

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

---

Janeš, Filip

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:356913>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



Repository / Repozitorij:

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



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

**Filip Janeš**

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

**ZAVRŠNI RAD**

**Zagreb, 2016.**

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI  
ZAGREB

PREDDIPLOMSKI STUDIJ AERONAUTIKA

**ZAVRŠNI RAD**

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

**ANALYSIS OF STUDENTS' RADIOTELEPHONY COMMUNICATION ERRORS AT  
THE APPROACH AIR TRAFFIC CONTROL SIMULATOR**

Predmet: Radio-telefonska komunikacija 3

Mentor: v. pred., Ivana Francetić, prof.

Student: Filip Janeš

Matični broj: 0135230626

Modul: Kontrola leta

Zagreb, rujan 2016.

# **ANALIZA POGREŠAKA U RADIOTELEFONSKOJ KOMUNIKACIJI STUDENATA NA SIMULATORU PRILAZNE KONTROLE ZRAČNOG PROMETA**

## **SAŽETAK**

Države članice ICAO-a usklađuju svoje nacionalne zakone s ICAO standardima i preporukama zbog važnosti standardizacije na međunarodnoj razini. Iz tog razloga se svi sudionici zračnog prometa (piloti i kontrolori leta) moraju pridržavati navedenih pravila, uključujući studente kontrolore leta koji primjenjuju sve propise na simulatorima. Pogreške studenata u radio-telefonskoj komunikaciji na simulatorima kontrole zračnog prometa (KZP-a) se javljaju zbog raznih varijabli. Kako bi se bolje shvatio i razumio razlog pogrešaka, potrebno je analizirati svaku od tih varijabli da bi se u budućnosti znalo preventivno djelovati. Također je potrebno analizirati greške koje studenti rade te kako ih popraviti.

## **SUMMARY**

ICAO's member states synchronize their national laws with ICAO standards and practices because of the importance of standardizing on the international level. Due to that, all participants of air traffic (pilots and air traffic controllers) must adhere to the imposed rules, including the air traffic control students who must try to follow all of the regulations at the simulators. Errors in radio-telephony communications at the ATC simulators occur as a result of many variables. To better understand and realize the reasons why errors are made, it is required to analyze each of those variables so that in the future, actions can be taken preemptively. Moreover, it is necessary to analyze errors that the students make in order to remedy them.

## Sadržaj

1. Uvod .....	1
2. Važeći propisi o korištenju radio-telefonske komunikacije u Republici Hrvatskoj.....	2
2.1 Cirkular zrakoplovnih informacija, AIC ( <i>Aeronautical information circular</i> ) .....	3
2.2 Dodatak 1 – Licenciranje osoblja ( <i>Annex 1 – personnel licensing</i> ) .....	4
2.3 Dodatak 10 – Aeronautičke komunikacije ( <i>Annex 10 – Aeronautical communications</i> ) .....	5
3. Važnost primjene radio-telefonske frazeologije u školovanju kontrolora na BEST simulatoru .....	6
4. Pravila primjene radio-telefonske frazeologije .....	7
4.1 Polijetanje i odlazak ( <i>Take-off and departure</i> ) .....	7
4.2 Ponavljanje odobrenja ( <i>Read-back</i> ) .....	10
4.3 Penjanje, krstarenje i spuštanje ( <i>climb, cruise and descent</i> ).....	11
4.4 Prilaz i slijetanje ( <i>Approach and landing</i> ) .....	14
4.5 Komunikacije hitnosti ( <i>Emergency communications</i> ) .....	16
5. Snimanje korištene radio telefonske komunikacije na BEST simulatoru .....	18
6. Usporedba korištene frazeologije od važećih propisa .....	19
7. Analiza vrsti pogrešaka .....	22
7.1 Pogreške izgovora i primjene engleskoj jezika .....	23
7.2 Pogreške odstupanja od propisane frazeologije u radio-telefonskoj komunikaciji .....	24
7.3 Numerički podaci o pogreškama i tendencije pojedinih .....	25
8. Zaključak .....	26
Literatura .....	27
Popis kratica .....	28
Prilog - transkript grešaka odslušanih vježbi .....	29

## 1. Uvod

Prioritet u svakoj organizaciji je sigurnost. Kako bi se sigurnost pojačala potrebno je razviti sustav koji će zadati smjernice, standarde i pravila koja će ga održavati. U tu svrhu je 1944. godine, u Čikagu, osnovana organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva ili International Civil Aviation Organisation (ICAO). Cilj organizacije je osigurati siguran i pravilan rast međunarodnog civilnog zrakoplovstva u cijelom svijetu te omogućavanje sigurnog, redovnog, učinkovitog i ekonomičnog zračnog prometa. Nastajanjem takve organizacije omogućen je i potaknut razvoj zrakoplovstva u cijelom svijetu, ali kako se zrakoplovstvo razvija tako i zahtjevi rastu. Nadalje, kako je promet sve veći i veći tako ima i sve više prostora za greške, slučaj nevolje ili u najgorem slučaju nesreće. U tu svrhu članovi posade zrakoplova i kontrolori leta započinju sa obukom i treningom u vrlo ranim stadijima kako bi se smanjio prostor za ljudsku grešku. Ljudski faktor je jedan od najvažnijih pojmova u zrakoplovstvu. Iako je velik dio sustava automatiziran, dokle god postoji komunikacija između pilota i kontrolora leta do tada će postojati i prostor za ljudsku grešku. Kako bi se doradilo na ljudskom faktoru, kontrolori prolaze obuku na simulatorima prije nego dospiju na radno mjestu. Na Fakultetu prometnih znanosti (FPZ) su nedavno uvedene vježbe na „BEST“ simulatoru na kojima studenti aeronautike, modul kontrola leta mogu vježbati i usavršavati svoje vještine. Kao što poznata latinska poslovice „Errare Humanum Est“ kaže da je ljudski griješiti tako i poslovice „Errando Discimus“ govori kako griješeći učimo. Isto tako se i na simulatorima na greškama može dosta stvari naučiti, a poneke stvari i iščitati. S tim ciljem je napravljena analiza grešaka koje studenti rade na simulatorima za vrijeme vježbi prilazne kontrole zračnog prometa. Prilazna kontrola je specifična iz razloga što se u tom djelu kontrole koriste velike promjene u putanji zrakoplova, u vertikalnom i lateralnom prostoru. Štoviše, potrebno je sav promet navoditi na aerodrome u određenom vremenskom rasponu i s preciznošću te ujedno koristiti i pravilnu frazeologiju kako bi bio osiguran siguran i efikasan zračni promet.

## 2. Važeći propisi o korištenju radio-telefonske komunikacije u Republici Hrvatskoj

ICAO (*International Civil Aviation Organization*) radi s konvencijom od 191 država članica te industrijskih grupa kako bi se postigla opća suglasnost oko internacionalnih civilnih zrakoplovnih standarda i praksi (*SARPs-Standards and Recommended Practices*) u podršci sigurnog, efikasnog, osiguranog, ekonomički održivog i ekološki osviještenog civilnog zrakoplovnog sektora.<sup>1</sup> Republika Hrvatska je jedna od članica međunarodne organizacije ICAO te se ujedno i pridržava svih zahtjeva navedenih od strane ICAO-a. Nadzorno nacionalno tijelo, Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo, CCAA (*Croatian Civil Aviation Agency*) obuhvaća poslove vezane za sigurnost zračnog prometa, a osobito certificiranje, nadzor i inspekciju u cilju osiguravanja kontinuiranog udovoljavanja zahtjevima za obavljanje zračnog prijevoza i drugih djelatnosti u zračnom prometu, vođenje propisanih registara i evidencija te obavljanje drugih poslova utvrđenih zakonom o zračnom prometu. Nadalje, ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture je resorno ministarstvo za područje djelatnosti Agencije. U skladu s odredbama zakona i statuta Agencije, Agencijom upravlja vijeće koje se sastoji od pet članova, koje na prijedlog ministra imenuje vlada. Unutar SARPs važeći propisi vezani za radio-telefonsku komunikaciju su: "*Annex 1 – Personnel Licensing*" te "*Annex 10 – Aeronautical Telecommunications*". U navedenim dokumentima su detaljno objašnjena pravila vezana uz telekomunikacije te kako ih se treba pridržavati i provoditi. ICAO, „*Annex 15*“ određuje da se aeronautičke informacije moraju publicirati putem integriranog paketa aeronautičkih informacija (*integrated aeronautical information package, IAIP*) unutar kojeg AIC (*aeronautical information circular*) sadrži postupke za obavljanje komunikacije.

