu, najčešće kontrolori zračnog prometa, s druge strane moraju pridržavati kako bi mogli uspostaviti jednoznačnu, sažetu i jasnu komunikaciju govorom [1].

Radio-telefonska komunikacija između radiopostaje zrakoplova i zemaljske radiopostaje uspostavlja se i održava na način određen propisom koji je donesen na temelju Zakona o zračnom prometu (Zakon o zračnom prometu NN 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14, čl. 104) i propisima Europske Unije. Korisnici radiopostaja, odnosno zrakoplovno osoblje koje u obavljanju svoga posla koristi radiopostaju, mora imati dozvolu za obavljanje radio-telefonske komunikacije izdanu od strane Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture po Pravilniku o stjecanju privilegije za obavljanje radio-telefonske komunikacije [2].

Radio-telefonska komunikacija obavlja se na engleskom jeziku tijekom letenja po pravilima instrumentalnog letenja, dok se tijekom letenja po pravilima vizualnog letenja komunikacija može odvijati na engleskom ili hrvatskom jeziku. Iznimno kod letenja po pravilima instrumentalnog letenja može se koristiti engleski ili hrvatski jezik pod uvjetom da svi sudionici komunikacijskog procesa imaju dovoljnu razinu jezične sposobnosti za jezik kojim se komunikacija odvija.

Standardna ICAO frazeologija obavezno se mora koristiti tijekom radio-telefonske komunikacije u svim situacijama za koje je definirana. Kada je potrebno prenijeti poruku vezanu za situaciju za koju standardna frazeologija nije definirana dozvoljeno ju je prenijeti koristeći se općim jezikom. Nije dozvoljeno pretjerano korištenje uljudnih fraza.

U radio-telefonskoj komunikaciji postoji 7 vrsta poruka koje su različite važnosti, a prilikom uspostave komunikacije mora se poštivati sljedeći redoslijed prednosti:

1. poruke nevolje koje se odnose na zrakoplov koji se nalazi u ozbiljnoj i neposrednoj opasnosti te iziskuje neodložno pružanje pomoći,
2. poruke hitnosti koje se odnose na sigurnost zrakoplova i putnika,
3. poruke o radiogoniometrijskom smjeru odnose se na predaju goniometarskih vrijednosti,
4. poruke o sigurnosti leta jesu sve poruke vezane za distribuciju plana leta, poruke kontrole zračnog prometa, poruke operatera zrakoplova od neposrednog interesa za zrakoplov u letu, meteorološke poruke i ostale poruke koje se odnose na zrakoplov u letu ili zrakoplov koji se sprema poletjeti,
5. meteorološke poruke su poruke kojima se prenose podaci o vremenu,
6. letačko operativne poruke su poruke koje se odnose na opsluživanje zrakoplova, promjene u operativnom redu letenja, na nestandardna slijetanja, na žurno potreban

materijal i dijelove zrakoplova te na poruke koje se odnose na rad ili održavanje službi neophodnih za sigurnost ili letačku operativnost zrakoplova,

7. državni telegram odnosi se na poruke koje iz zrakoplova predaje suvereni državni poglavar ili druga osoba istog ranga.

## **2.1. Važnost primjene RTF u školovanju kontrolora zračnog prometa**

Najvažniji ciljevi zrakoplovstva jesu sigurno, redovito i učinkovito obavljanje zračnog prometa. Kako bi se sigurnost dovela na najvišu razinu potrebno je utvrditi i uskladiti zajednička pravila, standarde i preporuke koji će vrijediti za sve sudionike međunarodnog zračnog prometa. Uz međunarodne propise tu su i nacionalni koji se odnose samo na određenu državu. Tako se pri licenciranju kontrolora zračnog prometa u Republici Hrvatskoj poštuju idući propisi [3]:

1) nacionalni propisi:

- Pravilnik o dozvolama i ovlaštenjima kontrolora zračnog prometa (NN 11/10),
- Zakon o zračnom prometu (NN 69/09).

2) međunarodni propisi:

- Direktiva 2006/23/EC of the European Parliament and of the Council of 05 April 2006,
- ICAO Annex 1,
- ESARR 5 - EUROCONTROL Safety Regulatory Requirement, Edition 2.0, „ATM Services Personnel“, of 11 April 2002,
- Regulation (EC) No 1108/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009.

Bitno je naglasiti da je pravilna primjena RTF ključna za nesmetanu provedbu zračnog prometa. Svrha donošenja standardne frazeologije bitna je stavka i u školovanju kontrolora zračnog prometa jer se tako odmah u početku osigurava da svi korisnici radio-telefonske komunikacije mogu bez problema razumjeti naredbe nadležnog kontrolora zračnog prometa, odnosno namjeru pilota zrakoplova. No, propisana frazeologija ne postoji za svaku situaciju pa je u situacijama u kojima je nužna uporaba općeg jezika neophodno da izričaj bude jasan, sažet i jednoznačan. Kako bi izričaj mogao biti jasan, potrebno je poznavati jezik koji se koristi, odnosno treba imati propisanu razinu jezičnog znanja i vještina definiranih u ICAO Annexu 10, odnosno u Annexu 1 – *Personel Licensing* [4].

## **2.2. Primjeri nesreća zrakoplova uzrokovanih RTF-om**

Pogreške u komunikaciji su najveći uzrok nesreća u civilnom zrakoplovstvu. Potreba za jasnom i jednoznačnom komunikacijom je od velike važnosti radi održavanja sigurnog protoka zračnog prometa te se tijekom vremena RTF razvijala kako bi se osigurala maksimalna sigurnost. Važno je koristiti propisanu frazeologiju te imati zadovoljavajuće

znanje engleskog jezika u situacijama u kojima frazeologija nije definirana kako bi se rizik od nesreće umanjio [5].

### **2.2.1. Nesreća na Tenerifima**

Jedna od najvećih zrakoplovnih nesreća u povijesti civilnog zrakoplovstva dogodila se 27. ožujka 1977. godine na Tenerifima u Španjolskoj. U nesreći su sudjelovala dva Boeinga 747 američke zrakoplovne kompanije Pan Am i nizozemske KLM pri čemu su ukupno smrtno stradala 583 putnika, uključujući i članove posade, dok je 61 putnik preživio nesreću. Pravo odredište oba zrakoplova bio je aerodrom Las Palmas na Kanarskim otocima, ali su spletom okolnosti završili na malom aerodromu Los Rodeos na Tenerifima. Ova nesreća bitno ukazuje na važnost i potrebu pravilne i ispravne komunikacije između kontrole letenja i posade zrakoplova. KLM-ov zrakoplov je dobio odobrenje od strane kontrole da vozi uzduž uzletno-sletne staze te napravi zaokret od 180° na kraju staze i čeka odobrenje za polijetanje. U isto vrijeme Pan Am-ovom zrakoplovu je odobreno da vozi uzletno-sletnom stazom i napusti stazu na trećem izlazu. Međutim, zbog loših vremenskih uvjeta i smanjene vidljivosti Pan Am-ov zrakoplov je produžio vožnju do četvrtog izlaza. Pilot KLM-ovog zrakoplova je pogrešno shvatio uputu kontrolora te je započeo polijetanje odmah nakon što se okrenuo. Pan Am-ov zrakoplov još uvijek nije bio napustio stazu, ali zbog loše vidljivosti piloti zrakoplova se nisu mogli vidjeti te su se izravno sudarili [6].

### **2.2.2. Nesreća na aerodromu Linate**

Nesreća se dogodila 2001. godine u zračnoj luci Linate u Italiji. U nesreći su sudjelovali zrakoplovi skandinavske kompanije McDonnell Douglas MD-87, u kojem se nalazilo 110 putnika, i Cessna Citation CJ2 sa četvero ljudi. Do nesreće je došlo zbog niza okolnosti te je svih 114 putnika poginulo. Jedan od faktora koji su uzrokovali nesreću bilo je nerazumijevanje i loša komunikacija. Pilotu zrakoplova Cessna kontrolor je izdao naredbu da vozi sa zapadne stajanke preko sjeverne staze za voženje do sjeverne stajanke, ali umjesto toga pilot je okrenuo zrakoplov te vozio preko južne staze za voženje i tako presjekao aktivnu uzletno-sletnu stazu. U isto vrijeme je pilotu MD-87 dato odobrenje drugog kontrolora za polijetanje, te je 53 sekunde nakon toga došlo do nesreće [7].

### **2.2.3. Nesreća Dan-Air leta 1008**

Dan-Air let 1008 poletio je iz Manchestera za Tenerife 25. travnja 1980. Boeing 727 se zabio u planinu La Esperanza gdje je poginulo 146 ljudi iz zrakoplova. Glavni uzrok nesreće bila je pogrešna interpretacija. Pilot zrakoplova je dobio naredbu kontrolora da ide u krug čekanja, ali je umjesto riječi *inbound* čuo riječ *outbound* te tako skrenuo zrakoplov u suprotnom smjeru od zadanog. U uvjetima niskih oblaka i nepokrivenosti tog područja radarom došlo je do fatalne nesreće [8].

### 3. VAŽEĆI PROPISI U REPUBLICI HRVATSKOJ ZA RTF

#### 3.1. Propisi u zračnom prometu

Kako bi korisnici zračnog prometa mogli sigurno i uspješno izvoditi letove, odnosno kako bi se zrakoplovstvo moglo odvijati, prije svega bilo je neophodno odrediti pravila i standarde koji bi se odnosili na sve korisnike zračnog prostora.

Pravila u zračnom prometu počela su se određivati u 20. stoljeću pojavom zrakoplova na motorni pogon, a do tada su jedino postojali unutarnjopravni akti nekih država o upotrebi balona [9]. Pravila su tijekom povijesti postavljale različite organizacije koje su stvarale sustav, u koji su uklopljena i pravila i standardi o komunikaciji u zračnom prometu, a koji bi funkcionirao na međunarodnoj razini.

Kako bi sustav mogao funkcionirati međunarodno, bilo je prije svega potrebno odrediti standardni jezik. Kako se u zrakoplovstvu susreću ljudi iz svih dijelova svijeta koji govore razne jezike, Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo ICAO postavila je engleski kao standardni jezik i objavila niz dokumenata koji sadrže standarde i preporuke o korištenju engleskog jezika i radio-telefonske frazeologije u zračnom prometu, a koje bi svaka država koja sudjeluje u međunarodnom zračnom prometu trebala implementirati u svoje zakone.

#### 3.2. Propisi vezani za radio-telefonsku komunikaciju

U Zborniku zrakoplovnih informacija stoji u dijelu GEN 3.4 da je u Republici Hrvatskoj za pružanje zrakoplovnih komunikacijskih i radionavigacijskih usluga zadužena Hrvatska kontrola zračne plovidbe d.o.o., te da se te usluge pružaju u skladu s odredbama sljedećih ICAO dokumenata [10]:

- *Annex 5* - Mjerne jedinice u uporabi u zračnoj i zemaljskoj operativi,
- *Annex 10* - Zrakoplovne telekomunikacije,
- *Doc 8400* - Postupci za Službe zračne plovidbe - ICAO kratice i kodovi (PANS-ABC),
- *Doc 8585* - Označitelji zračnih prijevoznika, zrakoplovnih vlasti i službi,
- *Doc 7030* - Regionalni dodatni postupci,
- *Doc 7910* - Oznake mjesta,
- *Doc 4444* - Pravila letenja i Službe zračnog prometa,
- *Doc 8259* - Priručnik za planiranje i projektiranje nepokretnih zrakoplovnih mreža,
- *Doc 8071* - Priručnik o provjeri radionavigacijskih uređaja,
- *EUR DOC 005* - Priručnik za CIDIN.

Navedeni dokumenti su implementirani u nastavku navedene pravne spise Republike Hrvatske, te su kao takvi mjerodavni za sve grane zrakoplovstva u Republici Hrvatskoj:

- Ustav Republike Hrvatske,
- Zakon o zračnom prometu,
- Zakon o obveznim i stvarnopravnim odnosima u zračnom prometu,
- Zakon o zračnim lukama,
- Zakon o osnutku Hrvatske kontrole zračne plovidbe,
- Zakon o obveznim odnosima,
- Zakon o osiguranju,
- Zakon o obveznim osiguranjima u prometu.

Osim ovih zakona, u 2007. godini Republika Hrvatska donijela je 42 podzakonska propisa zbog provođenja Zakona o zračnom prometu, te je od bivše države preuzela 20 podzakonskih akata [9].

Pravilnik o letenju zrakoplova kojim su utvrđene neke stavke o radio-telefonskoj komunikaciji donesen je na temelju članka 146. i 149. stavak 2. Zakona o zračnom prometu. U pravilniku se navodi kako kontrolor zračnog prometa, pilot zrakoplova i rukovatelj zrakoplovne stanice na zemlji izričito moraju koristiti propisane normirane međunarodne izraze i kratice na engleskom jeziku ili njihove propisane inačice na hrvatskom jeziku, osim kod instrumentalnog letenja gdje se koristi jedino engleski jezik. Svaka poruka mora biti jednoznačna, nedvojbeno i jasna što se postiže uporabom standardne, tj. normirane frazeologije, a govor mora biti jasan, dovoljne jačine i brzine do 100 riječi u minuti. Nebitne i neprikladne izjave su zabranjene, a iznimka su slučajevi nužde gdje pilot zrakoplova može koristiti engleski ili hrvatski jezik bez obzira na pravila [11].

