

Prikaz i usporedba statističkih podataka o sigurnosti zračnog prometa

Špetić, Luka

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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:119:252373>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-24**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**

Luka Špetić

**PRIKAZ I USPOREDBA STATISTIČKIH PODATAKA
O SIGURNOSTI ZRAČNOG PROMETA**

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2017.

Zagreb, 24. travnja 2017.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**
Predmet: **Upravljanje protokom zračnog prometa**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 4297

Pristupnik: **Luka Špetić (0135229847)**
Studij: **Aeronautika**
Smjer: **Kontrola leta**

Zadatak: **Prikaz i usporedba statističkih podataka o sigurnosti zračnog prometa**

Opis zadatka:

Uvodno definirati temu završnog rada. Objasniti važnost sigurnosti kao temelja razvoja zračnog prometa. Navesti međunarodnu regulativu o sigurnosti zračnog prometa. Prikazati događaje koji utječu na sigurnost zračnog prometa. Analizirati baze podataka i izvještaje o zrakoplovnim nesrećama i nezgodama te sigurnosnim događajima koji su ih uzrokovali. Obraditi podatke te ih statistički prikazati. Dati zaključna razmatranja.

Zadatak uručen pristupniku: 28. travnja 2017.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za
završni ispit:

doc. dr. sc. Biljana Juričić

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

PRIKAZ I USPOREDBA STATISTIČKIH PODATAKA O SIGURNOSTI ZRAČNOG PROMETA

STATISTICAL DATA OVERVIEW OF AIR TRAFFIC SAFETY

Mentorica: doc.dr.sc. Biljana Juričić

Student: Luka Špetić

JMBAG: 0135229847

Zagreb, rujan 2017.

SAŽETAK

Sigurnost je imperativ zračnog prometa, ali ne može biti oslobođena ljudskih niti pogrešaka strojeva. S ciljem poboljšanja sigurnosti, reguliraju se sigurnosni standardi na međunarodnoj razini te se implementiraju na nacionalne razine. ICAO je međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva kojoj je osiguravanje sigurnosti zračnog prometa glavni cilj. U Hrvatskoj, Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu razvijen je u skladu sa standardima ICAO i Europske agencije za sigurnost zračnog prometa. Prikazani su događaji koji prethode zrakoplovnim nesrećama na tlu i u zraku prema ICAO, IATA, EUROCONTROL i EASA te je dan prikaz i usporedba statističkih podataka o sigurnosti zračnog prometa. Isti su podaci uspoređeni.

Ključne riječi: sigurnost zračnog prometa; zrakoplovne nesreće; organizacije za sigurnost zračnog prometa; prikaz statističkih podataka; usporedba statističkih podataka;

SUMMARY

Safety is an imperative of air traffic, but it can not be free of human or machine errors. In order to improve safety, international security standards are regulated and implemented at national level. ICAO is an international civil aviation organization whose main objective is to secure air traffic safety. In Croatia, the National Aviation Safety Program has been developed in accordance with the standards of ICAO and the European Aviation Safety Agency. Events that precede ground and air accidents according to ICAO, IATA, EUROCONTROL and EASA are shown, as well as a comparison of statistical data on aviation safety. The same data was compared.

Key words: air traffic safety; aviation accidents; air traffic security organizations; display of statistical data; comparison of statistical data;

SADRŽAJ

SAŽETAK.....	3
SUMMARY	3
1. UVOD	6
2. SIGURNOST KAO TEMELJ RAZVOJA ZRAČNOG PROMETA	7
2.1 . Sustav upravljanja sigurnošću	7
2.2. Definiiranje nesreće, ozbiljne nezgode i nezgode	8
2.3. Uredba (EZ) br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća.....	9
2.4. Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu	9
3. MEĐUNARODNA REGULATIVA O SIGURNOSTI ZRAČNOG PROMETA	10
3.1. Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo- ICAO	10
4. DOGAĐAJI KOJI UTJEČU NA SIGURNOST ZRAČNOG PROMETA	12
4.1. Narušavanje separacijske norme.....	12
4.2. Sigurnost na uzletno- sletnoj stazi	13
4.3. Neovlašteni ulazak na uzletno- sletnu stazu	13
4.4. Izlijetanje s uzletno- sletne staze.....	15
4.5. Kontrolirani let u teren	16
4.6. Gubitak kontrole u letu	16
4.7. Probijanje zadane visine letak	17
4.8. Neovlašteni ulazak u zračni prostor.....	17
4.9. Ljudski čimbenik	18
5. BAZE PODATAKA I IZVJEŠTAJI O ZRAKOPLOVNIM NESREĆAMA I NEZGODAMA TE SIGURNOSNIM DOGAĐAJIMA KOJI SU IH UZROKOVALI.....	20
5.1. ICAO	20
5.2. IATA.....	21
5.3. EUROCONTROL	27
5.4. EASA.....	35
6. OBRADA BAZA PODATAKA I STATISTIČKI PRIKAZ	37
7. ZAKLJUČAK	40
POPIS KRATICA	41
POPIS ILUSTRACIJA.....	42

1. UVOD

Naslov ovog završnog rada je: Prikaz i usporedba statističkih podataka o sigurnosti zračnog prometa. Sigurnost je imperativ i jedan od glavnih čimbenika zračnog prometa. Iako je potpuna eliminacija zrakoplovnih nesreća i nezgoda cilj, jasno je da zrakoplovstvo ne može biti potpuno oslobođeno opasnosti i rizika. Ljudske aktivnosti, kao i sistemi izrađeni od strane ljudi, ne mogu biti oslobođeni pogrešaka i njihovih posljedica.

Svrha završnog rada je prikazati i usporediti podatke o sigurnosnim događajima u zračnom prometu. Cilj završnog rada je temeljem usporedbe statističkih podataka kroz godine dati zaključak o kretanju broja nesreća u zračnom prometu. Rad je podijeljen u sedam cjelina.

U uvodnom dijelu dan je kratki pregled rada.

U drugoj cjelini definirana je sigurnost i pravna osnova sigurnosnih pravila te je opisan razvoj sigurnosti u zrakoplovstvu. Nadalje, opisan je Sustav upravljanja sigurnošću kao sustavni pristup upravljanja sigurnošću. Definirana je nesreća, ozbiljna nezgoda i nezgoda, opisana je Uredba (EZ) br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća te je prikazan Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu.

U trećoj cjelini je detaljnije opisana međunarodna regulativa o sigurnosti zračnog prometa te je objašnjeno djelovanje i važnost ICAO kao organizacije koja je prva postavila temelje sigurnosti u zračnom prometu.

U četvrtoj cjelini su opisani događaji koji utječu na sigurnost zračnog prometa, i to redom: narušavanje separacijske norme, sigurnost na uzletno- sletnoj stazi, kontrolirani let u teren, gubitak kontrole u letu, probijanje zadane visine leta, neovlašteni ulazak u zračni prostor te ljudski čimbenici.

U petoj cjelini prikazani su i uspoređeni statistički podaci o svakom od ranije nabrojanih događaja koji utječu na sigurnost zračnog prometa i to prema različitim izvorima podataka (EUROCONTROL-u, ICAO, IATA i EASA).

U šestoj cjelini uspoređeni su podaci o kretanju zrakoplovnih nesreća po podacima različitih organizacija.

U sedmoj cjelini su zaključno izložena mišljenja autora o ranije prikazanim i uspoređenim podacima.