---

<sup>1</sup> <http://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>

## 2.1 Cirkular zrakoplovnih informacija, AIC (*Aeronautical information circular*)

Cirkular zrakoplovnih informacija je objava koja sadrži informacije koje se odnose na letačku sigurnost, zračnu navigaciju te tehnička, administrativna ili zakonodavna pitanja.<sup>2</sup>

Svrha frazeologije sadržane u ovome dokumentu je osiguravanje ujednačenosti radio-telefonske komunikacije. Međutim, nije moguće propisati frazeologiju za svaku situaciju i stoga primjeri sadržani u AIC-u nisu konačni. Zato se navodi da je u situacijama gdje je nužna upotreba općeg jezika, izričaj treba biti jasan, sažet i jednoznačan. Isto tako dokument nalaže da je važno znati kako jezik radio-telefonske komunikacije često nije materinski jezik primatelja ili pošiljatelja poruke.<sup>3</sup> Primjena dokumenta se temelji na komunikaciji između zrakoplova i zemaljske radiopostaje radio-komunikacijom zemlja-zrak na način utvrđen propisom donesenim na temelju zakona o zračnom prometu ili EU propisima (Zakon o zračnom prometu NN 69/69, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14, čl. 104). Te postupke na odgovarajući način koriste hrvatski i inozemni zrakoplovi koji se koriste u vojne, policijske i carinske svrhe kada izvode letačke operacije. Nadalje, opći postupci za obavljanje radio-telefonske komunikacije sukladni su pravilniku o stjecanju privilegije za obavljanje radio-telefonske komunikacije.<sup>4</sup>

Dokument sadrži postupke za obavljanje govorne komunikacije za generalnu frazeologiju te užu frazeologiju poput frazeologije za prilaznu kontrolu (*Approach control service phraseology*). Unutar poglavlja frazeologija za prilaznu kontrolu se dijeli na: naredbe prilaza, završetak usluge radara, pretpostavljeno vrijeme dolaska, ispravljeni standardni instrumentalni odlasci (*SIDs, Standard instrument departures*) i standardni instrumentalni dolasci (*STARs, Standard instrumental arrivals*), radarske prilazne procedure te radarske kontrolirane odlaske.<sup>5</sup>

---

<sup>2</sup> [http://www.skybrary.aero/index.php/Aeronautical\\_Information\\_Circular](http://www.skybrary.aero/index.php/Aeronautical_Information_Circular)

<sup>3</sup> AIC\_2015\_A\_004\_hr, str.7

<sup>4</sup> AIC\_2015\_A\_004\_hr, str.8

<sup>5</sup> AIC\_2015\_A\_004\_hr, str.63



## 2.2 Dodatak 1 – Licenciranje osoblja (*Annex 1 – personnel licensing*)

Sve dok zračni promet ne može opstati bez pilota i ostalog osoblja, njihove vještine i školovanje će ostati bitan dio osiguravanja efikasnih i sigurnih operacija. Iz navedenog razloga treba uzeti u obzir sve mane, ali i sposobnosti koje ljudi posjeduju kako bi se postigla maksimalna sigurnost u zračnom prometu.<sup>6</sup>

Aneks 1 propisuje standarde i preporučene prakse za izdavanje dozvola članovima letačkih posada, kontrolorima leta, korisnicima zrakoplovnih stanica, tehničarima za održavanje te dispečerima leta. Vezani priručnici za obuku pružaju smjernice za države kako bi ostale unutar polja obuke što osigurava povjerenje u sigurnu zračnu navigaciju kako je namijenjeno konvencijom Annex-a 1 . Unutar navedenog dokumenta se također napominje potrebna razina znanja radio-telefonske komunikacije. Svaki član osoblja u zrakoplovstvu mora imati određenu razinu znanja i poimanja terminologije kako bi se održala određena razina komunikacije na svim razinama bez da se uzroče veći problemi.

Današnje operacije zrakoplova su toliko različite i kompleksne da se mora pružiti zaštita protiv, nevažno o tome koliko udaljenog, kompletnog raspada sustava uzrokovanog ili ljudskom greškom ili kvarom dijela sustava. Čovjek je bitna komponenta u zrakoplovstvu, ali je i jedan od najfleksibilnijih i najpromjenjivijih dijelova unutar lanca zrakoplovnih operacija. Iz tog razloga potrebna je odgovarajuća obuka kako bi se minimalizirala ljudska greška i osiguralo vješto, vično i sposobno osoblje.

---

<sup>6</sup> annexes\_booklet\_en.pdf, str. 3

## 2.3 Dodatak 10 – Aeronautičke komunikacije (*Annex 10 – Aeronautical communications*)

Tri najkompleksnija i osnovna elementa internacionalnog civilnog zrakoplovstva su aeronautičke komunikacije, navigacija i nadzor. Ti elementi su pokriveni u Annex-u 10 konvencije.<sup>7</sup>

Annex 10 je podijeljen na pet volumena od kojih su volumeni II i III bitni za komunikaciju.<sup>8</sup>

Volumen II - Communications Procedures including those with PANS status  
(komunikacijske procedure, uključujući one sa PANS statusom)

Volumen III - Communication Systems (komunikacijski sustavi)

Dio 1 — Digital Data Communication Systems (komunikacijski sustavi  
digitalnih podataka)

Dio 2 — Voice Communication Systems (glasovni komunikacijski  
sustavi)

**Volumeni II i III<sup>9</sup>** pokrivaju dvije generalne kategorije glasovne i podatkovne komunikacije koje služe internacionalno civilno zrakoplovstvo. One su zemlja-zemlja (*ground-ground*) komunikacija između točka na tlu te zrak-zemlja (*air-ground*) komunikacija između zrakoplova i točke na tlu. Komunikacija zrak-zemlja pruža pilotima sve informacije potrebne kako bi se zračni promet uredno i sigurno provodio u svim dijelovima leta.

---

<sup>7</sup> annexes\_booklet\_en.pdf, str. 17.

<sup>8</sup> annexes\_booklet\_en.pdf, str. 17.

<sup>9</sup> annexes\_booklet\_en.pdf, str. 17-18.

### 3. Važnost primjene radio-telefonske frazeologije u školovanju kontrolora na BEST simulatoru

Važnost primjene frazeologije se iščitava u prilici učenja standardne i zahtijevane razine komunikacije u ranim stadijima školovanja koja se inače koristi u realnom okruženju svakog kontrolora leta. Rane pripreme su potrebne iz razloga što svaki budući kontrolor mora znati što ga čeka i za što mora biti spreman. Posao kontrolora zahtjeva ne samo uočavanje problema, spremnost na neočekivane događaje i dobre reflekse, nego također zahtjeva veliku sposobnost podnošenja stresa te preuzimanja odgovornosti. Pripreme nam omogućuju da uvidimo jesmo li sposobni podnijeti sav stres i svu odgovornost koju će nam taj posao zadati u vrlo ranim stadijima obuke. Što prije evaluiramo sposobnost osobe na podnošenje svog tereta kojeg zadani posao nanosi te što prije sama osoba to uvidi to će se prije uvidjeti je li ta osoba sposobna da se time bavi.

U tu svrhu koriste se simulatori kako se ne bi samo utvrdila sposobnost svakog studenta nego i testirala spremnost za budući posao. Na Fakultetu prometnih znanosti koriste se sofisticirani simulatori zvani „BEST“, simulatori kojima se vjerodostojno i kvalitetno reproducira realni promet unutar Republike Hrvatske. U svrhu usmjerivanja i osposobljavanja budućih kontrolora imamo priliku surađivati sa zaposlenim kontrolorima HKZP-a. Pošto su uvjeti približno idealni, studenti imaju odličan prostor za učenje. Instalirane su četiri pozicije, dvije za rad kontrolora te dvije pozicije za rad pseudo-pilota. Na pozicijama namijenjenim za kontrolore su također izdvojena mjesta za instruktore gdje je omogućeno slušanje cjelokupne komunikacije između kontrolora i pilota preko slušalica. Iz razloga što se sva komunikacija odvija preko slušalica i mikrofona, napravljena je pregrada te prostor između kontrolora i pilota kako ne došlo do interferencije. U periodu od .. do odrađeno je šest vježbi sa sveukupno četrnaestoro studenata. Vježbe (simulacije) se odvijaju na prije spomenutom „BEST“ sustavu koji omogućava studentima da dožive i iskuse realan promet prilazne kontrole zračnog prometa. U prvoj vježbi su samo dolasci, a u drugoj vježbi samo odlasci zrakoplova. Ostale vježbe su sadržavale izmiješane dolaske i odlaske te konstantan porast u težini kako bi studenti iskusili što realističniji prikaz prometa.