## 4. PRAVILA PRIMJENE RTF U AERODROMSKOJ KONTROLI ZRAČNOG PROMETA

Radi osiguranja sigurnog zračnog prometa bilo je potrebno utvrditi zajednička pravila, standarde i preporuke koji će vrijediti za sve korisnike međunadrodnog zračnog prometa. U svrhu uspješne i učinkovite komunikacije između kontrolora zračnog prometa i pilota, ICAO je propisao standardnu frazeologiju te dogovorio da je engleski jezik standardni jezik komunikacije u zrakoplovstvu.

Prema ICAO *Doc 9432 Manual of Radiotelephony* [12] sljedećom tehnikom odašiljanja bi se trebao osigurati razgovjetan i zadovoljavajući govor:

1. prije odašiljanja potrebno je slušati frekvenciju koja se koristi kako ne bi došlo do preklapanja prijenosa govora sa druge stanice,
2. potrebno je biti upoznat sa tehnikama mikrofona kojim se koristi na postojećoj stanici,
3. važno je koristiti se normalnim konverzacijskim govorom te govoriti jasno i određeno,
4. držati jednoliku brzinu govora koja ne prelazi 100 riječi po minuti,
5. držati jačinu govora na konstantnoj razini,
6. kratka stanka prije i poslije izgovaranja brojeva će pomoći lakšem razumijevanju istih,
7. potrebno je izbjegavati oklijevajuće zvukove poput „er“,
8. radi osiguranja transmisije cjelovite poruke potrebno je pritisnuti prijenosni prekidač prije izgovaranja poruke te opustiti prekidač tek kada je poruka do kraja izgovorena,
9. zbog mogućnosti nastanka potencijalne opasne situacije potrebno je nakon obavljene transmisije otpustiti prekidač mikrofona kako bi se osigurala mogućnost transmisije sa druge stanice.

Transmisija fonetskih riječi se koristi kada je potrebno odašiljati svako slovo zasebno. U tablici 1. je prikazan način izgovora radio-telefonske abecede. Podcrtani slogovi su naglašeni pri izgovoru.

Tablica 1. Način izgovora radio-telefonske abecede

Slovo	Riječ	Izgovor
A	<i>Alpha</i>	<u>AL</u> FAH
B	<i>Bravo</i>	<u>BRAH</u> VOH
C	<i>Charlie</i>	<u>CHAR</u> LEE or <u>SHAR</u> LEE
D	<i>Delta</i>	<u>DELL</u> TAH
E	<i>Echo</i>	<u>ECK</u> OH
F	<i>Foxtrot</i>	<u>FOKS</u> TROT
G	<i>Golf</i>	GOLF
H	<i>Hotel</i>	HOH <u>TELL</u>
I	<i>India</i>	<u>IN</u> DEE AH

J	<i>Juliet</i>	<u>JEW</u> <u>LEE</u> <u>ETT</u>
K	<i>Kilo</i>	<u>KEY</u> <u>LOH</u>
L	<i>Lima</i>	<u>LEE</u> <u>MAH</u>
M	<i>Mike</i>	<u>MIKE</u>
N	<i>November</i>	<u>NO</u> <u>VEM</u> <u>BER</u>
O	<i>Oscar</i>	<u>OSS</u> <u>CAR</u>
P	<i>Papa</i>	<u>PAH</u> <u>PAH</u>
Q	<i>Quebec</i>	<u>KEH</u> <u>BECK</u>
R	<i>Romeo</i>	<u>ROW</u> <u>ME</u> <u>OH</u>
S	<i>Sierra</i>	<u>SEE</u> <u>AIR</u> <u>RAH</u>
T	<i>Tango</i>	<u>TANG</u> <u>GO</u>
U	<i>Uniform</i>	<u>YOU</u> <u>NEE</u> <u>FORM</u> or <u>QOONEE</u> <u>FORM</u>
V	<i>Victor</i>	<u>VIK</u> <u>TAH</u>
W	<i>Whiskey</i>	<u>WISS</u> <u>KEY</u>
X	<i>X-ray</i>	<u>ECKS</u> <u>RAY</u>
Y	<i>Yankee</i>	<u>YANG</u> <u>KEY</u>
Z	<i>Zulu</i>	<u>ZOO</u> <u>LOO</u>

Izvor: [12]

Transmisija brojeva se također sastoji od izgovaranja brojeva zasebno izuzimajući cijele stotine, tisuće te kombinaciju brojeva koja se sastoji od tisućice i cijele stotice. Kod slučaja decimalnih brojeva decimalna točka se izgovara u slučaju frekvencija sa rječju *DECIMAL* (DAY SEE MAL) ili u ostalim slučajevima rječju *POINT*. Tablica 2. prikazuje izgovor pojedinog broja.

**Tablica 2. Način izgovora brojeva**

<b>Broj</b>	<b>Izgovor</b>
0	ZERO
1	WUN
2	TOO
3	TREE
4	FOWER
5	FIFE
6	SIX
7	SEVEN
8	AIT
9	NINER
<i>Hundred</i>	<u>HUN</u> <u>DRED</u>
<i>Thousand</i>	<u>TOU</u> <u>SAND</u>

Izvor: [12]

Kod izgovora smjera zrakoplova u zadavanju informacije o prometu te vidljivosti većoj ili jednakoj deset kilometara brojevi se ne izgovaraju posebno (primjer: 10-*ten*, 12-*twelve*...). Iznimka su i instrukcije za 360° (*tree sixty*) i 180° (*one eighty*) zaokrete.



Vrijeme koje se koristi u zrakoplovstvu je koordinirano univerzalno vrijeme (UTC) te se u transmisiji brojke svakog sata i minuta izgovaraju pojedinačno.

Prema ICAO *Annex 10* poglavlju 5 te hrvatskoj regulaciji AIC A004/2015, [13] i [1], dane su fraze i njihovo značenje koje se koriste u standardnoj komunikaciji između pilota i kontrolora zračnog prometa i prikazane su u tablici 3.

**Tablica 3. Fraze u standardnoj frazeologiji**

<b>Standardna fraza</b>	<b>Značenje</b>
<i>ACKNOWLEDGE</i>	<i>Let me know that you received and understood this message.</i>
<i>ADVISE</i>	<i>Tell us/Inform us on/of/about...</i>
<i>AFFIRM</i>	<i>Yes.</i>
<i>AIRBORNE</i>	<i>The time the flight has started after the take off phase.</i>
<i>APPROVED</i>	<i>Permission for proposed action granted.</i>
<i>BREAK</i>	<i>I hereby indicate the separation between portions of the message.</i>
<i>BREAK BREAK</i>	<i>I hereby indicate the separation between messages transmitted to different addresses in a very busy environment.</i>
<i>CANCEL</i>	<i>Annul the previously transmitted clearance.</i>
<i>CAUTION</i>	<i>Beware of the following conditions or situations.</i>
<i>CHECK</i>	<i>Exemine a system or procedure.</i>
<i>CLEARED</i>	<i>Authorize to proceed under the condition specified.</i>
<i>CLIMB</i>	<i>Climb to maintain (to level out).</i>
<i>COMPLY</i>	<i>Act in compliance with a request or instructions.</i>
<i>CONFIRM</i>	<i>A request verification of: (clearance, instruction, action, information).</i>
<i>CONTACT</i>	<i>Establish communications with...</i>
<i>CORRECT</i>	<i>True or accurate.</i>
<i>CORRECTION</i>	<i>An error has been made in this transmission (or message indicated).</i>
<i>CROSS</i>	<i>Fly/taxi across. Pass from one side to the other side of..</i>
<i>DEPART</i>	<i>Leave.</i>
<i>DEPARTURE</i>	<i>Take off, departing.</i>
<i>DESCEND</i>	<i>Descend to maintain (to level out).</i>
<i>DISREGARD</i>	<i>Ignore.</i>
<i>ESTIMATE</i>	<i>Calculate/make approximate calculation.</i>
<i>EXPEDITE</i>	<i>Speed up, increase speed/rate.</i>
<i>HOLD</i>	<i>Keep in place or condition.</i>
<i>HOLD SHORT</i>	<i>Keep at distance/keep away of/stop before reaching the specified location...</i>
<i>HOW DO YOU READ</i>	<i>What is the readability of my transmission.</i>
<i>IMMEDIATE(LY)</i>	<i>At once, without delay due immanent risk/hazard.</i>
<i>I SAY AGAIN</i>	<i>I repeat for clarity or emphasis.</i>
<i>LEAVE</i>	<i>Depart, abandon, go away from.</i>
<i>LOOK OUT (FOR)</i>	<i>View over, survey inspection (watch out for immanent risk/hazard).</i>

<i>MAINTAIN</i>	<i>Continue in accordance with the condition(s) specified or in its literal sense, e.g. Maintain VFR.</i>
<i>MONITOR</i>	<i>Listen out on (frequency).</i>
<i>NEGATIVE</i>	<i>No/Permission not granted/That is not correct/Not capable.</i>
<i>OUT</i>	<i>This exchange of transmission is ended and no response is expected. (Not normally used in VHF communications.)</i>
<i>OVER</i>	<i>My transmission is ended and I expect a response from you. (Not normally used in VHF communications.)</i>
<i>READ</i>	<i>Hear and understand.</i>
<i>READ BACK</i>	<i>Repeat all, or the specified part of this message back to me exactly as received.</i>
<i>RECLEARED</i>	<i>A change has been made to your last clearance and this new clearance supersedes your previous clearance of part thereof.</i>
<i>REPORT</i>	<i>Pass me the following information..</i>
<i>REQUEST</i>	<i>I should like to know/I wish to obtain...</i>
<i>REVISION</i>	<i>Reconsidered or corrected version/calculation of time.</i>
<i>ROGER</i>	<i>I have received all of your last transmission.</i>
<i>SAY AGAIN</i>	<i>Repeat all, or the following part of your last transmission.</i>
<i>SLOW DOWN</i>	<i>Reduce your speed.</i>
<i>SPEAK SLOWER</i>	<i>Reduce your rate of speech.</i>
<i>SQUAWK</i>	<i>Set the mode/code as instructed.</i>
<i>STANDBY</i>	<i>Wait and I will call you.</i>
<i>UNABLE</i>	<i>I cannot comply with your request, instruction or clearance.</i>
<i>VERIFY</i>	<i>Check and confirm with originator.</i>
<i>WILCO</i>	<i>I understand your message and will comply with it.</i>
<i>WORDS TWICE</i>	<i>a) As a request: Communication is difficult. Please send every word, or group of words, twice.</i> <i>b) As information: Since communication is difficult, every word, or group of words, in this message will be sent twice.</i>

ICAO razlikuje odobrenje i uputu kontrole zračnog prometa. Odobrenje (*clearance*) kontrole zračnog prometa označava dozvolu zrakoplovu da postupa u skladu sa uvjetima određenim od strane jedinice kontrole zračnog prometa dok uputa (*instruction*) kontrole zračnog prometa je smjernica koja zahtijeva od pilota da poduzme određenu radnju.

U radio-telefonskoj komunikaciji smatra se da je komunikacija uspostavljena nakon što stanica koja je nazvana odgovori na poziv stanice koja je zvala. Nakon početnog poziva koristi se samo pozivni znak zrakoplova te se pozivni znak zemaljske stanice izostavlja iz razloga što pod nadležnošću jedne takve stanice može biti više različitih zrakoplova s kojima zemaljska stanica komunicira u isto vrijeme.

Početni poziv je poziv uobičajeno započet od strane pilota te se sastoji od poruke pilota i odgovora kontrolora. Postoji i višestruki poziv kada se stanice istovremeno pozovu te na takav poziv treba odgovoriti redosljedom kojim su stanice pozivane. Opći poziv podrazumijeva prijenos informacije svim stanicama na istoj frekvenciji te započinje riječima „*all stations*“ i završava rječju „*OUT*“. Na takav poziv se ne zahtijeva odgovor pilota [14].

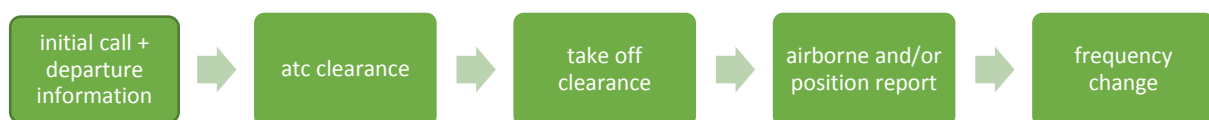
Važne instrukcije dane od strane jedinice kontrole zračnog prometa (ATCO) zahtijevaju ponavljanje od strane pilota kako bi se utvrdila ispravnost prenesene instrukcije. ATCO potvrđuje ispravno ponovljenu instrukciju izgovaranjem pozivnog znaka zrakoplova i fraze „correct“.