2. SIGURNOST KAO TEMELJ RAZVOJA ZRAČNOG PROMETA

Prema Priručniku za upravljanje sigurnošću (u nastavku SMM, eng. *Safety Management Manual, First Edition, 2013.*) Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo (u nastavku ICAO, eng. *International Civil Aviation Organization*), sigurnost je definirana kao stanje u kojem se mogućnost ozljeđivanja osoba ili oštećenja imovine smanjuje i održava na ili ispod prihvatljive razine kroz kontinuirani proces identifikacije opasnosti i upravljanja sigurnosnim rizikom.¹ Prihvaćenost razine sigurnosnih performansi uvelike ovisi i o normama određenih društava.

Sigurnost u zrakoplovstvu je potrebno strogo regulirati s obzirom na ozbiljnost posljedica mogućih nesreća i nezgoda. Počeci u zrakoplovstvu su bili burni jer su zrakoplovi bili lagani i slabih performansi, radionavigacijska infrastruktura je bila ograničena, noćno letenje je bilo nemoguće u uvjetima slabe vidljivosti, a nesreće su bile česte. Za vrijeme Prvog svjetskog rata potaknut je razvoj vojnog zrakoplovstva, a u godinama koje su uslijedile došlo je do promjena u civilnom zrakoplovstvu. Prije ICAO-a, o sigurnost u civilnom zrakoplovstvu se regulirala putem nacionalnih zakona. Postojale su regulative koje su se odnosile na sigurnost, a države su same definirale i druge aspekte civilnog zrakoplovstva.

Sigurnost zračnog prometa ne treba miješati sa zaštitom (security) u zračnom prometu koja podrazumijeva korake koji se poduzimaju kako bi se spriječile zlonamjerne radnje na zrakoplovu, kao i one protiv putnika i posade. Nakon terorističkih napada 2001. godine dolazi do uspostavljanja niza novih sigurnosnih pravila u cilju zaštite civilnog zrakoplovstva, na nacionalnoj razini ili na temelju međunarodne suradnje ili sporazuma ili posredstvom ICAO-a. U okvirima Europske unije, ta se pravila redovito ažuriraju, a svaka od zemalja članica ima pravo primjene strožih pravila. Pravna osnova postavljanja sigurnosnih pravila je Članak 100. stavak 2. Ugovora o funkcioniranju Europske unije, ugovora koji je 2009. temeljem Ugovora iz Lisabona nastao iz preimenovanoga i znatno dopunjenog i mijenjanog Ugovora o osnivanju Europske zajednice.²

2.1 . Sustav upravljanja sigurnošću

Sustav upravljanja sigurnošću je sustavni pristup upravljanju sigurnošću, koji uključuje potrebne organizacijske strukture, odgovornosti, politike i procedure. Tako SMM dokument 9589 (First Edition, 2013.) govori o tome koje su glavne sastavnice Sustava upravljanja sigurnošću (u nastavku SMS, eng. *Safety Management System*) na nacionalnoj razini: politika i ciljevi sigurnosti, upravljanje sigurnosnim rizicima, osiguranje sigurnosti i promicanje sigurnosti. Osiguranje sigurnosti za cilj ima pratiti sigurnosne performanse te mjeriti sigurnost. Sigurnost se mjeri pomoću indikatora sigurnosti, što je detaljnije opisano u nastavku. Time se može pratiti stanje sigurnosti u organizaciji te na vrijeme identificirati potencijalne probleme.

¹ Safety Management Manual (SMM), doc. 9589. ICAO. Treće izdanje. 2013. str. 2-1

² Ugovor o funkcioniranju Europske unije [Internet]. 2017. [pristupljeno 31. svibnja 2017.]. Dostupno na: <http://struna.ihjj.hr/naziv/ugovor-o-funkcioniranju-europske-unije/20560/>

Ovaj aspekt sustava upravljanja sigurnošću također ima za cilj pratiti i uskladiti SMS organizacije s međunarodnim standardima i nacionalnom regulativom.³

SMS je niz definiranih, organizacijskih procesa koji pružaju učinkovito rješavanje rizika na temelju svakodnevnih situacija, a fokus mu je na maksimiziranju šansi da se kontinuirano poboljša sveukupna sigurnost zrakoplovnog sustava. Glavni procesi koji karakteriziraju SMS jesu identifikacija potencijalnih opasnosti, izvještavanje o događajima, upravljanje rizicima, mjerenje učinkovitosti i osiguravanje kvalitete i sigurnosti.

SMS prvenstveno je proaktivan i prediktivan. Razmatra opasnosti i rizike koji utječu na cijelu organizaciju, kao i kontrolu rizika.⁴

Zrakoplovne nesreće nastaju uglavnom kao posljedica istodobnog pojavljivanja više uzroka, uglavnom latentnih stanja, a ne zbog aktivnih propusta.⁵

2.2. Definiranje nesreće, ozbiljne nezgode i nezgode

U srži očuvanja sigurnosti zračnog prometa stoji sprječavanje nesreća. Prema ICAO Annex 13⁶, nesreća se definira kao događaj povezan s operacijom zrakoplova koji se u slučaju zrakoplova s posadom događa u vremenu od ukrcaja bilo koje osobe u zrakoplov radi letenja do iskrcanja svih osoba koje su se ukrcale s tom namjerom ili, u slučaju zrakoplova bez posade, u vremenu od trenutka kada je zrakoplov spreman za vožnju radi letenja do trenutka kada se na kraju leta zaustavi, a njegov primarni pogonski sustav isključi, pri čemu:

- je osoba smrtno stradala ili je teško ozlijeđena jer je bila u zrakoplovu, ili uslijed kontakta s bilo kojim dijelom zrakoplova;
- je zrakoplov pretrpio oštećenja ili strukturalni kvar koji nepovoljno utječe na strukturalnu čvrstoću, sposobnosti ili letne osobine zrakoplova te obično zahtijeva značajnije popravke ili zamjenu oštećenih sastavnih dijelova, osim u slučaju kvara ili oštećenja motora
- je zrakoplov nestao ili je potpuno nedostupan.

Osim sprječavanja nesreća, radi se i na sprječavanju ozbiljnih nezgoda i nezgoda. Ozbiljna nezgoda (eng. *Serious Incident*) je nezgoda koja uključuje okolnosti koje ukazuju da je postojala visoka vjerojatnost da se dogodi nesreća i kada je nezgoda povezana s operacijom zrakoplova, koja se, u slučaju zrakoplova s posadom, dogodila od trenutka kada se bilo koja osoba ukrca u zrakoplov s namjerom leta do trenutka kada se posljednja osoba iskrca iz zrakoplova, ili koja se u slučaju zrakoplova bez posade, dogodila od trenutka od kad je taj zrakoplov spreman za kretanje u svrhu polijetanja do trenutka potpunog zaustavljanja na kraju leta i gašenja pogonskih

³Čaleta A. Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2016. str.26

⁴ 10 Things You Should Know About Safety Management System [Internet]. 2017. [Pristupljeno 1. lipnja 2017.] Dostupno na: [http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/sms-docs-Safety-Management-International-Collaboration-Group-\(SM-ICG\)-phamphlet-A4--v4.pdf](http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/sms-docs-Safety-Management-International-Collaboration-Group-(SM-ICG)-phamphlet-A4--v4.pdf)

⁵Ibidem, str. 6

⁶ Aircraft Accident and Incident Investigation, Annex 13 ICAO [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: http://www.emsa.europa.eu/retro/Docs/marine_casualties/annex_13.pdf

motora. Nezgoda (eng. *Incident*) je događaj, koji nije nesreća, ali je povezan s operacijom zrakoplova koji utječe ili bi mogao utjecati na sigurnost operacija.⁷