## 4. Pravila primjene radio-telefonske frazeologije

Radio-telefonska frazeologija je iznimno važan dio svake komunikacije između pilota i kontrolora. Kako bi se održala efikasnost i sigurnost zračnog prometa svi sudionici su potrebni koristiti standarde koje preporuča ICAO. Pridržavanje univerzalnih pravila pospješuje sve aspekte komunikacije iz razloga što nema raznolikosti koje bi uzrokovale zabune i nedoumice u značenju namijenjenih poruka. Što više se države povežu standardima, to će promet biti sigurniji i kvalitetniji. U tu svrhu ICAO je odredio pravila koja će biti minimalni standard i zahtjev za svaku državu članicu kako bi se održalo razumijevanje i opća sigurnost u zračnome prometu.

### 4.1 Polijetanje i odlazak (*Take-off and departure*)

Polijetanje (*take-off*) će se samo koristiti kada se zadaje odobrenje za polijetanje. Ne smiju se koristiti fraze poput „*prior to take-off*“ ili „*after take-off*“. Nadalje, ako kontrolor koristi „*after departure*“ or „*follow*“ to NIJE odobrenje za polijetanje.<sup>10</sup>

Bilo kakva naredba, poput: *HOLD*, *HOLD POSITION* ili *HOLD SHORT OF*, mora biti nazad ponovljena od strane pilota (*read-back*) koristeći odgovarajuću frazu *HOLDING* ili *HOLD SHORT OF*.

Unutar prostora aerodroma, riječ „*cleared*“ će se samo koristiti u sklopu odobrenja za polijetanje i slijetanje. Odobrenje za polijetanje će se uvijek davati odvojeno.

---

<sup>10</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 8.

### **Odobrenje polijetanja** (*Take-off Clearance*)

U *primjeru 1.* je objašnjen postupak odobrenja za polijetanje.

P: Metro Tower, BAW344, approaching holding point C1

C: BAW344, Metro Tower, line up runway 27

P: Lining up runway 27, BAW344

C: BAW344, runway 27, cleared for take-off

P: Cleared for take-off, BAW344

U *primjeru 2.* je objašnjena promjena frekvencije kada je zrakoplov u zraku.

C: BAW344, contact Metro Radar 124.6

P: Contact Metro Radar on 124.6, BAW344

### **Nadopuna za odobrenje odlaska (*Amendment to Departure Clearance*)**

Nadopune za odobrenja odlaska pridonose incidentima poput upada na uzletno-sletnu stazu. Frazeologija za nadopune za odlaske gdje zrakoplov prilazi uzletno-sletnoj stazi će početi sa: „*hold position*“<sup>11</sup>

*Primjer 3.* prikazuje nadopunu za odobrenje dolaska.

C: British Airways 345 hold position, after departure climb altitude 6000 feet

P: Holding, after departure climb up to 6000 feet, British Airways 345

### **Uvjetno odobrenje postrojavanja (*Conditional Line-Up Clearance*)**

Važne stavke koje uključuju aktivnu uzletno-sletnu stazu uključuju razne pravopise. Uvjet odobrenja je uvijek zadan direktno nakon danog pozivnog znaka i prije odobrenja. Za uvjetna odobrenja se uvijek mora napraviti „*read-back*“ u istom slijedu kada je zadano odobrenje uz dodatno objašnjenje uvjeta te zrakoplov ili vozilo koje je podloženo uvjetu mora biti vidljivo letačkoj posadi i kontrolorima. Podloženo vozilo ili zrakoplov će biti sljedeće vozilo u slijedu za prolaz.

Također, uvjet se mora odnositi na samo jedno kretanje te se uvjet treba razjasniti ako je nejasan.<sup>12</sup>

*Primjer 4.* objašnjava uvjetno odobrenje postrojavanja zrakoplova.

C: Big Jet 345, behind landing Boeing 757, line up runway 27, behind

P: Behind landing Boeing 757, line up runway 27, behind, Big Jet 345

### **Otkazivanje odobrenja polijetanja (*Cancelling Take-off Clearance*)**

Ako se odobrenje za uzlijetanje mora otkazati prije nego što je počelo polijetanje, letačka posada će biti upućena da drže svoju poziciju (*hold position*), navodeći razlog.<sup>13</sup>

---

<sup>11</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 8-9.

<sup>12</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 9

<sup>13</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 10.

## 4.2 Ponavljanje odobrenja (*Read-back*)

„*Read-back*“ ili ponavljanje odobrenja je ključno za osiguranje obostranog razumijevanja pilota i kontrolora. *Read-back* se treba popratiti i odgovarajućom radnjom. Statistika pokazuje da je najčešći uzrok probijanja određene visine letenja (*level bust*) ponavljanje odobrenja popraćeno sa **neispravnom** radnjom. Jednostavno rješenje da se spriječi navedena greška je obično zapisivanje odobrenja prije ponavljanja. Provjera „*read-back*“ poruke je uvijek lakša ako se ponavljanje odobrenja napravi u istom poretku kao i odobrenje. Pilot uvijek treba slušati ATC (*Air Traffic Control*) potvrdu ili ispravku ponavljanja odobrenja.

U *primjeru 5.* je objašnjeno korištenje ponavljanja odobrenja te ATC potvrda.

C: CTN122, turn right heading 300, descend to 3000ft  
P: to turn right heading 300, descending to 3000ft, CTN122  
C: CTN122, correct

Bilo kakva poruka koja se odnosi na sigurnost se uvijek mora ponovno čitati.<sup>14</sup>

Posada zrakoplova ponoviti će odobrenja i upute koje se predaju govorom, a odnose se na sigurnost. Dijelovi koji se uvijek moraju ponavljati uključuju rutna odobrenja koja izdaje kontrola zračnog prometa, odobrenja i upute za ulazak, slijetanje, uzlijetanje, čekanje uz, prelazak, vožnju i povratnu vožnju po uzletno-sletnoj stazi, uključujući i uvjet iz uvjetnog odobrenja, stazu u uporabi, postavke visinomjera, kodove sekundarnog radara, frekvenciju u slučaju dodjeljivanja nove frekvencije, smjer i brzinu leta, oznaku ATIS-a (*Automatic terminal information service*), SLOT te prijelaznu razinu bez obzira je li podatak proslijedio kontrolor ili je emitiran kao dio ATIS-a.<sup>15</sup>

---

<sup>14</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 11.

<sup>15</sup> AIC\_2015\_A\_004\_hr, str.29 – 30

### 4.3 Penjanje, krstarenje i spuštanje (*climb, cruise and descent*)

#### Početni poziv (*Initial call*)

Svi početni pozivi moraju sadržavati informacije pozivnog znaka, SID-a (*Standard Instrument Departure*) te trenutnu ili prolazeću razinu letenja uz nadvišenu razinu letenja<sup>16</sup> Informacije u početnom pozivu su bitne za sigurnost zrakoplova tako što osiguravaju uzajamno razumijevanje između posade i kontrolora.

Na *primjeru 6.* je prikazan jednostavan početni poziv radaru.

Početni poziv radaru:

P: Zagreb Radar, CTN321, T3F, passing 2300 feet climbing to 6000 feet

C: CTN321, Zagreb Radar, identified

#### Stupnjevi (*Degrees*)

Pravci koji završavaju sa nulom se lagano mogu zamijeniti sa razinom leta. Zabune se mogu izbjeći tako da se na kraj pridoda riječ „*degrees*“, iako to nije preporuka niti zahtjev ICAO-a.

U *primjeru 7.* je prikazan moguć slučaj zabune te kako ju izbjeći.

C: CTN321, fly heading 220

C: CTN321, fly heading 220 degrees

---

<sup>16</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 12.



### **Razine leta (*Flight levels*)**

Razine leta ispod FL100 se izgovaraju sa dvije znamenke kako bi se smanjio rizik zabune sa instrukcijama pravca (na primjer, „*heading 080*“)

Razine leta 100, 200 i 300 se često zamjene sa 110, 210 te 310, iz tog razloga se treba pridodati posebna pažnja kada se izgovara „zero zero“.

### **Na ruti, RTK-radio telefonska komunikacija (*En-Route RTF*<sup>17</sup>)**

Na *Primjeru 8.* je objašnjena komunikacija na ruti zrakoplova.