Instrukcije koje zahtijevaju ponavljanje (*readback*) su [1]:

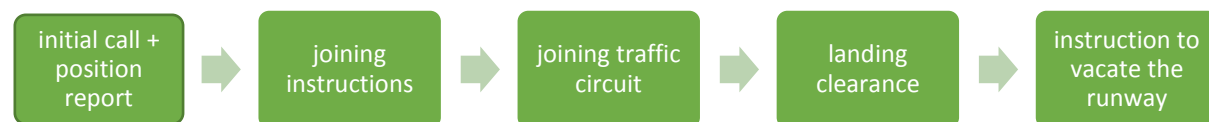
1. rutna odobrenja koja izdaje kontrola zračnog prometa,
2. odobrenja i upute za ulazak, slijetanje, polijetanje, čekanje uz, prelazak, vožnju i povratnu vožnju po uzletno-sletnoj stazi, uključujući i uvjet iz uvjetnog odobrenja,
3. stazu u uporabi, postavke visinomjera, kodove sekundarnog radara, frekvenciju u slučaju dodjeljivanja nove frekvencije, smjer i brzinu leta, oznaku ATIS-a, SLOT,
4. prijelaznu razinu bez obzira je li podatak prosljedio kontrolor ili je emitiran kao dio ATIS-a.

U aerodromskoj kontroli zračnog prometa razlikujemo dva načina letenja zrakoplova, vizualno te instrumentalno letenje. Vizualno letenje VFR (engl. *Visual Flight Rules*) se obavlja u skladu sa vizualnim pravilima letenja koji podrazumijevaju upravljanje zrakoplova na temelju vanjskih vizualnih orijentira dok instrumentalno letenje IFR (engl. *Instrument Flight Rules*) znači upravljanje zrakoplovom pomoću instrumenata i uređaja u zrakoplovu i na zemlji. Kontrolni toranj, iz kojeg se pruža aerodromska kontrola zračnog prometa, ima zadaću nadzirati promet u prometnom krugu aerodroma, manevarskim površinama i okolici aerodroma te izdavati odobrenja, upute i informacije svim pilotima zrakoplova koji se nalaze pod njegovom nadležnošću radi ostvarivanja sigurnog, redovitog i učinkovitog zračnog prometa na aerodromu i njegovoj okolici. Instrukcije koje izdaju aerodromski kontrolori ovise o tome radi li se o IFR ili VFR letu. S obzirom na vrstu leta te podatak radi li se o dolasku ili odlasku na određeni aerodrom, razlikuje se redoslijed instrukcija izdanih od kontrolora:

1. VFR zrakoplovi u odlasku,



2. VFR zrakoplovi u dolasku,



3. IFR zrakoplovi u odlasku,





#### 4. IFR zrakoplovi u dolasku.



### 4.1. Instrukcije zadane tijekom manevriranja zrakoplova na manevarskim površinama

Kontrolori su dužni prilikom manevriranja zrakoplova na manevarskim površinama aerodroma izdati pilotima zrakoplova koji se nalaze pod njihovom nadležnošću informacije prilikom odlaska, odobriti pokretanje motora zrakoplova te, ukoliko je potrebno, proceduru izgurivanja zrakoplova, zatim izdati rutno odobrenje i uputu u kojoj je objašnjena procedura voženja do aktivne uzletno-sletne staze.

#### 4.1.1. Informacije prilikom odlaska (*departure information*)

Na zračnim lukama koje nemaju ATIS informaciju, pilot zrakoplova traži informacije prilikom odlaska pri prvom kontaktu sa aerodromskim kontrolorom zračnog prometa. Informacija prilikom odlaska sadrži sljedeće podatke: uzletno-sletnu stazu u uporabi, smjer i brzinu vjetra, QNH, temperaturu, točku rosišta, vidljivost, vidljivost uzduž staze, SLOT, točno vrijeme.

Primjer 1.

*P (Pilot): Zagreb Tower, CTN123, IFR to Split, request departure information*

*C (Kontrolor): CTN123, Zagreb Tower, departure RWY 05, wind 060 degrees 3 knots, QNH 1020, temperature 9, dew point 8, visibility 4km, slot 1922*

*P: Departure RWY 05, QNH 1020, slot 1922, CTN123*

*C: CTN123, correct*

#### 4.1.2. Procedura pokretanja motora zrakoplova

Ova procedura, poznata i kao odobrenje za pokretanje motora, znači kontrolorovo odobrenje na pilotov upit za pokretanje motora zrakoplova. Koristi se kako bi se omogućila štednja goriva zrakoplovu kojemu nije odobreno trenutno polijetanje u slučaju kašnjenja koja

mogu postojati na aerodromu. Pilot traži odobrenje za pokretanje motora, a kontrolor može odbiti pilotov zahtjev ili potvrdno odgovoriti na njega te, ukoliko pilot već nije zatražio informaciju prilikom odlaska, uz ovo odobrenje mu se daju informacije o uzletno-sletnoj stazi u uporabi i QNH. Postoji više različitih primjera kako ova procedura može glasiti, a primjer 2. prikazuje onu kada je odobrenje za pokretanje motora zrakoplova odmah odobreno.

Primjer 2.

*P: 9ADAD, request start up*

*C: 9ADAD, start up approved, report ready to taxi*

*P: Starting up, wilco, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

### **4.1.3. Procedura izgurivanja zrakoplova**

Procedura se koristi kada je nos parkiranog zrakoplova okrenut prema terminalu, te da bi zrakoplov počeo taksirati, potrebno ga je izgurati prema nazad.

Primjer 3.

*P: CTN123, stand 35, request push back*

*C: CTN123, expect 3 minutes delay, Boeing 747 taxiing behind you*

*P: CTN123, roger*

### **4.1.4. Rutno odobrenje**

Rutno odobrenje je odobrenje upućeno pilotu prije odlaska koje potvrđuje podatke iz plana leta. Pilot ne smije izaći na uzletno-sletnu stazu prije nego je primio i potvrdno odgovorio na ovo odobrenje. Sastoji se od informacija o odredištu, ruti, odlaznoj proceduri, visini i SSR kodu zrakoplova. Postoji razlika između rutnog odobrenja za IFR i VFR zrakoplove. U rutnom odobrenju za IFR zrakoplove daju se informacije o odredištu, razini leta, standardnoj odlaznoj proceduri te SSR kodu, dok odobrenje za VFR zrakoplove se sastoji od granice važenja odobrenja/točke/FIR granice, instrukcije kamo skrenuti nakon polijetanja, razine leta te SSR koda.

Primjer 4. Rutno odobrenje za IFR zrakoplove

*C: CTN123, are you ready to copy ATC clearance?*

*P: CTN123, ready*

*C: CTN123, cleared to Split via flight planned route, FL140, SID MABAN 2R, squawk 8035*

*P: Cleared to Split via flight planned route, FL140, SID MABAN 2R, squawk 8035, CTN123*

*C: CTN123, correct*

Primjer 5. Rutno odobrenje za VFR zrakoplove

*P: 9ADAD, VFR flight to Sinj, ready to copy ATC clearance*

*C: 9ADAD, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right, proceed to S1 point, altitude 3000ft, squawk 0019*

*P: Cleared VFR flight to Sinj, when airborne to turn right, to proceed to S1 point, altitude 3000ft, squawk 0019, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.1.5. Procedura voženja**

Uputa u kojoj je objašnjena procedura voženja zahtijeva ponavljanje od strane pilota kako bi se smanjila opasnost od nedozvoljenog ulaska na uzletno-sletnu stazu pogotovo na aerodromima sa isprepletenom mrežom staza za voženje i uzletno-sletnih staza.

Primjer 6. Procedura voženja za IFR zrakoplove

*P: CTN123, request taxi instructions*

*C: CTN123, taxi via TWY Alpha to holding point RWY 05*

*P: To taxi via TWY Alpha to holding point RWY 05, CTN123*

*C: CTN123, correct*

Primjer 7. Procedura voženja za VFR zrakoplove

*P: Zagreb Tower, 9ADAD, general aviation apron, VFR flight to Lučko, request taxi*

*C: 9ADAD, Zagreb Tower, taxi to holding point RWY 05 via TWY Bravo, wind 040 %5kt, QNH 1012, correct time 0845*

*P: To taxi to holding point RWY 05 via TWY Bravo, QNH 1012, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.2. Instrukcije vezane uz polijetanje zrakoplova s uzletno-sletne staze**

Prije nego zrakoplov izađe na uzletno-sletnu stazu pilotu se zadaje odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu ili uvjetno odobrenje kada je ono moguće. Zrakoplov smije poletjeti sa uzletno-sletne staze isključivo ako je kontrolor prethodno izdao odobrenje za polijetanje. U slučaju prepreka koje onemogućavaju sigurno polijetanje zrakoplova kontrolor

može poništiti odobrenje za polijetanje na poziciji za čekanje ili prilikom polijetanja, ovisno o položaju zrakoplova.

#### **4.2.1. Odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu**

Ova instrukcija se zadaje pilotu zrakoplova kao odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu, poravnanje sa središnjicom uzletno-sletne staze te čekanje na odobrenje za polijetanje.

Primjer 8.

*P: 9ADAD, at holding point RWY 05, ready for departure*

*C: 9ADAD, line up and wait*

*P: Lining up, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.2.2. Uvjetno odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu**

Uvjetno odobrenje za izlazak na uzletno-sletnu stazu kontrolor zadaje radi ubrzanja protoka zračnog prometa na aerodromu i ono predstavlja izlazak i poravnanje sa središnjicom uzletno-sletne staze zrakoplova koji je na poziciji za čekanje nakon što je zrakoplov koji je na prilazu sletio na istu uzletno-sletnu stazu. Ovakvo odobrenje se izdaje isključivo ako je zrakoplov koji je u prilazu viđen od strane pilota zrakoplova koji se nalazi na poziciji za čekanje.

Primjer 9.

*C: CTN123, traffic is Airbus 319 on final RWY 05, report traffic in sight*

*P: CTN123, traffic in sight*

*C: CTN123, roger, behind Airbus 319 line up behind*

*P: Behind Airbus 319 to line up behind, CTN123*

*C: CTN123, correct*

*C: CTN123, cleared for take off RWY 05, wind 060 %4kt*

*P: Cleared for take off RWY 05, CTN123*

*C: CTN123, correct*

### 4.2.3. Odobrenje za polijetanje

Uz ovo odobrenje se daju informacije o smjeru i jačini vjetra. U razgovoru sa pilotom riječ *take-off* se koristi isključivo kada se izdaje odobrenje za polijetanje, a u svim drugim situacijama umjesto te riječi koristi se riječ *departure*.

Primjer 10.

*C: 9ADAD, cleared for take off, wind 220 %14kt*

*P: Cleared for take off, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

*P: 9ADAD, airborne at 29*

### 4.2.4. Poništenje odobrenja za polijetanje na poziciji za čekanje

Odobrenje za polijetanje može biti poništeno na poziciji za čekanje ili nakon što se zrakoplov izravnao sa središnjicom, ali još uvijek nije započeo zalijetanje. Zrakoplov može prekinuti polijetanje ukoliko postoje tehnički problemi na zrakoplovu ili prepreka na uzletno-sletnoj stazi koja onemogućava sigurno polijetanje zrakoplova.

Primjer 11.

*C: CTN123, hold position, cancel take off, I say again, cancel take off clearance, vehicle on the RWY*

*P: Holding position, CTN123*

*C: CTN123, correct*

### 4.2.5. Prekid polijetanja u uvjetima nužde

U situaciji kada je zrakoplov već započeo zalijetanje, ali postoji prepreka na uzletno-sletnoj stazi koja onemogućava sigurno polijetanje izdaje se dolje navedeno poništenje odobrenja za polijetanje.

Primjer 12.

*C: CTN123, stop immediately, CTN123, stop immediately*

*P: Stopping, CTN123*

*C: CTN123, correct*



### 4.3. Instrukcije vezane za zrakoplov u zraku

Instrukcije koje se izdaju zrakoplovu u zraku sastoje se od izvješća o polijetanju, instrukcija prekinutog slijetanja, niskog prilaženja ili niskog preleta, zatim instrukcija za slijetanje s produžavanjem i slijetanja sa zaustavljanjem, kao i instrukcija vezanih za letenje u prometnom krugu i izdavanja mjera kašnjenja.

#### 4.3.1. Izvješće o polijetanju

U slučaju dobre vidljivosti kontrolor zračnog prometa će, nakon što zrakoplov poleti, pilotu dati informaciju o vremenu polijetanja. Kada je vidljivost loša, kontrolor će zatražiti od pilota da ga izvjesti o vremenu polijetanja.

Primjer 13.