2.3. Uredba (EZ) br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća

Uredba (EZ) br. 216/2008 donesena je s ciljem uspostave i održavanja visokog ujednačenog stupnja sigurnosti civilnog zrakoplovstva u Europi. Njezini dodatni ciljevi su:

- osiguravanje visokog ujednačenog stupnja zaštite okoliša,
- osiguravanje lakšeg slobodnog kretanja robe, osoba i usluga,
- osiguravanje jednakog tretmana za sve sudionike na unutarnjem zrakoplovnom tržištu,
- pomaganje državama članicama u ispunjavanju obveza iz Čikaške konvencije i
- promicanje troškovne učinkovitosti regulatornih i certifikacijskih postupaka.⁸

2.4. Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu

U Hrvatskoj, Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu razvijen je 2015. godine u skladu sa standardima ICAO i Europske agencije za sigurnost zračnog prometa (u nastavku EASA, eng. *European Aviation Safety Agency*). Ciljevi Nacionalnog programa sigurnosti su:

- Osigurati minimalne zakonske okvire,
- Osigurati usklađenost između državnih regulatornih i upravljačkih organizacija u njihovim ulogama osiguravanja sigurnosti,
- Nadzirati i mjeriti sigurnosne performanse nacionalne zrakoplovne industrije,
- Koordinirati i neprestano poboljšavati državne funkcije upravljanja sigurnošću, te
- Podupirati efektivnu provedbu i interakciju s pružateljima usluga.⁹

SMS usko je povezan uz Nacionalni program sigurnosti.

⁷ Ibidem

⁸ Uredba (EZ) br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća prometu [Internet]. 2017. [pristupljeno 17. lipnja 2017]. Dostupno na: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=celex%3A32008R0216>

⁹ Ibidem

3. MEĐUNARODNA REGULATIVA O SIGURNOSTI ZRAČNOG PROMETA

Tehnički napreci u zrakoplovstvu nakon Prvog svjetskog rata su kreirali potpuno novu situaciju ponajviše u smisli sigurnog i brzog transfera dobara i ljudi na većim udaljenostima. Također je postalo jasno kako novi, poboljšani oblici zračnog prijevoza zahtijevaju i međunarodni nadzor.

Pravi, čvrsti temelji o sigurnosti u zrakoplovstvu postavljeni od strane ICAO-a koja je zamijenila Međunarodnu komisiju za zračni promet- ICAN (eng. *International Commission for Air Navigation*).

3.1. Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo- ICAO

ICAO je organizacija Ujedinjenih naroda koja je započela s radom 4. travnja 1947. godine, nakon što je ratificirana Međunarodna konvencija o civilnom zrakoplovstvu iz Chicaga 1944. godine. Kako stoji u članku 44 Konvencije, ICAO je nastala s ciljem razvijanja načela i tehnika u međunarodnoj zračnoj plovidbi, sigurnog i propisnog rasta međunarodnog civilnog zrakoplovstva u čitavom svijetu te kako bi poticala razvoj zračnih puteva, zračnih luka i postrojenja zračne plovidbe za međunarodno civilno zrakoplovstvo.

Nadalje, ICAO je nastala i kako bi ljudima širom svijeta osigurala siguran, redovit, ekonomičan i uspješan zračni transport.¹⁰

ICAO čini 191 država članica Konvencije i industrijske skupine kako bi se postigao konsenzus između međunarodnih Standarda civilnog zrakoplovstva (u nastavku SARP, eng. *Standards and Recommended Practices*) i politika koje podupiru siguran, učinkovit, ekonomski održiv i ekološki odgovoran civilni zrakoplovni sektor. Države članice ICAO-a koriste SARP i politike kako bi osigurale da djelovanja i norme lokalnog civilnog zrakoplovstva budu u skladu s globalnim normama, a što zauzvrat dozvoljava više od sto tisuća dnevnih letova u globalnoj mreži zrakoplova da sigurno i pouzdano djeluju u svim regijama svijeta.

Sigurnost zračnog prometa je u srži ICAO-inih osnovnih ciljeva. Organizacija je to koja stalno nastoji, u bliskoj suradnji s čitavom zajednicom zračnog prometa, nadalje poboljšati sigurnost zrakoplovstva, a u isto to vrijeme zadržati visoku razinu kapaciteta i efikasnosti, što će postići:

- razvijanjem globalnih strategija sadržanih u Međunarodnom sigurnosnom planu zrakoplovstva (eng. *Global Aviation Safety Plan*) i Međunarodnom planu zračne plovidbe (eng. *Global Air Navigation Plan*);
- razvijanjem i održavanjem "Standarda, preporučenih djelovanja i procedura" primjenjivih na međunarodne aktivnosti civilnog zrakoplovstva koji su sadržani u 16 Annexa i četiri PANA (eng. *Procedures for Air Navigation Services*). Ovi standardi su dopunjeni s preko 50 vodiča i kataloga koji osiguravaju vođenje kroz implementaciju Standarda;

¹⁰ Convention on International Civil Aviation. Deveto izdanje. ICAO; 2006. str. 20

- monitoringom nad sigurnosnim trendovima i indikatorima. ICAO provjerava implementaciju svojih "Standarda, preporučenih djelovanja i procedura" putem svog "Univerzalnog programa nadgledanja sigurnosti". ICAO je također razvio sofisticirane alate koji sakupljaju i analiziraju ogromnu količinu podataka o sigurnosti koji omogućavaju identifikaciju postojećih i rizika u nastajanju;
- implementacijom ciljanih sigurnosnih programa kojima se ukazuje na nedostatke u sigurnosti i infrastrukturi;
- učinkovitim odgovorima na probleme u zrakoplovnom sustavu nastale prirodnim katastrofama, konfliktima ili drugim uzrocima.¹¹

¹¹ ICAO Safety [Internet]. 2017. [pristupljeno 30. svibnja 2017.] Dostupno na: <https://www.icao.int/safety/Pages/default.aspx>

4. DOGAĐAJI KOJI UTJEČU NA SIGURNOST ZRAČNOG PROMETA

Sigurnosni događaji su svi oni koji utječu ili su mogli utjecati na sigurnost letenja, a obuhvaćaju nesreće, ozbiljne nezgode, nezgode i ostale događaje koji su mogli imati utjecaj na zrakoplovnu sigurnost. U interesu je svih sudionika zračnog prometa da se sigurnosni događaji s negativnim posljedicama, a prije svega nesreće, svedu na minimum.

Takvi događaji često predstavljaju loš publicitet za zrakoplovne operatere čiji su zrakoplovi uključeni u nesreću te mogu jednako biti loši i za pružatelje usluga u zračnoj plovidbi.¹²

U zrakoplovnim nezgodama, ozljede i štete su općenito manje značajne nego u nesrećama. U pravilu je dostupno više informacija, bez prijetnje tužbi za naknadom štete, atmosfera tijekom istraživanja nezgode obično je bolja. Dakle, nezgode su bolja prilika da se identificira zašto se nezgoda dogodila i kako je spriječeno da ista postane nesreća. U idealnom svijetu, skriveni nedostaci u sigurnosti, latentna stanja, bi se svi mogli identificirati, a preventivne mjere bi se mogle poduzeti prije nego dovedu do nesreće.