C: CTN123, fly heading 260 (degrees), climb to FL100, no speed restrictions

P: Fly heading 260 (degrees), climb to FL 100, no speed restrictions, CTN123

### **RTK za vrlo visoke frekvencije (*RTF for VHF frequencies –Use of Six Digits*)**

Potrebno je koristiti šest znamenki osim kada su zadnje dvije znamenke frekvencije obje nula, u tom slučaju se samo prvih četiri znamenki treba prenijeti kao što je prikazano u sljedećem primjeru.

U *primjeru 9.* je objašnjeno korištenje šesteroznamenkastog i četveroimenkastog broja frekvencije.

C: CTN231, contact Ljubljana radar on 135.275

C: CTN231, contact Zagreb tower on 118.3

---

<sup>17</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 13.

### **Simultana ili kontinuirana transmisija (*Simultaneous or Continuous Transmissions*)**

Direktna komunikacija između pilota i kontrolora može biti ometana sa istodobnom ili kontinuiranom transmisijom. Postoje trenuci kada kontrolor nije svjestan blokirane transmisije. Tada je vrlo korisno da pilot informira ATC da je transmisija bila blokirana.

U *primjeru 10.* je objašnjen izraz izgovaran nakon slučaja blokirane transmisije.

P:      Transmission blocked, CTN123

### **Prema i za (*To and for*)**

Korištenje riječi „to“ direktno prije naredbe penjanja/spuštanja ili mijenjanja pravca može biti zamjenjeno sa „two“. Takva zabuna je izbjegnuta s korištenjem obveznih riječi poput „Flight level“ ili „heading“ neposredno prije znamenki.

Također postoje situacije gdje se neprikladno korištenje riječi „for“ može interpretirati kao broj četiri („four“).

### **Zahtjevi separacija po kategorijama vrtloga (*Wake vortex separation requests*)**

Za reduciranu separaciju od kategorija turbulencije se ne smije tražiti zahtjev iz razloga što kontrolori nemaju dopuštenje da to odobrenje izdaju.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 16.

#### 4.4 Prilaz i slijetanje (*Approach and landing*)

Izraz „*cleared ILS approach runway xx*“ je u prošlosti pilotima bio dvosmislen u smislu da su shvatili taj izraz kao dopuštenje za mijenjanje visine kao što je opisano na grafikonu prilaza prije dolaska na FAF (*final approach fix*). To se ne smije pretpostaviti, odobrenja za spuštanje će se obično davati jasno i direktno.<sup>19</sup>

U *primjeru 11.* je objašnjena radio-telefonska komunikacija za spuštanje i vektoriranje.

C: Big Jet 345, leave MAYFIELD, heading 120 descend to 6000 feet, QNH 998, speed 210 knots

P: Heading 120, descend to 6000 feet, QNH 998, speed 210 knots, Big Jet 345

C: Big Jet 345, turn right heading 180, speed 180 knots, vectoring ILS runway 27 Right

P: Right heading 180, speed 180 knots, Big Jet 345

#### **Nastavak prilaza (*Continue approach*)**

Ako je uzletno-sletna staza prepriječena drugim objektima kada zrakoplov javi „*final*“ završni krak, ali se očekuje da će uzletno-sletna staza biti slobodna za sigurno slijetanje, kontrolor može odgoditi odobrenje slijetanja tako što zadaje „*continue approach*“. Kontrolor može podalje objasniti razlog odgađanja. Također naredba „*continue*“ nije odobrenje za slijetanje.<sup>20</sup>

Na *primjeru 12.* je prikazana komunikacija za nastavak prilaza i završni krak.

P: Zagreb Tower, CTN123, final runway 27 right

C: CTN123, continue approach

P: Continue approach, CTN12333

C: CTN123, cleared to land, runway 27 right, wind 270 degrees ten knots

P: Cleared to land runway 27 right, CTN123

---

<sup>19</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 17.

<sup>20</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 18.

### **Zaobilazak (*The Go-Around*)**

Naredba da se provede „*missed approach*“ ili propušteni prilaz se može dati kako bi se izbjegla nesigurna situacija.

Bilo kakva transmisija zrakoplovu u „*go-around*“ proceduri će biti kratka i minimalna. U slučaju da je „*missed approach*“ procedura započeta od strane pilota, treba se koristiti izraz „*going around*“<sup>21</sup>

U *primjeru 13.* je objašnjen zaobilazak zadan od strane kontrolora i pilota.

Započeto od strane kontrolora:

C: CTN123, go around

P: Going around, CTN123

Započeto od strane pilota:

P: CTN123, going around

C: Roger (popraćeno odgovarajućom naredbom)

---

<sup>21</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 18.

## 4.5 Komunikacije hitnosti (*Emergency communications*)

Dokle god postoji sumnja da se narušava sigurnost leta, smjesta se mora potražiti pomoć kontrolora (ATC). Posade moraju proglasiti situaciju rano iz razloga što se uvijek može otkazati (ukinuti).<sup>22</sup>

- poziv u pomoć (*A distress call*) situacija gdje zrakoplov zahtjeva neposrednu pomoć, dolazi s prefiksom: *MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY*
- poruka hitnosti (*An urgency message*), situacija koja ne zahtjeva neposrednu pomoć, sadrži prefiks; *PAN-PAN, PAN-PAN, PAN-PAN*
- početni poziv je potrebno napraviti na frekvenciji koja se koristi
- poziv u pomoć/poruka hitnosti će sadržavati (najmanje) ima stanice kojoj se obraća, pozivni znak, priroda izvanrednog stanja, izdržljivost goriva i broj osoba u zrakoplovu te bilo kakve dodatne informacije kao pozicija, razina leta, spuštanje, brzina, pravac i namjere pilota

Na *primjeru 14.* je prikazana komunikacija za poziv u pomoć.

- P:      *MAYDAY, MAYDAY, MAYDAY, Metro Control, Big Jet 345, main electric failure, request immediate landing at Metro, position 35 miles north west of Metro, heading 120, flight level 80 descending, 150 persons on board, endurance three hours*
- C:      *Big Jet 345, Roger the MAYDAY, turn left heading 090, radar vectors ILS runway 27*

---

<sup>22</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 19.

## **Rezerve goriva se približavaju minimumu**

„*Fuel emergency*“ ili „*fuel priority*“ nisu prepoznati termini. Posade kojima nemaju dovoljno goriva moraju izjaviti PAN ili MAYDAY kako bi bili sigurni da im je pridodan odgovarajući prioritet.

## **Otkaz radio veze**

Nemogućnost ATC-a da kontaktira zrakoplov koji ima otkaz radio uređaja može dovesti do presretanja tog zrakoplova vojnim zrakoplovima.<sup>23</sup>

Piloti bi se trebali upoznati sa procedurama gubitka komunikacije uključujući korištenje 121.5 MHz.

Operateri moraju osigurati da ATC jedinice imaju detalje o operacijama svakog kontakta koji su dostupni 24 sata dnevno.

---

<sup>23</sup> ICAO Phraseology Reference Guide, ALL CLEAR AGC, safety initiative ICAO Standard Phraseology, A Quick Reference Guide for Commercial Air Transport Pilots, str. 20.

## **5. Snimanje korištene radio telefonske komunikacije na BEST simulatoru**

Kako bi se najbolje analizirale greške koje studenti rade prilikom rada na simulatoru odrađeno je snimanje komunikacije kontrolora i pseudo-pilota koji su sudjelovali na vježbama. Snimanje i vježbe su se odvijale u prostorijama Fakulteta prometnih znanosti pod nadzorom nastavnika te dvoje kontrolora iz HKZP-a u svibnju 2016. godine tokom drugog semestra preddiplomskog studija smjera aeronautike. Snimano je četrnaestoro studenata izvodeći vježbe za prilaznu kontrolu u sklopu predmeta „prilazni simulator“ - koje su se odvijale u periodu od dva tjedna. Snimana je samo jedna pozicija zbog limitiranosti sredstava te interferencije druge pozicije. Ispitne vježbe nisu snimane iz razloga što je studentima potrebna maksimalna koncentracija te su im potrebni najpovoljniji uvjeti za rad. BEST simulatori pružaju adekvatan i vjerodostojan prikaz zračnog prometa prilazne kontrole te se taj sustav koristio u vježbama. Razgovori između studenata i pseudo pilota su snimljeni i pohranjeni na diktafon. Kvaliteta snimaka je dovoljno dobra kako bi se snimke mogle preslušati u kasnijem periodu. Nakon što su sve vježbe odrađene, snimke su preslušane te su greške izdvojene i transkribirane u svrhu analize.