*C: 9ADAD, report airborne*

*P: 9ADAD, wilco*

*P: 9ADAD, airborne at 28*

*C: 9ADAD, roger, contact Zagreb Radar on 120,7*

*P: 120,7, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### 4.3.2. Prekinuto slijetanje

*Go around* zapravo označava prekinuto slijetanje zrakoplova koji se nalazi u završnom prilazu kada iz nekog razloga pilot nije u mogućnosti sletjeti te se ponovno uključuje u prometni krug ili odlazi u proceduru neuspjelog prilaženja. Ovakva procedura može biti predložena bilo od pilota ili kontrolora. Postoji razlika u frazeologiji između VFR i IFR zrakoplova. Kod prekinutog slijetanja VFR zrakoplovi nastavljaju letjeti te se uključuju u lijevi ili desni prometni krug dok IFR zrakoplovi slijede propisanu proceduru neuspjelog prilaženja.

Primjer 14. Prekinuto slijetanje za VFR zrakoplove

*C: 9ADAD, go around, I say again, go around (not below 1000ft), traffic on the RWY, report left-hand downwind RWY 05*

*P: Going around, wilco, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

Primjer 15. Prekinuto slijetanje za IFR zrakoplove

*C: CTN123, go around and follow missed approach procedure*

*P: Going around to follow missed approach procedure, CTN123*

*C: CTN123, correct, contact Zagreb Radar on 120,7*

*P: 120,7, CTN123*

*C: CTN123, correct*

### **4.3.3. Nisko prilaženje**

Nisko prilaženje je način prilaženja koji se obavlja uzduž ili paralelno od uzletno-sletne staze spuštajući se na određenu minimalnu dopuštenu visinu. To je vrsta leta za vježbu kada zrakoplovi lete sa spuštenim podvozjem. Kod niskog prilaženja izdaju se informacije o smjeru uzletno-sletne staze, smjeru i brzini vjetra, minimalnoj visini na kojoj se smije izvoditi ovakvo prilaženje te QNH. Pilotu se izdaju i informacije na koju točku će letjeti i na kojoj visini nakon izvođenja niskog prilaženja.

Primjer 16.

*P: 9ADAD, request low approach RWY 05 (for training)*

*C: 9ADAD, cleared low approach RWY 05, wind 120 %6kt, not below 1000ft, QNH 1009*

*P: Cleared low approach RWY 05, not below 1000ft, QNH 1009, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct, after low approach proceed to E point, climb to 3000ft, (squawk 1001)*

*P: After low approach to proceed to E point, to climb to 3000ft, (squawk 1001), 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

*P: 9ADAD, low approach completed*

*C: 9ADAD, roger, report passing 2000ft*

*P: 9ADAD, wilco*

### **4.3.4. Niski prelet**

U slučaju opasnosti od nesigurnog pokazatelja izvučenog podvozja pilot može zatražiti prelijetanje ispred kontrolnog tornja ili neke druge točke promatranja kako bi se vizualno utvrdilo stanje podvozja sa zemlje. Niski prelet se izvodi na određenoj visini zavisno od visine točke promatranja. Svrha izvođenja ovakvog preleta jest da kontrolor da informaciju o stanju podvozja tog zrakoplova.

Primjer 17.

*P: CTN123, request low pass due unsafe indication of the nose wheel*

*C: CTN123, cleared for low pass RWY 05, wind 060 %6kt, not below 500ft, QNH 1010*

*P: Cleared for low pass RWY 05, not below 500ft, QNH 1010, CTN123*

*C: CTN123, correct, after low pass turn right, join right-hand downwind RWY 05*

*P: After low pass to turn right, to join right-hand downwind RWY 05, CTN123*

*C: CTN123, correct*

#### **4.3.5. Slijetanje s produžavanjem**

U slučaju kada pilot želi sletjeti i neposredno nakon toga poletjeti u svrhu vježbe izvodi se procedura slijetanja s produžavanjem zbog uštede vremena. Procedura se sastoji od pilotovog zahtjeva za ovu proceduru te nakon odobrenja kontrolora zrakoplov polijeće sa uzletno-sletne staze, priključuje se u lijevi ili desni prometni krug i prilikom slijetanja na uzletno-sletnu stazu zrakoplov se ne zaustavlja potpuno nego dodaje snagu i odmah ponovno polijeće.

Primjer 18.

*P: 9ADAD, on final RWY 05, for touch-and-go (training)*

*C: 9ADAD, cleared for touch-and-go RWY 05, wind 060 %5kt*

*P: Cleared for touch-and-go RWY 05, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct, after touch-and-go turn right, join right-hand downwind RWY 05*

*P: After touch-and-go to turn right, to join right-hand downwind RWY 05, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.3.6. Slijetanje sa zaustavljanjem**

Nakon niza operacija slijetanja s produžavanjem pilot može zatražiti slijetanje s potpunim zaustavljanjem (*full stop landing*) ili ga može zatražiti kontrolor u slučaju kada situacija u prometu ne dopušta ponovno izvođenje operacije slijetanja s produžavanjem.

Primjer 19.

*P: 9ADAD, request another touch-and-go for training*

*C: 9ADAD, unable to approve touch-and-go, make full stop landing, cleared to land RWY 05, wind 050 %4kt*

*P: RWY 05, cleared to land for full stop, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.3.7. Letenje u prometnom krugu**

Prometni krug (*traffic pattern* ili *traffic circuit*) je utvrđena ruta kojom zrakoplovi moraju letjeti u okolici aerodroma. To je određena putanja koju zrakoplovi lete kada polijeću ili slijeću na aerodrom prilikom kojeg održavaju vizualni kontakt sa tlom. Sastoji se od pet dijelova: krak uz vjetar (*upwind*), krak kroz vjetar (*crosswind*), krak niz vjetar (*downwind*), osnovni krak (*base*) i završni krak (*final*) [15]. Dijelovi prometnog kruga postoje kako bi se olakšao prilaz na slijetanje VFR zrakoplovima. Kako je to utvrđena putanja, pilotima se omogućuje što preciznije poravnanje sa uzletno-sletnom stazom.

Primjer 20.

*P: Zagreb Tower, 9ADAD, S2 point, 2000ft, request joining instructions for landing*

*C: 9ADAD, Zagreb Tower, roger, join left-hand pattern for RWY 05, wind 060 %4kt, QNH 997, report downwind*

*P: To join left-hand pattern for RWY 05, QNH 997, wilco, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

*P: 9ADAD, left-hand downwind RWY 05*

*C: 9ADAD, roger, report turning to base*

*P: 9ADAD, wilco*

*P: 9ADAD, turning base*

*C: 9ADAD, roger, report turning final*

*P: 9ADAD, wilco*

*P: 9ADAD, turning final*

#### **4.4. Mjere kašnjenja**

U svrhu održavanja sigurnog protoka zračnog prometa kontrolor može zadati mjere kašnjenja kako bi osigurao razdvajanje prometa. Od pilota se može zatražiti da učini zaokret od 360°, orbitira ili produži krak niz vjetar prometnog kruga.

#### **4.4.1. Zaokret od 360°**

Prilikom izvođenja ovog zaokreta zrakoplovu su potrebne 2 minute. Kontrolor zadaje pilotu da napravi zaokret lijevo ili desno, ovisno o trenutnoj poziciji zrakoplova unutar prometnog kruga. Poželjno je da se zaokret izvodi u stranu koja je dalje od uzletno-sletne staze. Nakon izvršenog zaokreta pilot nastavlja prilaz uzletno-sletnoj stazi.

Primjer 21.

*C: 9ADAD, make a 360° right*

*P: One 360° right, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

*P: 9ADAD, orbit completed*

*C: 9ADAD, roger, continue approach, report final*

*P: 9ADAD, roger, wilco*

#### **4.4.2. Orbitiranje**

Kontrolor može zatražiti od pilota da kruži (orbitira) na određenoj poziciji što podrazumijeva izvođenje niza zaokreta od 360°. Nakon što kontrolor odobri zaustavljanje, pilot može nastaviti prilaz uzletno-sletnoj stazi.

Primjer 22.

*C: 9ADAD, orbit left at present position*

*P: To orbit left at present position, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.4.3. Produženi krak niz vjetar prometnog kruga**

Ova procedura podrazumijeva produženje prometnog kruga u kojoj pilot dobije naredbu da skrene u osnovni krak kasnije nego obično te samim time se produžuje i završni krak prometnog kruga. Ovakvu mjeru razdvajanja prometa kontrolor zadaje zrakoplovu najčešće kada se drugi zrakoplov nalazi u prilazu kako bi osigurao sigurnu separaciju dva zrakoplova. Nakon što kontrolor pruži informaciju o prometu zrakoplovu koji se nalazi u prometnom krugu, pilotu zrakoplova može zadati da slijedi zrakoplov koji se nalazi na prilazu.

Primjer 23.

*C: 9ADAD, extend left-hand downwind RWY 05*

*P: Extending left-hand downwind RWY 05, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

#### **4.5. Informacija o prometu**

Informacija o prometu se pruža radi sekvenciranja, izbjegavanja nepotrebnog kašnjenja ili uštede vremena. Sastoji se od informacije o tipu zrakoplova, pozicije te visine na kojoj se taj zrakoplov o kojem se daje informacija nalazi.

Primjer 24.

*C: 9ADAD, traffic is Cessna 150 just departing RWY 05, proceeding to N point, climbing to 2000ft, report traffic in sight*

*P: 9ADAD, traffic in sight*

#### **4.6. Odobrenje za slijetanje**

Odobrenje za slijetanje sastoji se od davanja informacije o uzletno-sletnoj stazi u uporabi te smjeru i brzini vjetera. Kod odobrenja za VFR zrakoplove pruža se i informacija o QNH.

Primjer 25. Odobrenje za slijetanje IFR zrakoplovima

*P: Zagreb Tower, CTN123, ILS established RWY 05*

*C: CTN123, Zagreb Tower, roger, cleared to land RWY 05, wind 060 7kt*

*P: Cleared to land RWY 05, CTN123*

*C: CTN123, correct*

Primjer 26. Odobrenje za slijetanje VFR zrakoplovima

*P: Zagreb Tower, 9ADAD, 7NM NE of the field, 1500ft, for landing*

*C: 9ADAD, Zagreb Tower, cleared for straight-in approach RWY 05, wind 060 5kt, QNH 1009*

*P: Cleared for straight-in approach RWY 05, QNH 1009, 9ADAD*

*C: 9ADAD, correct*

## 5. KARAKTERISTIKE ZRAČNOG PROSTORA U PROVEDENIM VJEŽBAMA NA BEST SIMULATORU

U provedenim vježbama na BEST simulatoru zračni prostor prema kojem studenti izvode vježbe aerodromske kontrole zračnog prometa je definiran u suglasnosti sa stvarnim prostorom kontrolirane zone CTR Zagreb te manevarskim površinama MZL Zagreb. Unutar MZL Zagreb nalazi se kontrolni toranj iz kojeg aerodromska kontrola zračnog prometa pruža usluge svim zrakoplovima u CTR Zagreb te nadzire promet u prometnom krugu zračne luke, njenim manevarskim površinama te okolici luke. Kontrolori su zaduženi za izdavanje odobrenja, uputa i informacija svim pilotima zrakoplova pod svojom nadležnošću. Osim ovih ovlasti kontrolori su dužni nadzirati bilo kakve druge promjene koje bi mogle utjecati na sigurnost zračnog prometa. Od studenata se očekivalo obavljanje istih zadaća, ali sa manje složenom prometnom situacijom.

Aerodromski kontrolori u MZL Zagreb su ovlaštene za korištenje proceduralne kontrole zračnog prometa gdje nema radarskog prikaza situacije. Proceduralna kontrola koristi obrasce za praćenje napredovanja leta (*strip*) koji sadrže potrebne podatke iz predanog plana leta. Radarski prikaz se zamjenjuje vizualnim promatranjem okoline te kontrolori imaju potrebu koristiti dalekozor radi prepoznavanja zrakoplova, a u slučaju smanjenje vidljivosti pouzdaju se u izvještaje o poziciji koje im daju piloti. Studenti su na simulatoru koristili elektronske obrasce za praćenje napredovanja leta koji im omogućuju lakši i brži nadzor nad situacijom. Prednost ovog *stripa* jest mogućnost mijenjanja boja i fontova pozadine kao i automatsko slaganje *stripova* prema zadanom redoslijedu. Slika 1. prikazuje primjer odlaznog zrakoplova sa zračne luke u Zagrebu. U tablici 4. nalazi se značenje svakog polja sa slike 1.

IFR <sub>1</sub>	A320/M <sub>2</sub>	7073 <sub>3</sub>	FL160 <sub>9</sub>
	200 <sub>4</sub>	CTN123 <sub>5</sub>	TEBLI2C
	460 <sub>6</sub>	LDZA <sub>7</sub>	LDDU <sub>8</sub>

Slika 1. Primjer stripa odlaznog zrakoplova sa zračne luke Zagreb

Tablica 4. Značenje polja sa *stripa*

Polje	Značenje
1	Vrsta leta (IFR/VFR)
2	Tip i kategorija zrakoplova
3	SSR kod
4	Tražena razina leta
5	Pozivni znak zrakoplova

6	Tražena brzina leta
7	Polazni aerodrom
8	Odredišni aerodrom
9	Početna odobrena razina leta, odlazne procedure SID, i sl.