Brojni događaji utječu na sigurnost zračnog prometa, a oni od velike važnosti za kasniju statističku obradu i usporedbu podataka jesu narušavanje separacijske norme (eng. *Loss of Separation*), sigurnost na uzletno- sletnoj stazi (eng. *Runway Safety*), kontrolirani let u teren (eng. *Controlled Flight into Terrain*, u nastavku CFIT), gubitak kontrole u letu (eng. *Loss of Control in Flight*, u nastavku LOC-I), probijanje zadane visine leta (eng. *Level Bust*), neovlašteni ulazak u zračni prostor (eng. *Airspace Infringement*) te ljudski čimbenici.

4.1. Narušavanje separacijske norme

Do narušavanja separacijske norme dolazi kada se izgubi potrebni separacijski minimum između dva zrakoplova u zračnom prostoru.

Do narušavanja separacijske norme može doći kada zrakoplov mijenja odobrenu putanju bez novog odobrenja, što znači da je narušavanje separacijske norme nastalo posredstvom pilota te se može dogoditi u horizontalnoj ili vertikalnoj ravnini. Narušavanje se u ovom slučaju može izbjeći poštivanjem standardnih procedura (eng. *Standard Operating Procedures*), uputa dobivenih od strane TCAS (eng. *Traffic Collision Avoidance System*) i STCA (eng. *Short Term Conflict Alert*).¹³ Nadalje, razlog zbog kojeg dolazi do narušavanja separacijske norme može biti radnja koju je učinio ili propustio učiniti kontrolor zračnog prometa.¹⁴ Jedan od uzroka narušavanja separacijske norme je level bust, o kojem će više biti napisano u nastavku.

¹² Čaleta A. Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2016. str.24

¹³ Loss of Separation – Pilot- induced Situations[Internet]. 2017. [pristupljeno 30. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Loss_of_Separation_-_ATCO-induced_Situations

¹⁴ Loss of Separation - ATCO-induced Situations[Internet]. 2017. [pristupljeno 30. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Loss_of_Separation_-_ATCO-induced_Situations

Posljedice narušavanja separacijske norme su mogućnost sudara i mogućnost ozljeda. U najvećoj opasnosti od zadobivanja ozljeda su putnici i kabinsko osoblje.

Do ozljeda može doći zbog nasilnih manevri u cilju izbjegavanja sudara s drugim zrakoplovom ili izbjegavanja traga vrtložne turbulencije. Povećana razina stresa također je uzročnik pogrešaka kod kontrolora i pilota.¹⁵

4.2. Sigurnost na uzletno- sletnoj stazi

Sigurnost na uzletno- sletnoj stazi (u nastavku USS) je termin koji označava potencijal da se nezgoda ili nesreća dogodi na USS. Dijeli se na neovlašteni ulazak na USS i na izlijetanje s USS (eng. *Runway Incursion* i *Runway Excursion*).

4.3. Neovlašteni ulazak na uzletno- sletnu stazu

Neovlašteni ulazak na USS je bilo koji događaj u zrakoplovnoj luci koji uključuje prisutnost zrakoplova ili osobe u zaštićenom prostoru ili na području osmišljenom za slijetanje i uzlijetanje zrakoplova. Pogrešan položaj zrakoplova može biti posljedica netočnih instrukcija i odobrenja od strane kontrolora leta ili posljedica nepraćenja točnih instrukcija i odobrenja navoda kontrolora. Posljedice neovlaštenog ulaska mogu biti sudari zrakoplov na zemlji.

Kada do sudara dođe van USS, zrakoplovi uglavnom voze sporo, a kada do sudara dođe na samoj USS, tada barem jedan od zrakoplova vozi značajno većom brzinom čime se povećava rizik od značajnog oštećenja zrakoplova i brojnih kauzalnih posljedica, koje uključuju teške nesreće i fatalne ishode.¹⁶

Najčešći oblici neovlaštenog ulaska na USS su:

- zrakoplov u odlasku koji ulazi na USS suprotno odobrenju kontrolora leta,
- zrakoplov koji prelazi USS nakon slijetanja, a suprotno odobrenju kontrolora leta,
- kada kontrolori izdaju odobrenje za taksiranje, a suprotno odobrenju drugih kontrolora (*Issued ATC taxi clearance in conflict with another ATC clearance*),
- pogrešno procijenjen prostor zauzetosti USS od strane kontrolora leta,
- vučeni zrakoplov koji prelazi USS suprotno odobrenju kontrolora leta.¹⁷

Čimbenici koji doprinose sudarima na USS su vremenski uvjeti (loša vidljivost), konfiguracija zrakoplovnih luka (USS su dizajnirane tako da ih zrakoplovi moraju često prelaziti kako bi došli do uzletne staze ili nakon slijetanja do parkirališta), višestruka istodobna linija (eng. *Multiple Simultaneous Line-ups*), uvjetne dozvole, istodobno korištenje presijecajućih staza, korištenje nestandardne frazeologije ili neadekvatno korištenje standardne frazeologije, kasno izdavanje naredbi za zrakoplove u odlasku, korištenje više od jednog jezika

¹⁵ Loss of Separation [Internet]. 2017. [pristupljeno 18. lipnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Loss_of_Separation

¹⁶ Runway Incursion [Internet]. 2017. [Pristupljeno 10. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Runway_Incursion

¹⁷ Ibidem

u razgovorima između kontrolora i pilota, nedovoljna kompetencija u znanju engleskog jezika i radna preopterećenost pilota i/ili kontrolora leta.¹⁸



Slika 1. Prikaz sudara između SAS MD-87 SE-DMA i Cessna Citation 525

Izvor: <https://flyvertossetsaviationblog.wordpress.com/2015/04/29/linate-airport-disaster/>

Na Slici 1. prikazan je kompjuterski prikaz neposredno prije sudara dvaju zrakoplova u jednoj od najpoznatijih situacija kolizije na USS- Milan Linate iz 2001. godine.



Slika 2. Ostatci razbijenog Scandinavian Airlines System zrakoplova

Izvor: <https://flyvertossetsaviationblog.wordpress.com/2015/04/29/linate-airport-disaster/>

Slika 2. prikazuje ostatke Scandinavian Airlines System zrakoplova, jednog od dvaju sudarenih u ovoj nesreći koja je rezultirala sa 118 poginulih.¹⁹

¹⁸ Ibidem

¹⁹ Milan, Linate Airport Disaster [Internet]. 2017. [Pristupljeno 10. svibnja 2017.] Dostupno na: <https://flyvertossetsaviationblog.wordpress.com/2015/04/29/linate-airport-disaster/>

4.4. Izlijetanje s uzletno- sletne staze

Izlijetanje s USS je događaj u kojem zrakoplov izleti s uzletno- sletne staze, bilo pri slijetanju ili uzlijetanju. Dijeli se na dvije vrste:

- *Veer- off*: izlijetanje u kojem zrakoplov odlazi na bočnu stranu USS
- *Overrun*: potpuno izlijetanje iz staze²⁰

Izlijetanje s USS se najčešće događa kada:

- zrakoplov u odlasku ne uspijeva uzletjeti ili uspješno prekinuti uzlijetanje prije nego što dođe do kraja USS,
- zrakoplov koji slijeće nije u mogućnosti zaustaviti se prije nego dođe do kraja USS,
- zrakoplov koji slijeće, zrakoplov koji prekida polijetanje ili zrakoplov koji slijeće odlazi na stranu određene USS.²¹



Slika 3. Primjer izlijetanja sa USS

Izvor: <http://www.airliners.net/photo/TransBrasil/Boeing-737-4Y0/103812>

Posljedice izlijetanja s USS mogu biti smrt ili ozljede osoba u zrakoplovu ili van zrakoplova, oštećenje zrakoplova, oštećenje instalacija na aerodromu ili van aerodroma, oštećenje drugog zrakoplova ili vozila, odgode na USS zbog samog događaja.