## 6. Usporedba korištene frazeologije od važećih propisa

Radio-telefonska komunikacija sadrži određena pravila i propise koji se moraju poštivati pa tako i prilazna kontrola zračnog prometa koju su studenti obrađivali. Kako bi se vidjele konkretne pogreške između korištene frazeologije i važećih propisa, napravljena je usporedba jednog i drugog. Sakupljeni su primjeri svih frazeoloških pogrešaka koje su studenti radili tijekom vježbi te su uočena odstupanja od propisanih odobrenja i instrukcija.

U svrhu preglednosti i jednostavnosti kontrolorski dio komunikacije u transkriptu<sup>24</sup> je označen sa slovom C, a pilotski dio je označen sa slovom P (u slučajevima gdje je bila potrebna pilotska strana komunikacije radi razumijevanja određene situacije). Studenti su numerirani rednim brojevima radi očuvanja anonimnosti. Transkribirane su samo greške u svrhu vršenja analize.

Također su korištene određene kratice<sup>25</sup> i oznake kako bi se održala preglednost i jednostavnost transkripta. Kada se student nije mogao prisjetiti odgovarajuće terminologije te je zastajkivao, korištene su fraze poput „uhh“ ili „emm“ te „....“ kada bi student napravio dugu pauzu unutar odobrenja.

---

<sup>24</sup> Kompletan transkript vježbi se nalazi u prilogu na kraju rada.

<sup>25</sup> „Popis kratica“ je lociran na kraju rada.



## Usporedba pogrešne frazeologije studenata i važećih propisa

U tablicama su izdvojeni primjeri svake greške koju su studenti radili te ispravan ekvivalent propisanih izraza za navedene primjere. Greške su označene crvenom bojom radi lakšeg prepoznavanja te se objašnjenja nalaze u uglatim zagradama ukoliko su potrebna.

<i>Student 1</i>	
<b>Izgovoreno</b>	<b>Propisano</b>
C: AUA828, correct, <b>cleared for ILS approach rwy 05</b>	C: AUA828, correct
C: AUA828, descend to 3000ft C: <b>AUA828, descend to 4000ft</b>	C: AUA828, descend to 3000ft, correction, descend to 4000ft
<i>Student 2</i>	
C: QTR847, descend to 7000ft [ <b>nedostaje „QNH“</b> ]	C: QTR847, descend to 7000ft, QNH #####
C: <b>432</b> , turn left heading 080, cleared ILS approach rwy 05, report ILS established	C: [cjeloviti pozivni znak], turn left heading 080, cleared ILS approach rwy 05, report ILS established
C: CTN481 Zagreb radar identified, leave petov heading 195, maintain FL150, [ <b>nedostaje razlog za vektoriranje</b> ]	C: CTN481 Zagreb radar identified, leave petov heading 195, maintain FL150, vectoring for ILS approach rwy 05
C: QTR848, Zagreb radar identified, leave kopry heading 220, <b>maintaining</b> FL120, vectoring for ILS approach rwy 05	C: QTR848, Zagreb radar identified, leave kopry heading 220, maintain FL120, vectoring for ILS approach rwy 05
C: CTN652 Zagreb radar identified, [ <b>nedostaje „releared“</b> ] after passing 3000ft turn right, cleared DCT to kotor, climb to FL200	C: CTN652 Zagreb radar identified, releared after passing 3000ft turn right, cleared DCT to kotor, climb to FL200
<i>Student 3</i>	
C: CTN345, Zagreb radar <b>identify</b> , fly heading 300, maintain FL140, vectoring for ILS approach rwy 05	C: CTN345, Zagreb radar identified, fly heading 300, maintain FL140, vectoring for ILS approach rwy 05
<i>Student 4</i>	
C: Zagreb tower..... Zagreb radar <b>here</b>	C: Zagreb tower, correction, Zagreb radar
<i>Student 6</i>	
C: AUA545, Zagreb radar <b>idetified</b> , [ <b>emm</b> ] fly heading 125, maintain [ <b>emm</b> ] 9000ft, QNH 1020, vectoring for ILS approach rwy 05	C: AUA545, Zagreb radar identified, fly heading 125, maintain 9000ft, QNH 1020, vectoring for ILS approach rwy 05
C: CTN620, roger, contact Zagreb tower on 118.2 P: 118.2, CTN620 C: CTN620 , <b>negative</b> , 118.3	C: CTN620 , correction, 118.3
<i>Student 7</i>	
C: DLH432, <b>releared</b> , descend to 6000ft	C: DLH432, stop descent 6000ft

Izgovoreno	Propisano
<i>Student 8</i>	
C: AS31, released 2 minutes <b>after</b> Speedbird734	C: AS31, released 2 minutes behind Speedbird734
<i>Student 10</i>	
CTN622, recleared, turn <b>[nedostaje smjer]</b> heading 080	CTN622, recleared, turn right heading 080
<i>Student 11</i>	
CTN621, descend to 3000ft [zrakoplov dolazi na izravan prilaz, <b>nedostaje ostatak odobrenja</b> ]	CTN621 descend to 3000ft, cleared for straight in ILS approach rwy 05, report ILS established
<i>Student 12</i>	
C: CTN630 descend to 7000ft <b>C: CTN622 disregard</b> C: CTN630 disregard, break break, CTN320, descend to FL120	C: CTN630 descend to 7000ft C: CTN630 disregard, break break, CTN320, descend to FL120
<i>Student 13</i>	
C: DLH743, turn left heading 070, <b>descend .... [emm]</b>	C: DLH743, turn left heading 070, to intercept localiser

### Zaključak usporedbe primjera

Uspoređivanjem svakoga primjera pogrešaka zaključeno je da studenti najviše griješe u izdavanju početnih odobrenja te odobrenja završnog prilaza. Pri preslušavanju tih dijelova komunikacije također je iščitana određena razina nesigurnosti kod skoro svakog studenta. Određeni studenti postavljaju pitanja instruktorima kada su nesigurni, a ostale instruktori ispravljaju tijekom vježbi. Također je uočeno da pod većim stresom i pritiskom, kao što je prilaz zrakoplova na određenu uzletno-sletnu stazu ili početni poziv, studenti imaju tendenciju zastajkivanja ili kompletnog zaboravljanja određenih dijelova odobrenja. Nadalje, nekolicina studenata zaboravlja velike dijelove odobrenja ili u ponekim slučajevima kompletna odobrenja. Odstupanja u velikom dijelu greški nisu velika, ali su dovoljna da na narušavaju sigurnost zračnog prometa iz kojeg su razloga uzeta u obzir.

## 7. Analiza vrsti pogrešaka

Nakon transkribiranja i pregleda komunikacije kontrolora i pilota, uočene su raznovrsne greške. Pogreške kod studenata variraju od manjih pogrešaka kao što su zastajkivanje, pauze u izdavanju odobrenja, krivog izgovora engleskih riječi, nesigurnosti u davanju odobrenja do većih poput izdavanja nesigurnih odobrenja, zaboravljanja dijelova odobrenja te u najgorem slučaju kompletnih odobrenja i zamjena pozivnih znakova zrakoplova ili njihovo kompletno neizgovaranje. Po tipu pogrešaka svode se na pogreške izgovora i primjene engleskog jezika te na greške odstupanja od propisane frazeologije. Daljnjom analizom je ustanovljen broj grešaka unutar odrađenih vježbi te učestalost određenih kako bi se ustanovio razlog te ustanovile najčešće greške koje studenti rade.

## 7.1 Pogreške izgovora i primjene engleskog jezika

Iako u manjem broju, pronađena je određena tendencija u problemima izgovora određenih riječi ili izraza. Izgovor riječi je iznimno važan dio svake komunikacije iz razloga što se riječi u razgovoru ili velikom prometu mogu shvatiti kao nešto drugo. Najbolji primjer navedenog problema su riječi kao što su „for“ i „to“, koje bi se mogle shvatiti kao „four“ ili „two“.