## 5.1. Karakteristike zračnog prostora CTR Zagreb

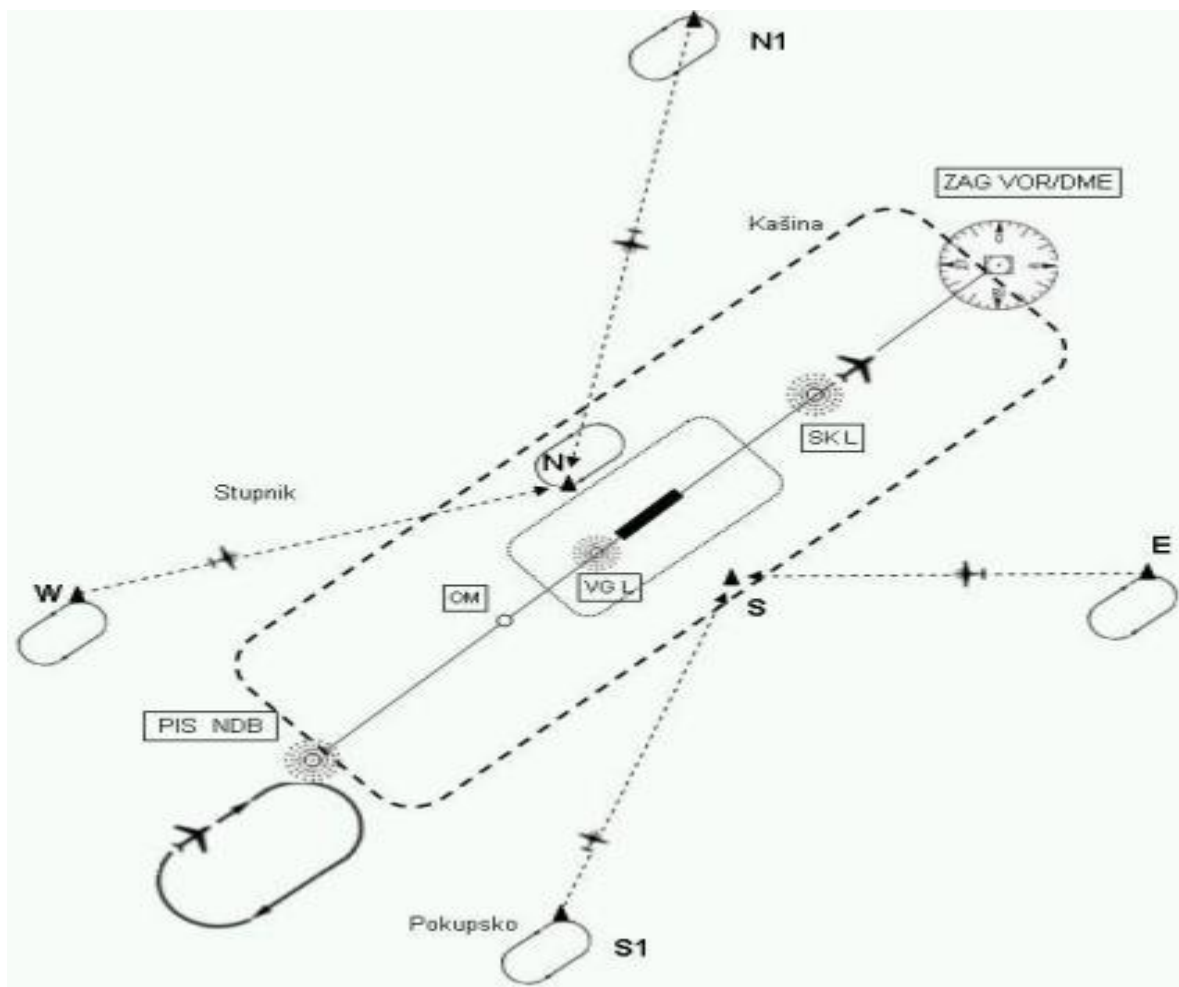
Zračni prostor CTR-a Zagreb se pruža vertikalno od površine zemlje GND do 2500 stopa (engl. *feet*) srednje razine mora MSL. Ovaj zračni prostor je klase D gdje je omogućen let IFR i VFR letovima. U ovoj klasi zračnog prostora vrši se razdvajanje IFR leta od drugih IFR letova te se daju informacije o VFR prometu i preporuka o izbjegavanju ukoliko postoji zahtjev za njom. VFR letovi se ne razdvajaju, ali im se pruža informacija o prometu između VFR i IFR letova kao i preporuka o izbjegavanju. Ova klasa definira VMC vidljivost za VFR letove koja mora na i iznad FL100 biti 8 km, a ispod FL100 5 km. Minimalna horizontalna udaljenost od oblaka mora biti 1500 m, a minimalna vertikalna 1000 ft. Brzina je ograničena na 200 kt IAS ispod FL100 i za IFR i VFR letove. Na slici 2. je prikazan geografski prostor CTR-a Zagreb dok se na slici 3. nalazi CTR Zagreb sa krugovima za čekanje, ulaznim točkama te prometnim krugom [16].



Slika 2. Zračni prostor CTR-a Zagreb

Izvor: HKZP: AIS; eAIP; 2015–07–23 AIRAC





Slika 3. Prikaz CTR-a Zagreb sa pozicijama za čekanje, ulaznim točkama te prometnim krugom

## 5.2. Uvjeti rada na BEST simulatoru

Simulator aerodromske kontrole zračnog prometa sastojao se od 6 vježbi koje su trajale u periodu od 26. travnja do 12. svibnja 2016. godine. Vježbama na simulatoru su pristupili studenti 2. godine preddiplomskog studija Aeronautike smjera kontrolor zračnog prometa. Od ukupno 13 studenata koji su izvodili vježbe za potrebe ovog rada razmatrano je bilo 6 studenata. Vježbe na simulatoru su se izvodile na 2 kontrolorske pozicije koje su nadgledale ovlaštene instruktorice. Svaka od pozicija uključuje tri zaslona. Prvi zaslon pokazuje radarsku sliku prometne situacije, na drugom zaslonu nalaze se frekvencije i telefonske značajke dok treći prikazuje elektronske obrasce praćenja napredovanja leta.

Za vrijeme trajanja vježbi studenti trebaju primjenjivati i ispunjavati znanje i vještine kontrole zračnog prometa u skladu sa operativnim procedurama koje se od njih zahtijevaju. Uvjeti na simulatoru su prilagođeni hrvatskom zračnom prostoru zračne luke u Zagrebu gdje se od njih očekuje da svladaju prometnu situaciju kakva se pojavljuje u stvarnom prometu, ali manje zahtjevnju od stvarne. Osim osnovnog znanja kontrole zračnog prometa moraju poznavati i osnovna načela upravljanja zračnim prometom.

Objektivni zadaci koji su se očekivali od studenata bili su znanje korištenja opreme koja se nalazi na radnoj poziciji, praćenje i situacijska svijest o prometu, praćenje elektronskih *stripova* i slušanje frekvencije, izdavanje potrebnih odobrenja, uputa i informacija korištenjem standardne radio-telefonske frazeologije.

Studenti su morali dokazati tražene performanse tijekom različitih simulacija kontrole zračnog prometa koje su se sastojale od:

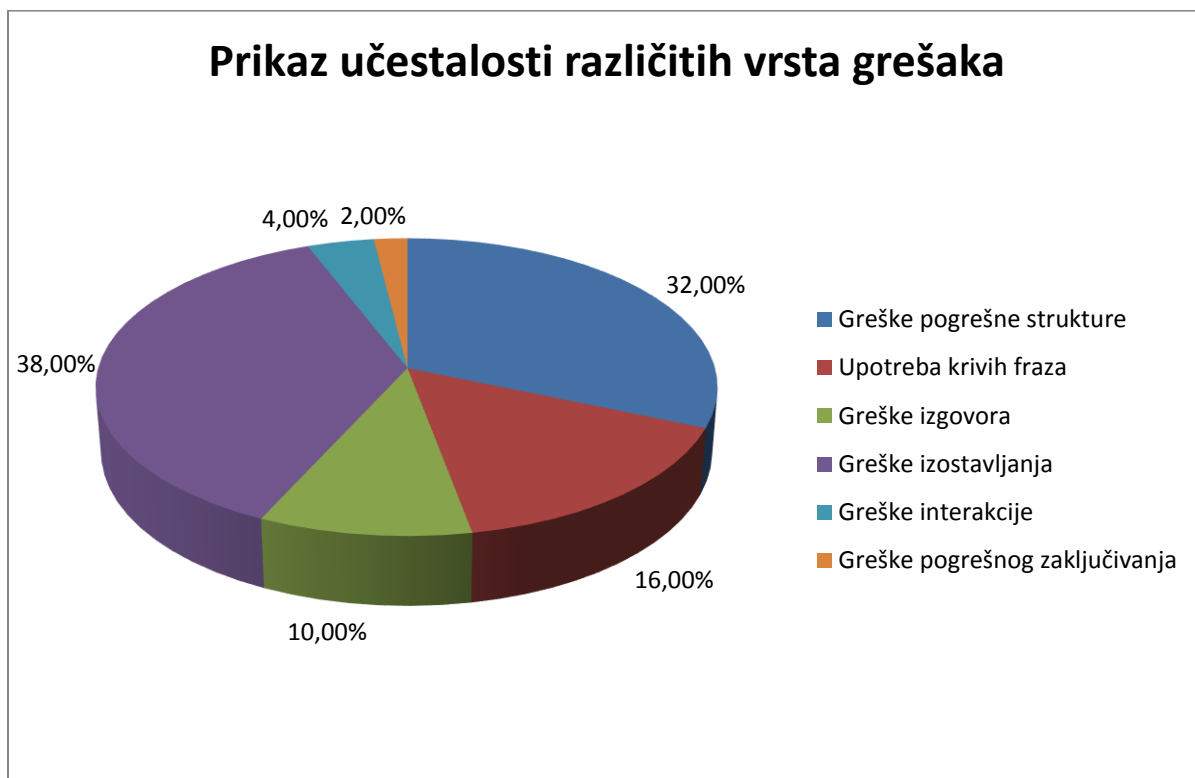
- provjere ispravnosti opreme na radnoj poziciji,
- izdavanja rutnog odobrenja,
- zadavanja više ili niže razine leta,
- uočavanja i rješavanja separacijskih problema,
- izdavanja informacija o prometu konfliktnim zrakoplovima,
- korištenja standardne frazeologije,
- prebacivanja zrakoplova na drugu frekvenciju,
- izdavanja odobrenja za slijetanje, polijetanje, priključivanje u prometni krug...,
- obraćanja pažnje na vrtložnu turbulenciju.

## 6. ANALIZA GREŠAKA U RADIO-TELEFONSKOJ KOMUNIKACIJI

U prilogu ovog završnog rada nalazi se ispis transkribiranih 50 razgovora koji su bili snimani za vrijeme održavanja vježbi iz simulatora aerodromske kontrole zračnog prometa. Studenti su se tijekom ovih vježbi prvi put susreli sa simulatorom tijekom svog školovanja što im je predstavljalo dodatnu otežavajuću okolnost u savladavanju svih zadataka koje su im bile zadane. Kao najteže vježbe, gdje se mogao uočiti najveći broj pogrešaka, izdvajaju se vježbe broj 3 i broj 5. U vježbi broj 3 studenti su morali razdvajati 5 VFR zrakoplova, ali jedan od njih je izvodio slijetanje s produžavanjem i tako stvarao konfliktne situacije sa ostalim zrakoplovima. Vježba broj 5 sadržavala je obje vrste zrakoplova, VFR i IFR, te je studentima stvarala zbunjenost prilikom izdavanja odobrenja i instrukcija.

Analizom grešaka koje su napravili studenti prilikom izvođenja vježbi na simulatoru može se uočiti da se greške najčešće javljaju prilikom davanja informacije prije odlaska, rutnog odobrenja te informacije o prometu. Učinjene greške mogu se razvrstati u nekoliko kategorija i to greške pogrešne strukture, greške upotrebe krivih fraza, greške prilikom izgovora, greške izostavljanja, greške interakcije, greške pogrešnog zaključivanja te greške tečnog izražavanja. U daljnjem tekstu greške učinjene u transmisijama su označene crvenom bojom.

Na grafičkom prikazu 1. može se vidjeti učestalost pojavljivanja pojedinih vrsta pogrešaka u snimljenim razgovorima gdje najveći postotak zauzimaju greške nastale zbog izostavljanja pojedinih dijelova odobrenja, naredbi ili informacija.