Čimbenici koji doprinose izlijetanju s USS-u su brzina čeonog vjetra, izuzetno promjenjiv bočni vjetar ili bočni vjetar koji dostiže vrijednosti u blizini maksimalnih dopuštenih za određeni zrakoplov, kontaminacija USS vodom, snijegom, ledom i blatom.

²⁰ Runway Excursion [Internet]. 2017. [Pristupljeno 10. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Runway_Excursion

²¹ Ibidem

Na Slici 3. prikazan je zrakoplov Transbrasil TBA 202 koji je 27. veljače 2000. godine na letu iz Porto Alegra u Salgado Filho (Brazil) izletio s USS 29 u uvjetima jakih pljuskova. U nesreći nije bilo smrtno stradalih.

4.5. Kontrolirani let u teren

Kontrolirani let u teren (CFIT) je nesreća u kojoj se zrakoplov sposoban za letenje, a pod kontrolom pilota, nenamjerno zabije u tlo, planinu, vodenu površinu ili kakvu drugu prepreku. U tipičnom CFIT scenariju, letačka posada je nesvjesna nadolazeće nesreće sve dok nije prekasno. Prema Boeing-u, CFIT je vodeći uzrok nesreća koje uključuju gubitak života.²² Uz loše vremenske uvjete i probleme s navigacijskim sistemom, greška pilota je najčešći uzrok CFIT nesreća.

Najčešći tip pilotske pogreške u CFIT nesrećama je nemogućnost pilota da u svakom trenutku znaju kakav je njihov položaj i kako se njihova stvarna pozicija odnosi na nadmorsku visinu površine Zemlje ispod i neposredno ispred, na putu kojim su oni lete. Dolazi do gubitka situacijske svjesnosti, a umor može uzrokovati da čak i vrlo iskusni stručnjaci čine značajne pogreške, što kulminira CFIT nesrećom. CFIT nesreće često uključuju sudar s terenom poput brda ili planina u uvjetima smanjene vidljivosti, a dok se provodi pristup slijetanju u određenu zračnu luku. Ponekad čimbenik koji doprinosi može biti suptilna neispravnost navigacijske opreme koja, ako ga posada ne prepozna, može dovesti do nepravilnog usmjeravanja zrakoplova unatoč ostalim informacijama koje dobivaju od strane ispravno funkcionirajuće opreme.²³

4.6. Gubitak kontrole u letu

Gubitak kontrole u letu (u nastavku LOC-I) jedan je od najznačajnijih doprinosa fatalnim nesrećama širom svijeta. LOC-I se odnosi na nesreće u kojima posada leta nije mogla održavati kontrolu nad zrakoplovom u letu, što je rezultiralo nenadoknadivim odstupanjem od željenog plana leta. LOC-I može proizaći iz niza smetnji uključujući kvarove motora, zaleđivanje ili gašenje. To je jedna od najkompleksnijih kategorija nesreća, uključujući brojne čimbenike koji djeluju pojedinačno ili, češće, u kombinaciji. Prema Međunarodnoj udruzi zračnih prijevoznika (u nastavku: IATA, eng. International Air Traffic Association), smanjenje ove kategorije nesreća, razumijevanjem uzroka i moguće intervencijske strategije, prioritet je zrakoplovne industrije.

²² Boeing Training Aid Addresses Leading Accident Cause. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <http://boeing.mediaroom.com/1997-02-20-Boeing-Training-Aid-Addresses-Leading-Accident-Cause>

²³ Uncontrolled Flight into Terrain. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 10. svibnja 2017.] Dostupno na: https://web.archive.org/web/20120306010038/http://www.flighttrainingnews.co.uk/home/index.php?option=com_content&view=article&id=76%3Auncontrolled-flight-into-terrain-ufit&catid=13%3AJames-mcbride&Itemid=14

Manje od jedne desetine nesreća u razdoblju od 2011. do 2015. godine kategorizirane su kao LOC-I. Okolišni čimbenici su identificirani u značajnom omjeru svih nezgoda LOC-I i stoga se mogu povezati čimbenici okoliša i LOC-I nesreće.²⁴

4.7. Probijanje zadane visine letak

Level bust ili probijanje zadane visine leta događa se kada zrakoplov ne uspije letjeti na visini koja mu je odobrena. Europska organizacija za sigurnost zračnog prometa (u nastavku: EUROCONTROL, eng. *European Organisation For The Safety of Air Navigation*) definira *level bust* kao svako neovlašteno okomito odstupanje od više od 300 stopa nego što je odobreno od kontrolora zračnog prometa. Javlja se u tri oblika:

- zrakoplov u letu se spušta ili podiže bez odobrenja,
- zrakoplov koji se spušta ili penje ne uspijeva održati točnu visinu koju je dobio odobrenjem,
- zrakoplov se izravna na točnoj visini ali s pogrešnom postavkom visinomjera.

Najčešći uzroci probijanja zadane visina leta su šum u komunikaciji između pilota i kontrolora leta, točan pilotov *readback* nakon kojeg slijedi netočna akcija, netočan pilotov *readback*, netočno praćenje odobrenja SID-a (eng. *Standard Instrument Departure*), pogrešno postavljen visinomjer, loše ručno upravljanje, tehnički problemi zrakoplova i neuspjelo praćenje uputa kontrolora.²⁵

4.8. Neovlašteni ulazak u zračni prostor

Povrede zračnog prostora nastaju kada zrakoplov uđe u zračni prostor bez prethodnog zahtjeva i dobivanja odobrenja od strane kontrolne jedinice tog zračnog prostora ili ulazi u zračni prostor pod uvjetima koji nisu bili sadržani u odobrenju. Određeni zračni prostor obuhvaća kontrolirane zračne prostore u ICAO klasifikaciji A do E, kao što su zračni putevi, terminalni zračni prostor (TMAs), kontrolirane zone (CTR) ili aerodromske prometne zone (ATZ) izvan kontroliranog zračnog prostora, kao i ograničeni zračni prostori poput opasnih područja, zabranjenih područja, ograničenih područja i privremeno rezerviranih zračnih prostora (TRA). Sve klase zrakoplova su sklone kršenju zračnog prostora, ali većina zabilježenih incidenata obuhvaća opće zrakoplovstvo.