Najčešće krivo izgovarane riječi kod studenata su bile riječi: *contact*, *identified*, *radar* i *follow*. U slučajevima gdje se koriste riječi koje se nalaze u engleskom jeziku, ali također i u materinjem jeziku poput riječi „radar“ na površinu izlaze problemi izgovora. Naime u materinjem jeziku, u ovom slučaju hrvatskom jeziku riječ „radar“ ima drugačiji (grublji) izgovor te se u izgovoru u sklopu sa ostalim engleskim frazama i izrazima ne uklapa. Student 11 je imao problema sa izgovorom riječi „*contact*“, stavljajući naglasak na drugi dio riječi, tj. drugi slog, umjesto na prvi slog. Problem se javljao tijekom većine vježbi vjerojatno iz razloga što je takav izgovor usvojen tijekom godina te je potreban određen period da se osoba privikne na ispravno izgovaranje određenih riječi. Iznimno važno je da se pogrešno izgovarane fraze i riječi isprave što prije kako ne bi ušle u naviku te bile problematične u budućnosti. Kod studenta 6, problem je bio u izgovoru riječi „*identified*“ gdje je zanemaren glas „n“. Razlog navedenome može biti nekolicina stvari poput nesigurnosti, treme ili nepoznavanja pojma/riječi. Nesigurnost i trema su posljedice stresa koji se nakupi u odrađivanju posla, kako promet raste tako i stres. Rješenja za stres su najviše određena po osobama, svaka osoba ima razinu stresa koju može podnijeti i nositi se s njom. Na podnošenju stresa se može poraditi, ali je potrebno vrijeme te samokontrola kako bi se to postiglo. Na izgovoru frazeologije se također može poraditi uz marljiv rad i upornost.

## 7.2 Pogreške odstupanja od propisane frazeologije u radio-telefonskoj komunikaciji

U komunikaciji između kontrolora i pilota pogreške odstupanja od propisane frazeologije su nađene u većem broju od govornih pogreški. Pogreške navedenog tipa su važnije iz razloga što sadrže potencijalno veći udar na sigurnost i ekspeditivnost zračnog prometa. U ovaj tip pogrešaka spadaju odobrenja koja odstupaju od propisanog poretka, nepotpuna odobrenja te nesigurna odobrenja koja znatno utječu na sigurnost zrakoplova i cjelokupnog prometa. Na prilaznom simulatoru je vrlo bitan točan i ekspeditivan izgovor svakog odobrenja kako bi se kvalitetno i sigurno provodio čitav promet.

U preslušanim vježbama najčešće se griješilo u ispravnom i potpunom izgovaranju odobrenja, to jest prisjećanje cjelokupnih informacija koje odobrenje sadrži te u zadavanju nesigurnih odobrenja koje drastično štete sigurnosti prometa.

Primjeri nekoliko takvih odobrenja su:

U *primjeru 15.* je navedeno nepotpuno odobrenje (*Vježba #2, Student 13*).

26:59 C: DLH743, Zagreb radar identified, fly heading 160, desce..maintain 9000ft, QNH 1020

U navedenom odobrenju nedostaju izrazi „correction“ za ispravku pogrešne izjave te nedostatak razloga za vektoriranje koje se u ovome slučaju izgovara „*cleared for ILS approach rwy 05*“.

U *primjeru 16.* je navedeno prisjećanje odobrenja pri izgovaranju (*Vježba #1, Student 12*).

C: 24:05 DLH654, Zagreb radar identified [pauza, instruktor: „*follow*“] follow podet 4C, climb to FL200 [emm] correction 180

Instruktor napominje zaboravljenu instrukciju koje se student pokušavao prisjetiti. Prikazuje nedostatak poznavanja potrebne frazeologije u RTK.

U *primjeru 17.* je navedeno nesigurno odobrenje (*Vježba #2, student 9*).

08:23 C: CTN430 Zagreb radar identified, recleared, after passing 4000ft turn left clear DCT to podet, climb to FL120

11:19 C: AUA137, descend to 7000ft

Zaboravljen je QNH i dano je nesigurno odobrenje iz razloga što CTN430 penje do FL120 te se zrakoplovi križaju, dopušteno je spuštanje do FL130. Manjak koncentracije i nepažnja na konflikt.

### 7.3 Numerički podaci o pogreškama i tendencije pojedinih

U svrhu kompletne analize ujedno su prikupljeni i količinski podaci o greškama koje su studenti radili (Tablica 1. Tablica 2. te podaci o najčešćim greškama unutar preslušanih vježbi. Kako bi se dobio detaljan prikaz učestalosti te najučestalijih problema koje studenti susreću. Greške su raspoređene po tipu odobrenja te po tipu grešaka.

Tablica 1. – prikaz broja i postotaka grešaka prema tipu pogrešnih odobrenja

Tip odobrenja	Broj	Postotak [%]
Početni poziv (zrakoplov u prilazu)	27	37.50 %
Početni poziv (zrakoplov u odlasku)	21	29.17 %
„En-route“ odobrenja	10	13.88 %
Odobrenje završnog pravca	9	12.50 %
Potvrda na „read-back“	5	6.94 %
<b>Ukupno</b>	<b>72</b>	<b>100%</b>

Tablica 2. – prikaz broja i postotaka grešaka prema tipu samih grešaka

Tip greške	Broj	Postotak [%]
Neispravno odobrenje spuštanja	13	18.05 %
Neispravno korištenje ili nedostatak fraze „ <i>correction</i> “	12	16.66 %
Neispravan izgovor određenih fraza	11	15.27 %
Neispravan pravac	9	12.50 %
Neispravno odobrenje penjanja	9	12.50 %
Nedostatak QNH ili neispravan QNH	8	11.11 %
Neispravno korištenje fraze „ <i>correct</i> “	5	6.94 %
Neispravan pozivni znak	5	6.94 %

Analizirajući navedene podatke zaključeno je da se najviše griješi u izgovaranju početnih odobrenja, a ponajviše za zrakoplove u prilazu (Tablica 1. Također je uočeno da je najčešća greška odobravanje razine leta, najviše spuštanja te nedostatak ili neispravno korištenje fraze „*correction*“ (Tablica 2.

Studentima su najteža odobrenja koja zahtijevaju pamćenje velikih količina podataka te odobrenja u kritičnim periodima leta. Velike količine stresa su također prikazale negativan utjecaj na sposobnosti studenata na vježbama dovodeći do raznovrsnih problema poput zastajkivanja, nesigurnosti i nepažnje.

## 8. Zaključak

Pogreške, pogotovo u ranim stadijima obuke će se pojavljivati, ali također i utjecati na razvoj svakog budućeg kontrolora ukoliko nisu uočene pravovremeno. Iz navedenog razloga je uvedena praksa na simulatorima, gdje su pogreške studenata uočene i rješavane kako ne bi do njih dospjelo na radnoj poziciji. Analizirajući greške uočena je veća tendencija nepoznavanja frazeologije i propisa nego pravilnog izgovora engleskog jezika. U većini slučajeva vidljiva je nespремnost studenta na određenu situaciju te djelomično, a ponekad i potpuno nepoznavanje određene frazeologije. Za bolje poznavanje komunikacijskih dijelova potreban je konstantan rad kako bi frazeologija bila kvalitetno usvojena. Jedan od većih problema zaključenih iz analize je taj da studenti imaju manjak prakse te ujedno, iskustva. Kako bi se stekla određena vještina, potrebna je iskustvo kako bi se na temelju iskustva mogle donositi korektne odluke. Također, kod studenata je vidljiv odnos prema stresu te rješavanje samog. Rješavanje stresa je težak problem i svatko se sa stresom nosi drugačije. Studentima je iz tog razloga namijenjen zadatak stjecanja sposobnosti za odrađivanje budućeg posla te stjecanja samosvijesti cjelokupne odgovornosti koju donosi posao kontrolora leta.

## Literatura

1. About ICAO, zadnje posjećeno 4.9.2016., <http://www.icao.int/about-icao/Pages/default.aspx>
2. CCAA, O nama, zadnje posjećeno 4.9.2016., [http://www.ccaa.hr/hrvatski/o-nama\\_6/](http://www.ccaa.hr/hrvatski/o-nama_6/)
3. Aeronautical Information Circular, zadnje posjećeno 6.9.2016., [http://www.skybrary.aero/index.php/Aeronautical\\_Information\\_Circular](http://www.skybrary.aero/index.php/Aeronautical_Information_Circular)
4. AIC 2015 A 004 hr, Postupci za obavljanje govorne komunikacije (*Voice communication procedures*), efektivan datum 26.11.2015., datum objave 26.11.2015
5. The Convention on International Civil Aviation, Annexes 1-18, zadnje posjećeno 4.9.2016., [http://www.icao.int/safety/airnavigation/NationalityMarks/annexes\\_booklet\\_en.pdf](http://www.icao.int/safety/airnavigation/NationalityMarks/annexes_booklet_en.pdf)
6. Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva, zadnje posjećeno 4.9.2016., [https://hr.wikipedia.org/wiki/Organizacija\\_me%C4%91unardnog\\_civilnog\\_zrakoplovstva](https://hr.wikipedia.org/wiki/Organizacija_me%C4%91unardnog_civilnog_zrakoplovstva)
7. ICAO Phraseology reference guide, ALL CLEAR AGC safety initiative, ICAO Standard Phraseology, A Quick reference guide for Commercial Air Transport Pilots
8. Snimljena komunikacija kontrolora i pilota na vježbama prilaznog simulatora, Fakultet Prometnih Znanosti, snimljeno u periodu od 5. – 17. Svibnja, 2016. god.