Grafički prikaz 1. Prikaz učestalosti različitih vrsta grešaka

## 6.1. Greške pogrešne strukture

Ove greške odnose se prvenstveno na redosljed izdavanja informacija i instrukcija ili pozivnog znaka zrakoplova i ostatka transmisije. Primjere ovakvih grešaka nalazimo u razgovorima 1, 7, 18, 29, 36, 37, 39.

### Razgovor 1

P (Pseudopilot): Zagreb Tower, AFR151D, request departure information

C (Student kontrolor): **Zagreb Tower, AFR151D**, departure RWY 05, **QNH 1015, wind 070°/8kt**, temperature 25, dew point 9(nine)

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AFR151D

C: AFR151D, correct

### Razgovor 7

C: **All station, Zagreb Tower**, say again

### Razgovor 18

C: **Zagreb Tower, station calling**, say again

### Razgovor 29

C: 9ATAD, Zagreb Tower, proceed to N3 point, altitude 2000ft, RWY 05, **QNH 1019, wind 080°/13kt**

### Razgovor 36

P: 9AJUT, passing 2000ft

C: **Roger, 9AJUT**, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9AJUT

C: 9AJUT, correct

### Razgovor 37

C: 9ACVN, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ACVN, ready

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj **at 1500ft, when airborne turn right to S1**, wind 080°/13kt, disregard

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right to S1, 2500ft, squawk 0015

### Razgovor 39

C: 9AJUT, traffic is **on final**, **Cessna 172**, report traffic in sight

Iz tablice 5. se može iščitati kako su se greške najviše činile zbog stavljanja pozivnog znaka na pogrešno mjesto. U jednom primjeru razgovora vjetar nije bio izgovoren nakon davanja informacije o uzletno-sletnoj stazi u uporabi nego je izgovoren na kraju transmisije. U primjeru razgovora 37 na pogrešnom mjestu je izgovorena informacija o zadanoj visini, a u razgovoru 39 prilikom izdavanja informacije o prometu tip zrakoplova je stavljen na drugo mjesto.

**Tablica 5. Pogreške zamjene redoslijeda riječi**

Pogreške zamjene	Broj učinjenih pogrešaka	Postotak od ukupnog broja
pozivni znak	4	57,13%
Vjetar	1	14,29%
Visina	1	14,29%
tip zrakoplova	1	14,29%

Do greške dolazi i upotrebom krivih priloga kao što je vidljivo u primjerima razgovora 6, 13, 14, 23, 27, 30.

### Razgovor 6

C: CTN63throuh, 632, are you ready **to** departure?

### Razgovor 13

C: CTN4AS, vacate the runway via TWY E, **to** taxi via TWY F to the apron, report RWY vacated

P: Unreadable

C: CTN4AS, **roger**, correct

### Razgovor 14

C: ADR166, contact Zagreb Radar **at** 120,7

### Razgovor 23

C: QTR684, taxi via TWY A to **the** holding point RWY 05

### Razgovor 27

C: 9AJFS, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9AJFS, ready

C: 9AJFS, cleared **for** VRF training flight, left-hand traffic circuit, **high**, altitude 1500ft, squawk 0001

#### Razgovor 30

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Osijek, when airborne **to** turn right, proceed to E2, altitude 3000ft, squawk 0010

U tablici 6. nalazi se popis pogrešno upotrebljenih priloga.

**Tablica 6. Greške upotrebe krivih priloga**

Prilog	Broj pogrešno upotrebljenih priloga	Postotak od ukupnog broja
<i>To</i>	3	49,99%
<i>At</i>	1	16,67%
<i>The</i>	1	16,67%
<i>For</i>	1	16,67%

U ovu skupinu valja svrstati i primjere 40 i 43 gdje su studenti prilikom prebacivanja zrakoplova na drugu frekvenciju koristili pozdrav koji nije dio standardne frazeologije.

#### Razgovor 40

C: 9ACVN, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ACVN

C: 9ACVN, correct, **bye**

#### Razgovor 43

C: 9ADEG, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ADEG

C: 9ADEG, correct, **bye**

Primjer 47 nalazi se u ovoj skupini iz razloga što je nadležnost CTR-a Zagreb do 2500ft vertikalno te se zrakoplovi na drugu frekvenciju mogu prebaciti u okviru spomenute visine.

#### Razgovor 47

C: 9ADAP, report passing **3000ft**

P: 9ADAP, wilco

## 6.2. Upotreba krivih fraza

Problem studentima zadavale su i fraze iz tablice 3. U primjerima razgovora može se vidjeti kako studenti nisu najbolje upoznati sa značenjima pojedinih fraza te ih koriste u neadekvatnim situacijama ili ih mijenjaju sa frazama sličnog značenja. Takvi razgovori su pod brojevima 5, 11, 13, 16, 22, 46, 48 i 50.

### Razgovor 5

P: Unreadable

C: CTN71H, **correct**, **ergh**, roger, report RWY vacated

### Razgovor 11

C: ADR166, are you ready to copy ATC clearance?

C: ADR166, **negative**

C: **Disregard**, **ADR166**, **disregard previous instruction**

### Razgovor 13

C: CTN4AS, vacate the runway via TWY E, to taxi via TWY F to the apron, report RWY vacated

P: Unreadable

C: CTN4AS, **roger**, correct

### Razgovor 16

C: DLH3EP, **correction** **DLH3EP**, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

### Razgovor 22

P: AUA678T, at holding point RWY 05

C: AUA678T, (**roger**), traffic is Airbus 321 on final RWY 05, report traffic in sight

P: Unreadable

C: AUA678T, roger, behind Airbus 321 line up behind

P: Unreadable

P: AUA678T, lining up RWY 05

C: AUA678T, **correct**

### Razgovor 46

P: 9ADEG, ready to copy ATC clearance

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Varaždin, when airborne turn right to N3 point **at, correction**, climb to 3000ft, squawk 0010

P: Cleared VFR flight to Varaždin, when airborne to turn right to N3 point, to climb to 3000ft, squawk 0010, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

C: 9ADEG, **releared previous instruction**, when airborne turn left, proceed to N3 point

P: When airborne to turn left, to proceed to N3 point, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

### Razgovor 48

C: 9ACDH, correct, traffic is Cessna 210, from N3 to N1 at 2000ft, report traffic in sight

C: **Disregard, ne, releared, correction**, 9ACDH, correction, traffic is Cessna 172 from N3 to N1 at 3000ft, report traffic in sight

P: 9ACDH, traffic in sight

C: 9ACDH, roger

### Razgovor 50

C: 9ACDH, orbit to the right at present position

P: Orbiting to the right at present position, 9ACDH

C: 9ACDH, **roger**, correct

Najviše zabune studentima je predstavljala upotreba fraze *correct* na mjestu na kojem se trebala koristiti fraza *roger* i obrnuto. Tablica 7. prikazuje i ostale fraze koje nisu upotrebljavane u skladu sa značenjima istih.

**Tablica 7. Prikaz pogrešno upotrebljivanih fraza**

Fraza	Broj krivih fraza	Postotak od ukupnog broja
<i>Correction</i>	3	23,08%
<i>roger</i>	3	23,08%
<i>correct</i>	2	15,38%
<i>disregard</i>	2	15,38%
<i>releared</i>	2	15,38%



<i>negative</i>	1	7,7%
-----------------	---	------

### 6.3. Greške izgovora

Razgovori 1, 4 i 24 pokazuju neusklađenost izgovora zasebnih brojeva koji se nalaze u tablici 2. dok u razgovoru 25 student krivo izgovara slovo S koje se može naći u tablici 1. U ovu skupinu grešaka spada i primjer 45 gdje je došlo do zabune izgovora decimalnog zareza/točke. Studenti su radili greške i prilikom naglašavanja pojedinih slova i riječi te njihovog pogrešnog izgovora (passing, via, contact). U tablici 8. prikazani su pogrešno izgovoreni znakovi.

**Tablica 8. Greške napravljene prilikom izgovora**

Razgovor	Znak	Izgovor znaka	Pravilan izgovor znaka
1	9	Nine	Niner
4	4	four	Fower
24	5	fif	Fife
25	S	es	Sierra
45	,	point	Decimal

### 6.4. Greške izostavljanja

Do greški je dolazilo izostavljanjem dijela naredbi ili informacija koje su propisane standardnom frazeologijom (razgovori 2, 3, 19, 25, 27, 28, 33, 44). U razgovoru 34 student je zaboravio reći *initial* poziv prilikom prvog javljanja pilotu zrakoplova. Razgovori 6, 8, 15, 17, 21, 22, 26, 31, 35, 38 pokazuju izostanak fraza kojima se student ispravlja nakon učinjene pogreške ili kojima potvrđuje točnost pilotovog *readbacka*. U tablici 9. nalazi se prikaz najčešće izostavljenih dijelova propisane frazeologije.

**Tablica 9. Prikaz najčešće izostavljane frazeologije**

Dio frazeologije	Broj izostavljanja	Postotak od ukupnog broja
fraze <i>correction, roger, correct</i>	9	37,5%
pozivni znak	3	12,5%
vjetar	2	8,33%
QNH	2	8,33%
uzletno-sletna staza u uporabi	2	8,33%
prometni krug	2	8,33%
naredba smjera nakon polijetanja	1	4,17%
temperatura i točka rosišta	1	4,17%

visina	1	4,17%
--------	---	-------

## 6.5. Greške interakcije

Ove greške su nastale zbog nedovoljne pažnje studenata i neslušanja pseudopilota sa druge strane frekvencije, kako možemo vidjeti u primjeru 17 gdje je kandidat izgovorio krivi pozivni znak zrakoplova i u primjeru 49 gdje nije odgovoreno na zahtjev pilota za točkom koja nije bila izdana u prethodnom rutnom odobrenju.

### Razgovor 17

P: Zagreb Tower, AUA678T, request departure information

C: **AUA698T**, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AUA678T

C: AUA678T, correct

### Razgovor 49

C: 9ADBR, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ADBR, ready

C: 9ADBR, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn rig..right, correction, turn right, **proceed**, climb to 2500ft, squawk 0015

P: Cleared VFR flight to Sinj, when airborne to turn right, to climb to 2500ft, squawk 0015, **request point**, 9ADBR

C: 9ADBR, correct

## 6.6. Greške pogrešnog zaključivanja

Jedini primjer ovakve greške nalazi se u razgovoru 41 u kojem kandidat izdaje zrakoplovu dopuštenje za slijetanje i odmah nakon toga drugom zrakoplovu daje naredbu u kojoj je granica važenja odobrenja završni krak iste uzletno-sletne staze na koju slijeće prvi zrakoplov te time narušava sigurnost zračnog prometa.

### Razgovor 41

C: 9ATAD, cleared for take off, **cleared to land RWY 05**, wind 080°/13kt

P: Cleared to land RWY 05, 9ATAD

C: 9ATAD, correct

P: 9AJFS, turning left-hand downwind RWY 05

## **6.7. Greške tečnog izražavanja**

Prilikom preslušavanja razgovora uočeno je da studenti govore prebrzo i pretiho te tako dolazi do nejasne i nerazumljive komunikacije. Dolazilo je do zastajkivanja u govoru i upotrebe oklijevajućih zvukova poput „eh“ i „ehm“. Zbog preranog opuštanja prijenosnog prekidača dolazilo je do prekida transmisije i nerazumijevanja poruke u cjelovitosti od strane pseudopilota.

## 7. ZAKLJUČAK

Važnost primjene standardne frazeologije te tečno poznavanje engleskog jezika davno je prepoznato kao jedan od glavnih čimbenika u obavljanju usluga kontrole zračnog prometa kojima se omogućuje siguran, redovit i učinkovit protok zračnog prometa. Kontrolori imaju zadaću pratiti prometnu situaciju za koju su zaduženi, shvatiti namjere pilota te izdavanjem uputa, instrukcija ili informacija osigurati sigurno razdvajanje svih zrakoplova pod njihovom nadležnošću. Radio-telefonska komunikacija predstavlja način pomoću kojeg se piloti s jedne strane te kontrolori zračnog prometa s druge strane međusobno razumijevaju i komuniciraju. Poznavanje i uvijek upotreba RTF uvelike olakšava te predstavlja uštedu vremena kontroloru u obavljanju njegovih zadaća.

Zadaće aerodromskog kontrolora zračnog prometa na kontrolnom tornju u MZL Zagreb su da, osim izdavanja potrebnih uputa ili informacija pilotima, izdaje naredbe i informacije svim vozilima ili osobama koje se kreću na manevarskim površinama zračne luke. Osim nadziranja prometne situacije kontrolori su zaduženi i za praćenje bilo kakvih drugih parametara koji predstavljaju mogućnost ugrožavanja sigurnosti prometa kao što su određivanje smjera uzletno-sletne staze u uporabi ili stanja na manevarskim površinama zračne luke. Kontrolori moraju imati neprekidnu dvosmjernu komunikaciju sa osobama, vozilima i zrakoplovima koji se nalaze na manevarskim površinama te zrakoplovima koji lete u okolici aerodroma. U svom radu oni se susreću sa ljudima iz različitih dijelova svijeta kojima engleski jezik nije maternji stoga je poznavanje RTF bitno i za sve sudionike u zračnom prometu.