Posljedice neovlaštenog ulaska u zračni prostor su sudari u zraku, gubitak sigurnosne udaljenosti među zrakoplovima, poremećaji u letnoj operaciji, izloženost hazardu od vojnih opasnosti, poput zračenja, gađanja municijom ili manevriranja zrakoplova visokih performansi.²⁶

²⁴ Loss of Control in Flight (LOC-I). [Internet]. 2017. [Pristupljeno 10. svibnja 2017.] Dostupno na: <http://www.iata.org/whatwedo/safety/Pages/loss-of-control-inflight.aspx>

²⁵ Level bust. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 11. svibnja 2017.] Dostupno na: https://www.skybrary.aero/index.php/Level_Bust

²⁶ Airspace Infringement. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 11. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/Airspace_Infringement

Tipični scenariji neovlaštenog ulaska u zračni prostor su:

- Zrakoplov koji leti izvan kontroliranog ili ograničenog zračnog prostora ulazi u zračni prostor bez odobrenja zbog:
 - i) nedostatak svjesnosti o postojanju zračnog prostora- nedostatka karata ili zastarjelosti istih, nedostatak stručnog usavršavanja, ili,
 - ii) nedostatka svijesti o aktivaciji ograničenja zračnog prostora, ili
 - iii) loše izvedbe zračne plovidbe zbog opreme ili tehnike, ili,
 - iv) loše tehnike komunikacije između zemlje i zraka, ili,
 - v) nedovoljnog razumijevanja postupka za dobivanje odobrenja za ulazak u zračni prostor;
- Zrakoplov koji leti izvan kontroliranog ili ograničenog zračnog prostora ulazi u njega svjesno ili nesvjesno kao rezultat nepovoljnih vremenskih uvjeta,
- Zrakoplov koji leti izvan kontroliranog ili ograničenog zračnog prostora uđe u njega rezultat nesporazuma ili pogrešnog tumačenja uputa ili odobrenja kontrolora.

Čimbenici koji doprinose neovlaštenom ulasku u zračni prostor su zrakoplovi opremljeni lošom navigacijskom opremom, neiskusni ili nedovoljno osposobljeni piloti, loša priprema prije leta u vidu zastarjelih ili neprikladnih karata, nepovoljni vremenski uvjeti, odsutnost Službe letnih informacija (eng. *Flight Information Service*), oblik zračnog prostora koji tjera na nekontrolirani ulazak u zračni prostor, rutina u smislu pretpostavke da se ograničenja na poznatom zračnom putu neće mijenjati.²⁷

4.9. Ljudski čimbenik

Ljudski čimbenik je jedan od vodećih uzroka zrakoplovnih nesreća. U 70% slučajeva do nesreće je došlo zbog ljudske pogreške. Unatoč brzim i velikim naprecima u tehnologiji, ljudi su i dalje krajnje odgovorni za osiguravanje sigurnosti u zrakoplovnoj industriji.

Moraju raditi na stručnosti, fleksibilnosti, predanosti i općoj uspješnosti te održavati visoku razinu pravilne procjene u datoj situaciji.²⁸

1993. godine Gordon Dupont je kreirao *The Dirty Dozen*- listu dvanaest elemenata koji potiču ljude da rade greške. Radi se o 12 najčešći preduvjeta za pravljenje grešaka.

Najčešći uzročnici ljudske pogreške u zrakoplovstvu su nedostatak komunikacije, rastresenost, nedostatak izvora, stres, preopuštenost pri obavljanju zadataka, nedostatak zajedničkog rada (eng. *teamwork*), pritisak, nedovoljna svjesnost, nedostatak znanja, umor, asertivnost i norme.²⁹

Svjesnost o ljudskim čimbenicima može dovesti do poboljšane kvalitete okruženja koje osigurava sigurnu radničku i zrakoplovnu sigurnost i više angažiranu i odgovornu radnu snagu.

²⁷ Ibidem

²⁸ Human Factors. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 11. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human_textonly.html

²⁹ The Human Factors "Dirty Dozen". [Internet]. 2017. [Pristupljeno 11. svibnja 2017.] Dostupno na: http://www.skybrary.aero/index.php/The_Human_Factors_%22Dirty_Dozen%22

Točnije, smanjenje čak i manjih pogrešaka može pružiti mjerljive prednosti, uključujući smanjenje troškova, manje propuštenih rokova, smanjenje ozljeda na radu, smanjenje jamstvenih potraživanja i smanjenje značajnijih događaja koji dovode do pogreške.

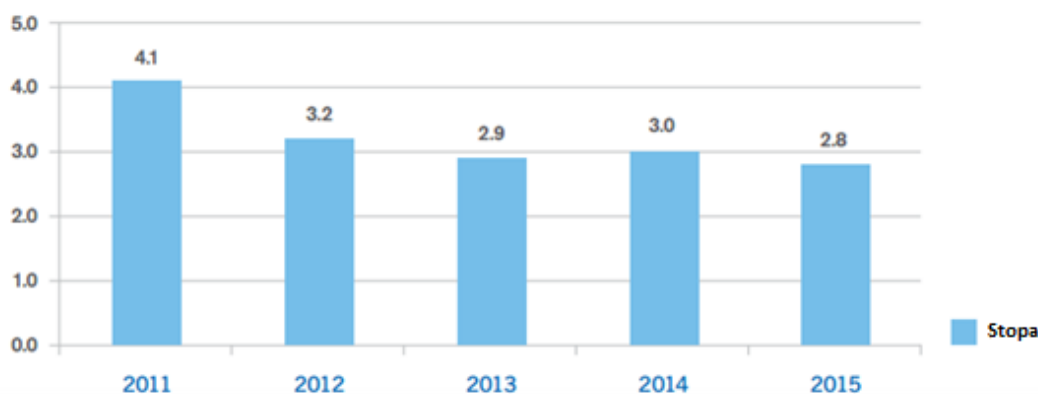
S obzirom na to da je ljudski čimbenik uključen u sve događaje koji utječu na sigurnost zračnog prometa, on će zbog obujma rada biti izostavljen iz daljnjih analiza.

5. BAZE PODATAKA I IZVJEŠTAJI O ZRAKOPLOVNIM NESREĆAMA I NEZGODAMA TE SIGURNOSNIM DOGAĐAJIMA KOJI SU IH UZROKOVALI

Posljednji izvještaji objavljeni od ICAO, IATA, EUROCONTROL-a i EASA obuhvatili su razdoblje od 2010. do kraja 2014. godine te će isti biti ovdje prikazani. ICAO svoje izvještaje objavljuje na godišnjoj razini te će stoga u ovom radu biti obuhvaćen izvještaj za 2015. godinu kako bi se nadopunili i usporedili podaci IATA, EASA i EUROCONTROL-a. Ipak, ove četiri agencije ne obrađuju iste kategorije nesreća, već se poklapaju u samo određenim kategorijama, pa će u nastavku podaci biti uspoređeni sukladno tome.

5.1. ICAO

Primarni pokazatelj sigurnosti zračnog prometa prema ICAO sustavu globalnoga zračnog prijevoza je godišnja stopa nesreća temeljena na planiranim komercijalnim operacijama koje uključuju zrakoplove s maksimalnom dopuštenom masom pri uzlijetanju- MTOM (eng. *Maximum Take-Off Mass*) iznad 5700 kg.



Grafikon 1. Broj nesreća na milijun odlazaka u razdoblju od 2011.-2015.