## Popis kratica

ACAS : (Airborne Collision Avoidance System) Sustav za izbjegavanje sudara u zraku

ATC: (Air Traffic Control) Kontrola zračnog prometa

AIC: (Aeronautical Information Circular)

AIP: (Aeronautical Information Publication) Zbornik zrakoplovnih informacija

CCAA: (Croatian Civil Aviation Agency) Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo

DCT: (Direct) Direktno

DME (Distance measuring equipment) Oprema za mjerenje udaljenosti

FL: (Flight Level) Razina leta

IAIP: (Integrated Aeronautical Information Package) Integrirani aeronautički informacijski paket

ICAO: (International Civil Aviation Agency) Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva

ILS: (Instrumental Landing System) Instrumentalni sistem za slijetanje

MLS (microwave landing system) Mikrovalni sistem za slijetanje

MRVA (Minimum Radar Vectoring Altitude) Minimalna visina za nadvišavanje prepreka

NDB (non-directional radio beacon) Ne direkcionalni radio far

QNH: (Barometric pressure adjusted to sea level) Barometarski tlak podešen na razinu mora

RTK (Radio telefonska komunikacija)

RWY: (Runway) Uzletno-sletna staza

SARPs: (Standards and Recommended Practices) Standardi i preporučene prakse

SID: (Standard Instrumental Departure) Standardni instrumentalni odlazak

STAR: (Standard Instrumental Arrival) Standardni instrumentalni dolazak

TCAS: (Traffic Collision Avoidance System) Sustav izbjegavanja sudara u prometu

VHF (very high frequency) Vrlo visoka frekvencija

VOR (very high frequency omnidirectional radio range) Omnidirekcionalni radio domet vrlo visoke frekvencije

## Prilog - transkript grešaka odslušanih vježbi

### Student 1

#### Vježba #1<sup>26</sup>

07:47 C: QTR848, descend to .... 7000ft, QNH 1020

24:40 C: QTR848, .... correct

28:39 C: AUA828, turn left heading 110, descend to 3000ft

28:45 P: Turning left, heading 110, descending to 3000ft, AUA828

28:49 C: AUA828, correct, cleared for ILS approach rwy 05...

32:24 C: CTN674, turn left heading 080 cleared for ILS approach rwy 05, report ILS established

#### Vježba #2

13:02 C: Student "može ubrzati malo?"

13:19 C: CTN491 [ehh] descend to 3000ft

27:54 C: AUA828, descend to 3000ft

28:08 C: AUA828, correct

---

<sup>26</sup> Broj vježbe ne označava poredak vježbe u kojem su se vježbe odvijale za vrijeme snimanja nego samo količinu snimljenih vježbi za određenog studenta.

## Student 2

### *Vježba #1*

05:55 C: QTR847, descend to 7000ft

09:04 C: 432, turn left heading 080, cleared ILS approach rwy 05, report ILS established

09:35 C: QTR848, Zagreb radar identified, leave kopry heading 220, maintaining FL120, vectoring for ILS approach rwy 05

14:54 C: CTN322, fly head .... uhhh, turn left heading 285

20:31 C: QTR847, turn right heading 310

20:35 P: Confirm, QTR848

26:19 CTN322, descend to 3000ft, cleared for ILS approach rwy 05, report ILS established

### *Vježba #2*

07:06 C: AFL282, Zagreb radar identified, follow rasin 3C departure, climb to FL190

09:45 C: CTN481 Zagreb radar identified, leave petov heading 195 maintain FL150

19:32 C: CTN651 Zagreb radar fly heading .... 330, maintain FL110, vectoring for ILS approach rwy 05

21:08 C: CTN652 Zagreb radar identified, after passing 3000ft turn right, cleared DCT to kotor, climb to FL200

21:43 C: SWR291 descend to 4000ft

21:54 C: SWR291 descend to 3000ft

### Student 3

#### *Vježba #1*

04:50 C: CTN345, Zagreb radar identify, fly heading 300, maintain FL140, vectoring for ILS approach rwy 05

08:31 C: AUA142, Zagreb radar identified [uhh] Fly heading 125 [uhhh] maintain [uhh] 9000ft [uhh] QNH 1 [uhh] 0 [uhh] 20 [uhh] vectoring for ILS approach rwy 05

17:14 C: CTN620, Zagreb radar identified [uhh], cleared DCT to PIS, descend to 8000ft, QNH 1020, expect straight in ILS approach rwy 05

22:15 C: CTN664, Zagreb radar identified [uhh], fly heading 330 [uhh], maintain [uhh] FL110, vectoring for ILS approach rwy 05

29:07 C: AUA828, turn [uhh] right heading 220, descend to 5000ft

#### *Vježba #2*

08:35 C: AUA473 Zagreb radar identified .... leave petov heading 195 [uhh] maintain FL150 vectoring for ILS approach rwy 05

09:21 C: CTN626 Zagreb radar identified follow nives 3C departure .... climb to FL [uhhh] 140

10:13 C: CTN626 [uhh] climb to [uhh] FL200

15:40 C: CTN491 Zagreb radar identified, leave argom heading .... correction, [ehm, instruktor zaustavio]

27:12 C: CTN580 turn [uhh] turn right heading 320

## Student 4

### *Vježba #1*

05:36 C: AUA545, Zagreb radar identified, fly heading 195, maintain FL.. correction maintain 9000ft, vectoring for ILS approach rwy 05

05:59 C: AUA545, negative, fly heading 125

20:35 C: AUA828, descend to 6000ft, QNH 1020

21:01 C: AUA828, recleared, descend to 7000ft

### *Vježba #2*

11:20 C: CTN941 [neispravan pozivni znak] Zagreb radar identified, fly heading 125 descend to 9000ft, QNH 1019, vectoring for ILS approach rwy 05

11:32 P: roger, to fly heading 125, descending to 9000ft, QNH 1019, vectoring for ILS approach rwy 05, CTN491

11:40 C: CTN491, correct

12:32 C: Zagreb tower.... Zagreb radar here

14:28 C: QTR847, Zagreb radar identified, follow rasi 3C departure, correction, disregard

14:45 C: QTR847, Zagreb radar identified, follow rasi 3C departure, climb to FL2...2-200, correction 190

18:23 C: AUA828, Zagreb radar identified, leave petov heading 190, maintain FL150, vectoring for ILS approach rwy 05

18:38 C: AUA828 correct

21:52 C: CTN652 Zagreb radar identified, recleared after passing 3000ft turn right DCT to neves, climb to FL200

## **Student 5**

### *Vježba #1*

15:07 C: CTN322, Zagreb radar identified, fly heading .... 300, maintain FL140, vectoring for ILS approach rwy 05

22:22 C: CTN848, descend to 3000ft

22:31 C: QTR848, descend to 3000ft

29:54 C: CTN342, Zagreb radar identified .... mmm fly heading 300, maintain FL150, vectoring for ILS approach rwy 05

### *Vježba #2*

19:00 C: CTN481 turn left heading 130 descend to 3000ft...

20:02 C: CTN651 Zagreb radar identified .... fly heading 330, maintain FL110, vectoring for ILS approach rwy 05

## Student 6

### *Vježba #1*

08:00 C: AUA545, Zagreb radar identified, [emm] fly heading 125, maintain [emm] 9000ft, QNH 1020, vectoring for ILS approach rwy 05

17:00 C: CTN620 .... Zagreb Radar identified, klik ....., cleared DCT to PIS, descend to [emm] FL110, [emm] expect straight in ILS app rwy 05

18:42 C: QTR847, descend to 9000ft, QNH1020

25:32 C: CTN620, roger, contact Zagreb tower on 118.2

25:45 C: CTN620 , negative, 118.3

28:45 C: CTN664, turn left heading 300

### *Vježba #2*

11:34 C: DLH567 Zagreb radar identified follow obuti 2h departure, climb to FL200

19:24 C: CTN651 Zagreb radar identified fly heading 330 maintain fl110

20:50 C: CTN651 descend tooo .... 7000ft

21:08 C: CTN652 me .... climb to FL200

## Student 7

### *Vježba #1*

03:24 C: AUA545, Zagreb radar identified .... fly heading 125 .... maintain 9000, QNH 1020, vectoring for ILS approach rwy 05

06:04 C: DLH432, descend to 4000ft

06:12 C: GWI432, recleared..