Tijekom školovanja studenti naučena pravila standardne frazeologije primjenjuju prilikom izvođenja vježbi na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa. Ovim radom analizirane su najčešće greške koje studenti rade za vrijeme njihovog osposobljavanja na simulatoru. Učinjene greške razvrstane su u skupine te se može zaključiti da studentima najveći problem predstavlja struktura i redoslijed izdavanja instrukcija kao i korištenje krivih fraza u određenim situacijama. Česte su bile greške nastale prilikom izgovora pojedinih slova i brojeva, ali i greške u kojima je dolazilo do izostavljanja dijelova naredbi ili informacija.

Aerodromski kontrolori zračnog prometa svakodnevno se susreću sa velikim brojem operacija i, s obzirom na ubrzani trend rasta prometne potražnje, očekuje se povećan broj letaćkih operacija i na MZL Zagreb. Samim time, javlja se potreba obuke kontrolora u skladu sa povećanim kapacitetima prometa zračne luke. Bitna uloga u radu kontrolora trebala bi, osim razumijevanja i primjene standardne frazeologije, biti i svijest o tome kako njihovo nepoznavanje iste može dovesti do povećane opasnosti od ugrožavanja sigurnosti.

## LITERATURA

- [1] AIC RH A004/2015
- [2] <http://www.zakon.hr/z/177/Zakon-o-zra%C4%8Dnom-prometu>, srpanj 2016.
- [3] [http://www.ccaa.hr/hrvatski/licenciranje-i-skolstvo-faq\\_82](http://www.ccaa.hr/hrvatski/licenciranje-i-skolstvo-faq_82), srpanj 2016.
- [4] [http://www.ccaa.hr/hrvatski/novosti\\_7/nacrt-okruznice-zrakoplovnih-informacija-aic-postupci-za-obavljanje-govorne-komunikacije-radiokomunikacija-u-pokretnoj-zrakoplovnoj-vezi-\\_651](http://www.ccaa.hr/hrvatski/novosti_7/nacrt-okruznice-zrakoplovnih-informacija-aic-postupci-za-obavljanje-govorne-komunikacije-radiokomunikacija-u-pokretnoj-zrakoplovnoj-vezi-_651), srpanj 2016.
- [5] ICAO Standard Phraseology, *A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots*
- [6] [https://en.wikipedia.org/wiki/Tenerife\\_airport\\_disaster](https://en.wikipedia.org/wiki/Tenerife_airport_disaster), kolovoz 2016.
- [7] [https://en.wikipedia.org/wiki/Linate\\_Airport\\_disaster](https://en.wikipedia.org/wiki/Linate_Airport_disaster), kolovoz 2016.
- [8] [https://en.wikipedia.org/wiki/Dan-Air\\_Flight\\_1008](https://en.wikipedia.org/wiki/Dan-Air_Flight_1008), kolovoz 2016.
- [9] Kaštela, S., Horvat, L., *Prometno pravo*, Školska knjiga, Zagreb, 2008.
- [10] AIP RH 2016-08-02-AIRAC
- [11] [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_09\\_109\\_2802.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_109_2802.html), srpanj 2016.
- [12] ICAO Doc 9432 *Manual of Radiotelephony*
- [13] ICAO Annex 10 – *Aeronautical Telecommunications*, Vol II, 2001.
- [14] Francetić, I., *Radiotelephony communications 1 Handbook*, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2014.
- [15] [https://en.wikipedia.org/wiki/Airfield\\_traffic\\_pattern](https://en.wikipedia.org/wiki/Airfield_traffic_pattern), srpanj 2016.
- [16] ICAO Annex 14 – *Aerodromes*, Vol I, 2013.

## POPIS KRATICA

RTF	(Radiotelephony) radio-telefonska komunikacija
ICAO	(International Civil Aviation Organization) Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva
GEN	(General) opći dio zbornika zrakoplovnih informacija
PANS	(Procedures for Air Navigation Services) procedure za pružanje usluga zrakoplovne plovidbe
CIDIN	(Common ICAO Data Interchange Network) zajednička ICAO mreža razmjene podataka
UTC	(Coordinated Universal Time) koordinirano univerzalno vrijeme
AIC	(Aeronautical Information Circular) cirkular zrakoplovnih informacija
VFR	(Visual Flight Rules) vizualna pravila letenja
VHF	(Very High Frequency) ultra-kratkovalna frekvencija
ATCO	(Air Traffic Control Operator) operator kontrole zračnog prometa
SSR	(Secondary Surveillance Radar) sekundarni nadzorni radar
ATS	(Air Traffic Services) usluge zračnog prometa
VDF	(VHF Direction Finder) ultra-kratkovalna goniometrijska stanica
EAT	(Expected Approach Time) očekivano vrijeme prilaza
ATIS	(Automatic Terminal Information System) automatsko emitiranje informacija vezanih za aerodromsku zonu
IFR	(Instrument Flight Rules) instrumentalna pravila letenja
RWY	(Runway) uzletno-sletna staza
QNH razini mora	(barometric pressure adjusted to sea level) barometarski tlak zraka prilagođen razini mora
KM	kilometar
ATC	(Air Traffic Controller) kontrolor zračnog prometa
FL	(Flight level) razina leta
SID	(Standard Instrument Departure) standardna instrumentalna odlazna procedura
FT	(Feet) stopa
TWY	(Taxiway) staza za voženje
KT	(Knot) čvor

ILS	(Instrument Landing System) sustav za instrumentalno slijetanje
NM	(Nautical mile) nautička milja
NE	(North East) sjeveroistok
CTR	(Control zone) kontrolirana zona
MZL	međunarodna zračna luka
GND	(Ground) razina tla
MSL	(Mean Sea Level) srednja razina mora
VMC	(Visual Meteorological Condition) vizualni meteorološki uvjeti
M	metar
IAS	(Indicated Air Speed) indicirana brzina leta
OM	(Outer Marker) vanjski marker

## **POPIS SLIKA**

Slika 1. Primjer stripa odlaznog zrakoplova sa zračne luke Zagreb .....	24
Slika 2. Zračni prostor CTR-a Zagreb.....	25
Slika 3. Prikaz CTR-a Zagreb sa pozicijama za čekanje, ulaznim točkama te prometnim krugom .....	26



## POPIS TABLICA

Tablica 1. Način izgovora radio-telefonske abecede.....	8
Tablica 2. Način izgovora brojeva .....	9
Tablica 3. Fraze u standardnoj frazeologiji .....	10
Tablica 4. Značenje polja sa <i>stripa</i> .....	24
Tablica 5. Pogreške zamjene redosljeda riječi .....	30
Tablica 6. Greške upotrebe krivih priloga.....	31
Tablica 7. Prikaz pogrešno upotrebljavanih fraza .....	33
Tablica 8. Greške napravljene prilikom izgovora .....	34
Tablica 9. Prikaz najčešće izostavljane frazeologije .....	34

## **POPIS GRAFIČKIH PRIKAZA**

Grafički prikaz 1. Prikaz učestalosti različitih vrsta grešaka ..... 28

# ISPIS      TRANSKRIBIRANIH      RAZGOVORA      SNIMLJENOG MATERIJALA I ISPRAVCI UČINJENIH POGREŠAKA

## Razgovor 1

P (Pseudopilot): Zagreb Tower, AFR151D, request departure information

C (Student kontrolor): Zagreb Tower, AFR151D, departure RWY 05, QNH 1015, wind 070°/8kt, temperature 25, dew point 9(nine)

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AFR151D

C: AFR151D, correct

## Ispravak 1

P: Zagreb Tower, AFR151D, request departure information

C: AFR151D, Zagreb Tower, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9(niner)

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AFR151D

C: AFR151D, correct

## Razgovor 2

P: Unreadable

C: Station calling, say again

## Ispravak 2

P: Unreadable

C: Station calling Zagreb Tower, say again

## Razgovor 3

P: AFR151D, at holding point RWY 05, ready to copy ATC clearance

C: AFR151D, cleared to Zurich via flight planned route, FL120, PODET4C, squawk 6527

P: Cleared to Zurich via flight planned route, FL120, PODET4C, squawk 6527, AFR151D

C: AFR155, 151D, correct

## Ispravak 3

P: AFR151D, at holding point RWY 05, ready to copy ATC clearance

C: AFR151D, cleared to Zurich via flight planned route, FL120, SID PODET4C, squawk 6527

P: Cleared to Zurich via flight planned route, FL120, SID PODET4C, squawk 6527, AFR151D

C: AFR155, correction, AFR151D, correct

#### Razgovor 4

P: CTN632, holding point RWY 05 and ready to copy ATC clearance

C: CTN63through, CTN632, cleared to Pula via flight planned route, FL150, KOTOR3R, squawk 704(fower)6

P: Cleared to Pula via flight planned route, FL150, KOTOR3R, squawk 7046, CTN632

C: CTN632, correct

#### Ispravak 4

P: CTN632, holding point RWY 05 and ready to copy ATC clearance

C: CTN63through, correction, CTN632, cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR3R, squawk 704(fower)6

P: Cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR3R, squawk 7046

C: CTN632, correct

#### Razgovor 5

P: Unreadable

C: CTN71H, correct, ergh, roger, report RWY vacated

#### Ispravak 5

P: Unreadable

C: CTN71H, roger, report RWY vacated

#### Razgovor 6

C: CTN63through, 632, are you ready to departure?

#### Ispravak 6

C: CTN63through, correction, CTN632, are you ready for departure?

Razgovor 7

C: All station, Zagreb Tower, say again

Ispravak 7

C: Station calling Zagreb Tower, say again

Razgovor 8

C: Deutsche, DLH1304, are you ready for departure?

Ispravak 8

C: Deutsche, correction, DLH1304, are you ready for departure?

Razgovor 9

P: Unreadable

C: CTN4AS, Zagreb Tower, continue approach, reporting OM

Ispravak 9

P: Unreadable

C: CTN4AS, Zagreb Tower, continue approach, report (passing) OM

Razgovor 10

C: EWG177, cleared, ehm, cleared to, cleared for take off RWY 05, wind 070°/8kt

Ispravak 10

C: EWG177, cleared for take off RWY 05, wind 070°/8kt

Razgovor 11

C: ADR166, are you ready to copy ATC clearance?

C: ADR166, negative

C: Disregard, ADR166, disregard previous instruction

Ispravak 11

C: ADR166, are you ready to copy ATC clearance?, disregard

Razgovor 12

C: CTN4AS, cleared for landing, cleared to land RWY 05, wind 070°/8kt

Ispravak 12

C: CTN4AS, cleared to land RWY 05, wind 070°/8kt

Razgovor 13

C: CTN4AS, vacate the runway via TWY E, to taxi via TWY F to the apron, report RWY vacated

P: Unreadable

C: CTN4AS, roger, correct

Ispravak 13

C: CTN4AS, vacate the runway via TWY E, taxi via TWY F to the apron, report RWY vacated

P: Unreadable

C: CTN4AS, correct

Razgovor 14

C: ADR166, contact Zagreb Radar at 120,7

Ispravak 14

C: ADR166, contact Zagreb Radar on 120,7

Razgovor 15

P: CTN632, ready to copy ATC clearance

C: CTN632, cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR R3R, squawk 0046

P: Cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR 3R, squawk 0046, CTN632

C: CTN632, correct

Ispravak 15

P: CTN632, ready to copy ATC clearance

C: CTN632, cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR R3R, correction SID KOTOR3R, squawk 0046

P: Cleared to Pula via flight planned route, FL150, SID KOTOR 3R, squawk 0046, CTN632

C: CTN632, correct

Razgovor 16

C: DLH3EP, correction DLH3EP, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

Ispravak 16

C: DLH3EP, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

Razgovor 17

P: Zagreb Tower, AUA678T, request departure information

C: AUA698T, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AUA678T

C: AUA678T, correct

Ispravak 17

P: Zagreb Tower, AUA678T, request departure information

C: AUA698T, correction, AUA678T, Zagreb Tower, departure RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

P: Departure RWY 05, QNH 1015, AUA678T

C: AUA678T, correct

Razgovor 18

C: Zagreb Tower, station calling, say again

Ispravak 18

C: Station calling, Zagreb Tower, say again

Razgovor 19

P: Zagreb Tower, CTN632, request departure information

C: CTN632, Zagreb Tower, departure information RWY 25, correction RWY 2, correction RWY 05

Ispravak 19

P: Zagreb Tower, CTN632, request departure information

C: CTN632, Zagreb Tower, departure RWY 25, correction RWY 2, correction RWY 05, wind 070°/8kt, QNH 1015, temperature 25, dew point 9

Razgovor 20

C: DLH3EP, taxi via TWY A to holding point RWY 0, to holding point RWY 05

Ispravak 20

C: DLH3EP, taxi via TWY A to holding point RWY 0, correction, to holding point RWY 05

Razgovor 21

C: DLH3EP, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, DLH3EP

Ispravak 21

C: DLH3EP, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, DLH3EP

C: DLH3EP, correct

Razgovor 22

P: AUA678T, at holding point RWY 05

C: AUA678T, traffic is Airbus 321 on final RWY 05, report traffic in sight

P: Unreadable

C: AUA678T, roger, behind Airbus 321 line up behind

P: Unreadable

P: AUA678T, lining up RWY 05

C: AUA678T, correct

Ispravak 22

P: AUA678T, at holding point RWY 05

C: AUA678T, roger, traffic is Airbus 321 on final RWY 05, report traffic in sight

P: Unreadable



C: AUA678T, roger, behind Airbus 321 line up behind

P: Unreadable

P: AUA678T, lining up RWY 05

C: AUA678T, roger

Razgovor 23

C: QTR684, taxi via TWY A to the holding point RWY 05

Ispravak 23

C: QTR684, taxi via TWY A to holding point RWY 05

Razgovor 24

C: QTR684, are you ready to copy ATC clearance?