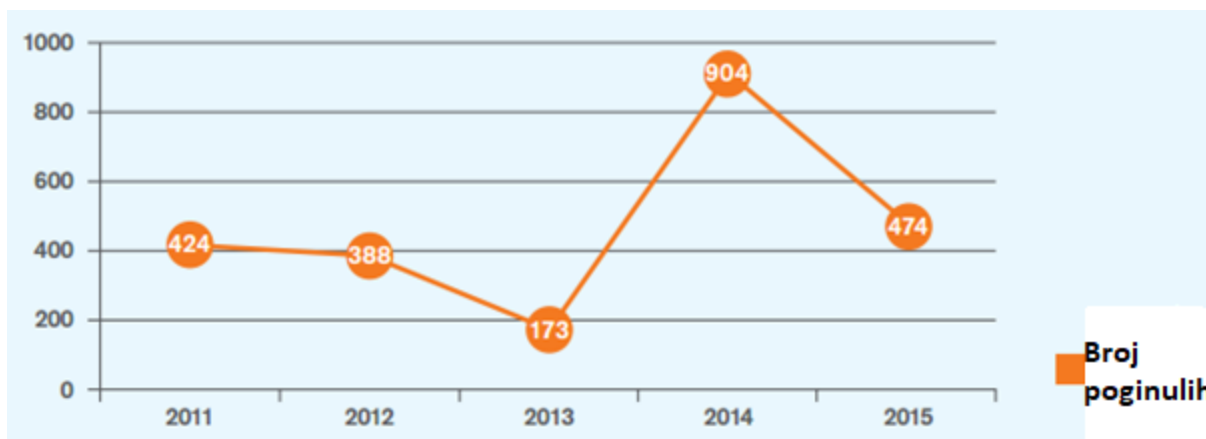
Izvor: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR%202016_final_13July.pdf

Grafikon 1. prikazuje broj nesreća na milijun odlazaka u razdoblju od 2011. do 2015. godine. 2015. godina ima stopu nezgoda od 2.8 nesretnih slučajeva na milijun polazaka, što je najniže zabilježeno tijekom posljednjih nekoliko godina.³⁰

Prema ICAO podacima, i u razdoblju do kraja 2014. i u 2015. godini, vodeći broj zrakoplovnih nesreća dogodio se na uzletno- sletnoj stazi, i to 90 nesreća u razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine te 53 nesreće 2015. godine.³¹

³⁰ ICAO Safety Report 2016. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 18. lipnja 2017.] Dostupno na: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR%202016_final_13July.pdf

³¹ https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR%202016_final_13July.pdf



Grafikon 2. Broj smrtnih slučajeva po godinama prema ICAO podacima

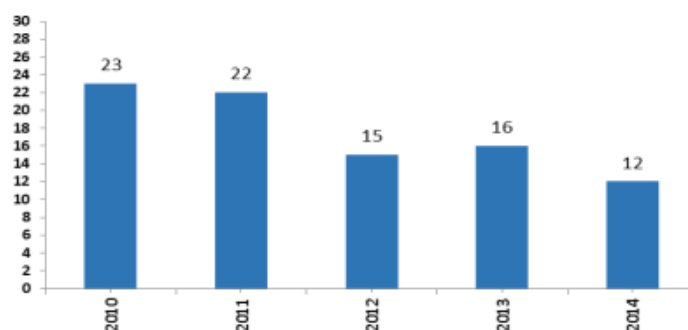
Izvor: https://www.icao.int/safety/Documents/ICAO_SR%202016_final_13July.pdf

Grafikon 2. pokazuje broj poginulih u nesrećama od 2011. do kraja 2015. godine. Ukupan broj poginulih je 2363 s prosjekom od 472.6 poginulih godišnje. 2014. godina znatno odstupa od prosjeka s čak 904 poginula.

5.2. IATA

IATA je objavila statističke podatke vezane uz sigurnosne događaje u zračnom prometu. U razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine najveći broj nesreća njih 90, se dogodio na uzletno-sletnoj stazi. Slijedi gubitak kontrole u letu s 38 nesreća te CFIT s 34 nesreće.³²

Nadalje, na Grafikonu 3 prikazan je broj nesreća sa smrtnim posljedicama. Ukupan broj nesreća do kraja 2014. od 2010. godine koje su uključivale smrtne ishode je 88, s prosječnim brojem nesreća od 17.6 godišnje. Za primijetiti je kako su 2012., 2013. i 2014. godina ispodprosječne te kako je 2010. bilo gotovo dvostruko više nesreća sa smrtnim ishodima nego 2014. godine.



Grafikon 3. Godišnji broj nesreća sa smrtnim ishodima

Izvor: <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

³² <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

Tablica 1 prikazuje LOC-I, CFIT i Runway/ Taxiway Excursion kategorije nesreća kao nesreće s najvećim brojem smrtnih slučajeva od 2010.-2014. godine.

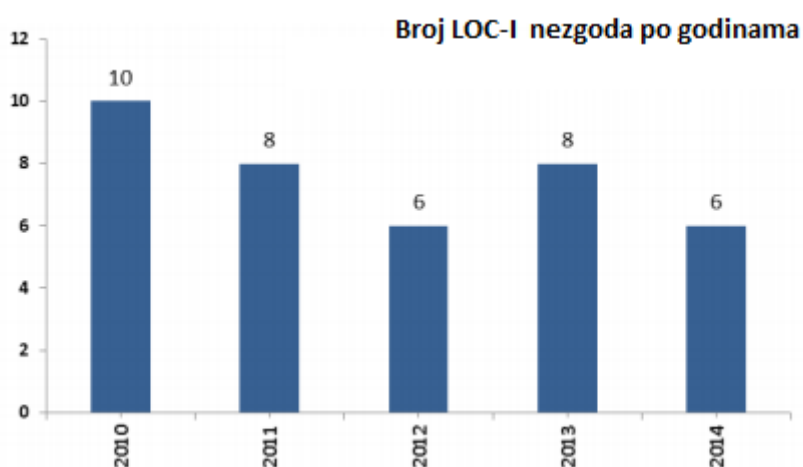
Tablica 1. Broj nesreća, fatalnih nesreća i smrtnih slučajeva po kategorijama

KATEGORIJA NESREĆE	Broj nesreća	Fatalne nesreće	Broj smrtnih slučajeva
LOC-I	38	37	1,242
CFIT	34	31	707
Runway/ Taxiway Excursion	90	5	174

Izvor: <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

Tako je u 38 LOC-I nesreća život izgubilo 1242 ljudi, u 34 CFIT nesreće 707 ljudi, a u 90 Runway/ Taxiway nesreća živote je izgubilo 174 ljudi. O svim će kategorijama detaljnije biti pisano u nastavku.

LOC-I je uzrok 8 posto nesreća u zračnom prometu, no njih 90 posto uzrokuje fatalne gubitke.³³ Iz Tablice 1 je vidljivo da je u navedenom razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine, od 38 nesreća s fatalnim posljedicama, 37 bilo uzrokovano upravo gubitkom kontrole u letu. Ovo dovodi do brojke od 43 posto od ukupnog broja nesreća s fatalnim posljedicama kojima je LOC-I bio uzrok.



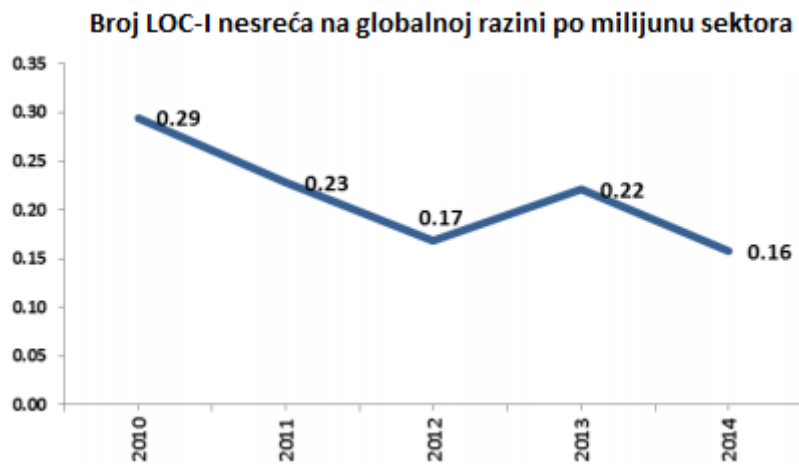
Grafikon 4. Broj LOC-I po godinama

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/LOC-I-1st-Ed-2015.pdf>

Kako je prikazano na Grafikonu 4, u razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine bilo je 38 nesreća nastalih zbog gubitka kontrole u letu, što daje prosječan rezultat od 7.6 nesreća godišnje. 2012. godina bila je ispodprosječna sa 6 nesreća čiji je uzrok bio LOC-I. Apsolutni broj nesreća nije nužno dobar pokazatelj sigurnosnih performansi te je ograničenih usporednih