08:12 C: DLH432, recleared, descend to 6000ft

08:29 C: QTR848, descend to 7000ft

08:40 C: QTR848, QNH 1020

22:40 C: CTN674, Zagreb radar identifi, identified .... fly heading 330 .... maintain FL110 .... vectoring for ILS approach rwy 05

25:38 C: AUA828, descend to 3000

26:23 C: AUA828, turn left heading 300... correction, correction, AUA828 turn left heading 130

### *Vježba #2*

09:44 C: AUA473, Zagreb radar identified, fly heading 195, maintain FL...

17:02 C: CTN491, Zagreb radar identified .... fly heading 130, maintain 9000ft, QNH 1019, vectoring for ILS approach rwy 05

19:28 C: AUA473, descend to .... 7000ft.... .... QNH 1019



## **Student 8**

### *Vježba #1*

01:48 C: RAC225, confirm com... climbing

03:22 C: AS31, released 2 minutes after Speedbird734

12:04 C: CTN662 contact Zagreb radar on 135.8 [izrečen je broj 662 umjesto 660]

12:23 C: CTN660 contact Zagreb radar on 135.8

### *Vježba #2*

06:17 C: CTN461, identified, leave argom heading 125, maintain 9000ft, QNH 1020, vectoring for ILS approach rwy 05

17:57 C: CTN430 contact Ljubljana radar on 135.275

18:03 P: 135.275, CTN430

18:08 C: CTN430 negative, Ljubljana radar 135.275

18:13 P: 135.275, CTN430

21:43 C: AUA137 descend to 3000ft

## Student 9

### *Vježba #1*

08:58 C: AUA166 Zagreb radar identified, likr lik...., correction, recleared, after passing 4000ft, turn left DCT to obuti, FL180

12:06 C: QTR847, released 2 minutes behind BAW48A...

12:34 C: BAW48A released

### *Vježba #2*

08:23 C: CTN430 Zagreb radar identified, recleared, after passing 4000ft turn left clear DCT to podet, climb to FL120

09:18 C: CTN461 descend to 4000ft [student napominje da je zbog MRVA-e rekao 4000ft]

09:27 C: CTN461 descend to 3000ft

11:19 C: AUA137, descend to 7000ft

11:27 C: AUA137, QNH 1020

12:32 C: AUA137, descend to FL130

22:24 C: AFR143 Zagreb radar identified, follow podet 4C departure, climb to FL100

## Student 10

### *Vježba #1*

10:19 C: CTN440 Zagreb radar identified .... recleared after passing 4000ft turn left DCT to obuti, climb to FL200

17:38 C: CTN626 released 2mins after CTN651

24:57 C: THY3JS released 2mins after DLH5RJ

### *Vježba #2*

15:28 C: CTN622, descend to 5000ft [ide u base i potrebno je spuštanje na 3000ft]

18:18 C: CTN6ti.. correction CTN622, turn left heading 020, cleared ILS approach rwy 05, report ILS established

18:30 P: turning left heading 020, cleared for ILS approach rwy 05, report ILS established, CTN622

18:36 C: CTN622, correct

18:51 C: CTN622, recleared turn heading 080

19:00 P: recleared, turning left 080, CTN622

19:03 C: CTN622, correct

19:18 C: CTN622, recleared turn right heading 080, cleared for ILS approach rwy 05

27:46 C: DLH743, intercept localis.. [instruktor: „ne, turn left“] correction turn left heading 070 to intercept localiser

## **Student 11**

### *Vježba #1*

05:50 C: CTN651, rel., released

09:55 C: CTN621, Zagreb radar identified, after passing 4000ft, turn left DCT to kotor, climb to FL200

16:30 C: AUA362, Zagreb radar identified, follow Obuti 2H departure .... climb to FL180

18:25 C: BAW134, released

20:48 C: BAW134, Zagreb radar identified, recleared after passing 3000ft, turn right DCT to .... V .... BA .... climb to FL200

### *Vježba #2*

08:50 C: Air fra.. Airflot [instruktor: „air france“] AFR543, Zagreb radar identified, recleared after passing 4000ft turn left DCT to podet, climb to FL180

10:12 P: Zagreb tower, request release, DLH031

10:20 C: DLH031, call you back shortly

10:34 C: DLH031 released

15:07 C: CTN621 descend to 3000ft

15:18 C: CTN621 cleared straight in ILS approach, report ISL established

## Student 12

### Vježba #1

C: AUA166, Zagreb radar identified, recleared, after passing 4000ft, turn dire.. turn left DCT to obuti, climb to FL200

C: 14:32 CTN Zagreb radar identified, after passing 3..ehh... disregard

C: 17:05 CTN345 Zagreb radar identified after passing... recleared after passing 3000ft cleared DCT to tebli, climb to FL200

[nesigurnost]

C: 24:05 DLH654, Zagreb radar identified [pauza, instruktor: „follow“] follow podet 4C, climb to FL200 [emm] correction 180

### Vježba #2

10:23 C: CTN650, released 3 mins .... behind CTN630

11:53 C: CTN622 descend to 6000ft

11:04 C: CTN630 descend to 7000ft

11:10 instruktor: "disregard"

11:13 C: CTN622 disregard

11:54 C: CTN630 disregard break break CTN320 descend to FL120

14:22 C: CTN650 Zagreb radar identified, follow nives2c departure, climb to FL .... 200 [ehhhh]

19:57 C: DLH743 redjus speed to 230kts or less

22:26 C: CTN443 turn left, heading 1-4-0... [instr: „descend to 3000ft“] descend to 3000ft

22:50 C: DLH743, fly h .... turn left heading 140

## **Student 13**

### *Vježba #1*

25:20 C: stop climbing at FL160

25:24 C: aha, stop climbing FL160

### *Vježba #2*

10:59 C: CTN622, Zagreb radar identified, fly heading 125, [ehh] maintain [ehh] 9000ft, vectoring for ILS approach RWY 05

11:20 C: CTN622, QNH 1020

26:59 C: DLH743, Zagreb radar identified, fly heading 160, desce..maintain 9000ft, QNH 1020

27:55 C: DLH643, reduce speed to 250kts [nije puno pomoglo, treba više, kasnije reducira na 230kts]

31:17 C: DLH743, turn left heading 070, descend... to intercept localiser

## Student 14

### *Vježba #1*

06:30 C: [ehmm] AUA862 Zagreb radar identified, recleared .... after passing 4000ft turn left DCT to obuti, climb to FL180

18:41 C: CTN651 contact [eh] Zagrab [uhhh] radar on 135.8

19:30 C: AUA862 Zagreb radar identified, follow obuti 2H departure, climb to FL180?

20:46 instruktor: „ti mi moraš reći sto misliš napraviti“

20:50 C: Speedbirda DCT to VBA

20:52 Instruktor: „Da, ali nakon koliko“

27:24 C: Zagreb radar, DLH...

27:29 C: BAW134, released .... and DLH031 released 2 minutes behind BAW134

### *Vježba #2*

10:20 C: CTN460, descend to 4000ft

19:41 C: CTN671 Zagreb radar identified, maintain .... FL

21:52 C: AUA317 fly heading 195, maintain FL150, vectoring for ILS approach rwy 05

## METAPODACI

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

**Student:** Filip Janeš

**Mentor:** Ivana Francetić

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

Analysis of Students' Radiotelephony Communication Errors at the Approach Air Traffic Control Simulator

**Povjerenstvo za obranu:**

- doc. dr. sc. Biljana Juričić (predsjednik)
- prof., v. pred., 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:** Zavod za aeronautiku

**Vrsta studija:** Preddiplomski

**Studij:** Aeronautika

**Datum obrane završnog/diplomskog rada:** 13. Rujna 2016.



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je ovaj **završni rad** isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

Izjavljujem, također, da 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/diplomskog rada pod naslovom **Analiza pogrešaka u radio-telefonskoj komunikaciji studenata na simulatoru prilazne kontrole zračnog prometa**, na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

Student:

U Zagrebu, 13. rujna, 2016.

---