P: QTR684, ready

C: QTR684, cleared to Vienna via flight planned route, FL130, SID OBUTI2H, squawk 65(fif)23

Ispravak 24

C: QTR684, are you ready to copy ATC clearance?

P: QTR684, ready

C: QTR684, cleared to Vienna via flight planned route, FL130, SID OBUTI2H, squawk 65(fife)23

Razgovor 25

P: Zagreb Tower, 9AFTG, inbound S1 point, 2000ft

C: 9AFTG, Zagreb Tower, proceed to S(es)2 point, altitude 2000ft

Ispravak 25

P: Zagreb Tower, 9AFTG, inbound S1 point, 2000ft

C: 9AFTG, Zagreb Tower, proceed to S(sierra)2 point, altitude 2000ft, RWY in use 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Razgovor 26

C: 9AJFS, Zagreb Tower, taxi via TWY A to holding point RWY 05, wind 080°/13kt, QNH 1018

C: Correction, QNH 1019

Ispravak 26

C: 9AJFS, Zagreb Tower, taxi via TWY A to holding point RWY 05, wind 080°/13kt, QNH 1018

C: 9AJFS, QNH 1019

Razgovor 27

C: 9AJFS, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9AJFS, ready

C: 9AJFS, cleared for VRF training flight, left-hand traffic circuit, high, altitude 1500ft, squawk 0001

Ispravak 27

C: 9AJFS, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9AJFS, ready

C: 9AJFS, cleared VRF training flight, when airborne join left-hand traffic circuit, altitude 1500ft, squawk 0001

Razgovor 28

P: 9AJFS, airborne at 15, turning left to join left-hand downwind RWY 05

C: 9AJFS, roger, report downwind RWY 05

Ispravak 28

P: 9AJFS, airborne at 15, turning left to join left-hand downwind RWY 05

C: 9AJFS, roger, report left-hand downwind RWY 05

Razgovor 29

C: 9ATAD, Zagreb Tower, proceed to N3 point, altitude 2000ft, RWY 05, QNH 1019, wind 080°/13kt

Ispravak 29

C: 9ATAD, Zagreb Tower, proceed to N3 point, altitude 2000ft, RWY 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Razgovor 30

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Osijek, when airborne to turn right, proceed to E2, altitude 3000ft, squawk 0010

Ispravak 30

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Osijek, when airborne turn right, proceed to E2, altitude 3000ft, squawk 0010

Razgovor 31

C: 9ADVJ, traffic is 9A, traffic is Cessna 172, just departing RWY 05

P: 9ADVJ, traffic in sight

C: 9ADVJ, correct

Ispravak 31

C: 9ADVJ, traffic is 9A, correction, traffic is Cessna 172, just departing RWY 05

P: 9ADVJ, traffic in sight

C: 9ADVJ, roger

Razgovor 32

C: 9AJFS, cleared for touch-and-go landing RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared for touch-and-go RWY 05, 9AJFS

C: 9AJFS, correct

Ispravak 32

C: 9AJFS, cleared for touch-and-go RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared for touch-and-go RWY 05, 9AJFS

C: 9AJFS, correct

Razgovor 33

P: Zagreb Tower, 9ADVJ, S1 point at 2000ft

C: 9ADVJ, Zagreb Tower, proceed to S2, RWY in use 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Ispravak 33

P: Zagreb Tower, 9ADVJ, S1 point at 2000ft

C: 9ADVJ, Zagreb Tower, proceed to S2, altitude 2000ft, RWY in use 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Razgovor 34

P: Zagreb Tower, 9AJFS, VFR training flight for aerodrome traffic circuit, request taxi instructions

C: 9AJFS, taxi via TWY A to holding point RWY 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Ispravak 34

P: Zagreb Tower, 9AJFS, VFR training flight for aerodrome traffic circuit, request taxi instructions

C: 9AJFS, Zagreb Tower, taxi via TWY A to holding point RWY 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Razgovor 35

C: 9ADVJ, cleared to land RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared to land RWY 05, 9ADVJ

Ispravak 35

C: 9ADVJ, cleared to land RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared to land RWY 05, 9ADVJ

C: 9ADVJ, correct

Razgovor 36

P: 9AJUT, passing 2000ft

C: Roger, 9AJUT, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9AJUT

C: 9AJUT, correct

Ispravak 36

P: 9AJUT, passing 2000ft

C: 9AJUT, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9AJUT

C: 9AJUT, correct

Razgovor 37

C: 9ACVN, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ACVN, ready

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj at 1500ft, when airborne turn right to S1, wind 080°/13kt, disregard

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right to S1, 2500ft, squawk 0015

Ispravak 37

C: 9ACVN, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ACVN, ready

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right to S1, altitude 1500 ft, wind 080°/13kt, disregard

C: 9ACVN, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right to S1, 2500ft, squawk 0015

Razgovor 38

C: 9ADVJ, extend downwind RWY 05, traffic is Sierra172 on final, report traffic in sight

C: Correction, Cessna

P: To extend downwind RWY 05, traffic in sight, 9ADVJ

C: 9ADVJ, roger, number two, follow Cessna 172, report on final

P: Number two, to follow Cessna 172, wilco, 9ADVJ

C: 9ADVJ, correction

Ispravak 38

C: 9ADVJ, extend left-hand downwind RWY 05, traffic is Sierra172 on final, report traffic in sight

C: 9ADVJ, traffic is Cessna172

P: To extend downwind RWY 05, traffic in sight, 9ADVJ

C: 9ADVJ, roger, number two, follow Cessna 172, report on final

P: Number two, to follow Cessna 172, wilco, 9ADVJ

C: 9ADVJ, correct

#### Razgovor 39

C: 9AJUT, traffic is on final, Cessna 172, report traffic in sight

#### Ispravak 39

C: 9AJUT, traffic is Cessna 172 on final RWY 05, report traffic in sight

#### Razgovor 40

C: 9ACVN, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ACVN

C: 9ACVN, correct, bye

#### Ispravak 40

C: 9ACVN, roger, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ACVN

C: 9ACVN, correct

#### Razgovor 41

C: 9ATAD, cleared for take off, cleared to land RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared to land RWY 05, 9ATAD

C: 9ATAD, correct

P: 9AJFS, turning left-hand downwind RWY 05

C: 9AJFS, roger, report on final

#### Ispravak 41

C: 9ATAD, cleared for take off, correction, cleared to land RWY 05, wind 080°/13kt

P: Cleared to land RWY 05, 9ATAD

C: 9ATAD, correct

P: 9AJFS, turning left-hand downwind RWY 05

C: 9AJFS, roger, report on final

Razgovor 42

P: 9ADVJ, right-hand downwind RW 05

C: 9AJ, correction, 9ADVJ, traffic is Cessna 172 on final RWY 05, report traffic in sight

P: 9ADVJ, traffic in sight

C: 9ADVJ, correct, number two, follow Cessna 172, report on final RWY 05, caution wake turbulence

Ispravak 42

P: 9ADVJ, right-hand downwind RW 05

C: 9AJ, correction, 9ADVJ, traffic is Cessna 172 on final RWY 05, report traffic in sight

P: 9ADVJ, traffic in sight

C: 9ADVJ, roger, number two, follow Cessna 172, report on final RWY 05

Razgovor 43

C: 9ADEG, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ADEG

C: 9ADEG, correct, bye

Ispravak 43

C: 9ADEG, contact Zagreb Radar on 120,7

P: 120,7, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

Razgovor 44

C: S8DET, Zagreb Tower, proceed to S2 point at 2500ft, wind 080°/13kt, QNH 1019

Ispravak 44

C: S8DET, Zagreb Tower, proceed to S2 point at 2500ft, RWY in use 05, wind 080°/13kt, QNH 1019

Razgovor 45

C: 9ADBR, roger, contact Zagreb Radar on 120 „point“ 7 „decimal“, correction 120 „decimal“ 7

Ispravak 45

C: 9ADBR, roger, contact Zagreb Radar on 120 „decimal“ 7

Razgovor 46

P: 9ADEG, ready to copy ATC clearance

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Varaždin, when airborne turn right to N3 point at, correction, climb to 3000ft, squawk 0010

P: Cleared VFR flight to Varaždin, when airborne to turn right to N3 point, to climb to 3000ft, squawk 0010, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

C: 9ADEG, recleared previous instruction, when airborne turn left, proceed to N3 point

P: When airborne to turn left, to proceed to N3 point, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

Ispravak 46

P: 9ADEG, ready to copy ATC clearance

C: 9ADEG, cleared VFR flight to Varaždin, when airborne turn right to N3 point, climb to 3000ft, squawk 0010

P: Cleared VFR flight to Varaždin, when airborne to turn right to N3 point, to climb to 3000ft, squawk 0010, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

C: 9ADEG, recleared, when airborne turn left, proceed to N3 point

P: When airborne to turn left, to proceed to N3 point, 9ADEG

C: 9ADEG, correct

Razgovor 47

C: 9ADAP, report passing 3000ft

P: 9ADAP, wilco



Ispravak 47

C: 9ADAP, report passing 2000ft

P: 9ADAP, wilco

Razgovor 48

C: 9ACDH, correct, traffic is Cessna 210, from N3 to N1 at 2000ft, report traffic in sight

C: Disregard, ne, recleared, correction, 9ACDH, correction, traffic is Cessna 172 from N3 to N1 at 3000ft, report traffic in sight

P: 9ACDH, traffic in sight

C: 9ACDH, roger

Ispravak 48

C: 9ACDH, correct, traffic is Cessna 210, from N3 to N1 at 2000ft, report traffic in sight

C: 9ACDH, correction, traffic is Cessna 172 from N3 to N1 at 3000ft, report traffic in sight

P: 9ACDH, traffic in sight

C: 9ACDH, roger

Razgovor 49

C: 9ADBR, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ADBR, ready

C: 9ADBR, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn rig..right, correction, turn right, proceed, climb to 2500ft, squawk 0015

P: Cleared VFR flight to Sinj, when airborne to turn right, to climb to 2500ft, squawk 0015, request point, 9ADBR

C: 9ADBR, correct

Ispravak 49

C: 9ADBR, are you ready to copy ATC clearance?

P: 9ADBR, ready

C: 9ADBR, cleared VFR flight to Sinj, when airborne turn right, climb to 2500ft, squawk 0015

P: Cleared VFR flight to Sinj, when airborne to turn right, to climb to 2500ft, squawk 0015, request point, 9ADBR

C: 9ADBR, proceed to S1 point

P: To proceed to S1 point, 9ADBR

C: 9ADBR, correct

#### Razgovor 50

C: 9ACDH, orbit to the right at present position

P: Orbiting to the right at present position, 9ACDH

C: 9ACDH, roger, correct

#### Ispravak 50

C: 9ACDH, orbit to the right at present position

P: Orbiting to the right at present position, 9ACDH

C: 9ACDH, correct

## METAPODACI

**Naslov rada: Analiza pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji studenata na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa**

**Student: Emanuela Antolović**

**Mentor: Ivana Francetić**

**Naslov na drugom jeziku (engleski):**

**Analysis of students' radiotelephony mistakes on aerodrome air traffic control simulator**

**Povjerenstvo za obranu:**

- doc.dr.sc. Biljana Juričić                      predsjednik
- prof. Ivana Francetić                              mentor
- dr.sc. Mira Pavlinović                            član
- doc.dr.sc. Anita Domitrović                    zamjena

**Ustanova koja je dodijelila akademski stupanj: Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu**

**Zavod: za aeronautiku**

**Vrsta studija: Preddiplomski**

**Studij: Aeronautika**

**Datum obrane završnog rada: 13.9.2016.**



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ završni rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

Izjavljujem kako nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, niti je prepisan iz necitiranog rada, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava.

Izjavljujem također, kako nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ završnog rada

pod naslovom **Analiza pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji studenata na simulatoru aerodromske kontrole zračnog prometa**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student/ica:

U Zagrebu, 13.9.2016. \_\_\_\_\_

Emanuela Antolović  
(potpis)