³³IATA Annual Review 2017 [Internet]. 2017. Dostupno na: <http://www.iata.org/publications/Documents/iata-annual-review-2017.pdf>

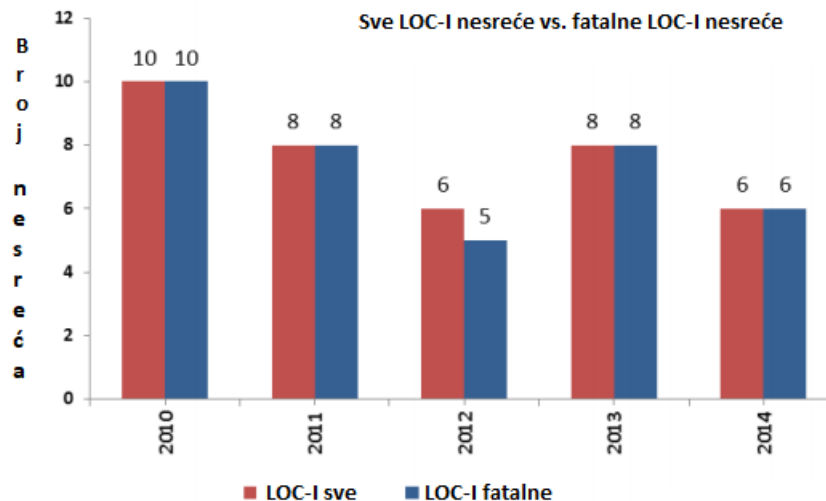
vrijednosti. Ove se vrijednosti normaliziraju brojem sektora leta godišnje (eng. *number of sectors flown per year*) te se tako stvara stopa nezgode.



Grafikon 5. Stopa LOC-I nesreća na globalnoj razini

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/LOC-I-1st-Ed-2015.pdf>

Stoga Grafikon 5 prikazuje broj LOC-I nesreća po milijunu sektora, a sektor se definira kao područje između uzlijetanja i slijetanja određenog zrakoplova. S prosječnom stopom od 0.21, nesreće nastale zbog gubitka kontrole u letu su i dalje jedan od vodećih faktora fatalnih nesreća.³⁴



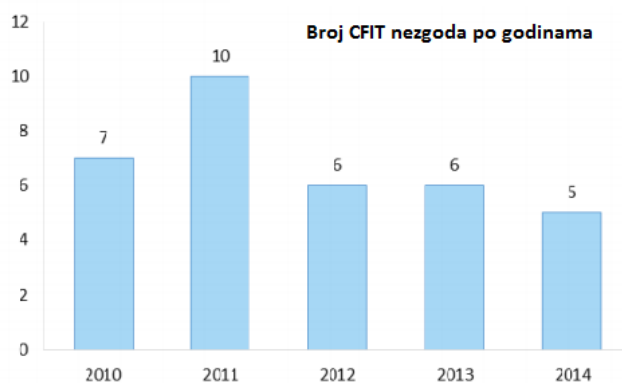
Grafikon 6. Odnos LOC-I nesreća s smrtnim i bez smrtnih ishoda

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/LOC-I-1st-Ed-2015.pdf>

³⁴ Loss of Control In- Flight- Accident Analysis Report. [Internet]. 2017. [Pristupljeno: 14. lipnja 2017]. Dostupno na: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/LOC-I-1st-Ed-2015.pdf>

U istom vremenskom razdoblju, od 38 LOC-I nesreća, 37 ih je imalo fatalne posljedice, što daje brojku od 97,3% LOC-I nesreća s fatalnim ishodom, a što je vidljivo na Grafikonu 6.

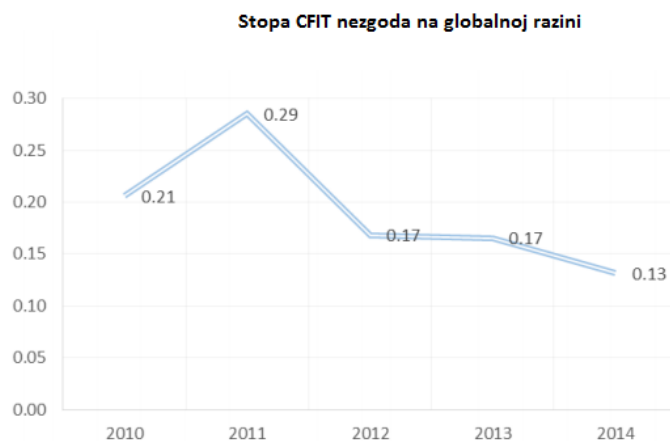
CFIT nesreće, poput LOC-I nesreća, gotovo uvijek rezultiraju fatalnim posljedicama. U razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine, 91% nesreća rezultiralo je fatalnim posljedicama po posadu ili putnike.³⁵



Grafikon 7. Broj CFIT nezgoda po godinama

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/CFIT-Report-1st-Ed-2015.pdf>

Prema podacima prikazanim u Grafikonu 7 u navedenom razdoblju dogodile su se 34 nesreće, s prosjekom od 6,8 nesreća godišnje i samo 2014. godinom kao ispod prosječnom, ali i sa vidljivim padom u broju nesreća nakon 2011. godine koja je bila godina s najvećim brojem nesreća, njih 10.



Grafikon 8. Stopa CFIT nezgoda na globalnoj razini

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/CFIT-Report-1st-Ed-2015.pdf>

³⁵ Controlled Flight Into Terrain- Accident Analysis Report. [Internet]. 2017. [Pristupljeno: 15. lipnja 2017]. Dostupno na: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/CFIT-Report-1st-Ed-2015.pdf>

Apsolutni broj nesreća nije nužno dobar pokazatelj sigurnosnih performansi te je ograničenih usporednih vrijednosti. Ove se vrijednosti normaliziraju brojem sektora leta godišnje (eng. *number of sectors flown per year*) te se tako stvara stopa nezgode koja je vidljiva na Grafikonu 8.

Iako je vidljiv trend smanjenja stope nesreća, za naglasiti je kako je unatoč tome, CFIT jedan od vodećih uzročnika nesreća s fatalnim posljedicama.



Grafikon 9. Odnos CFIT nesreća fatalnim ishodom i nepopravljivim oštećenjem zrakoplova

Izvor: <https://www.iata.org/whatwedo/safety/Documents/CFIT-Report-1st-Ed-2015.pdf>

Grafikon 9 prikazuje odnos CFIT nesreća s fatalnim ishodom i nepopravljivim oštećenjem zrakoplova (*hull loss*). Osim fatalnih posljedica koje su se dogodile u svakoj CFIT nesreći, CFIT nesreće najčešće (u 91% slučajeva od 2010. do kraja 2014. godine) rezultiraju i nepopravljivim oštećenjem zrakoplova.³⁶

Nadalje, nesreće na USS su najčešće, a imaju i najmanji postotak fatalnosti (dva posto). Kroz pet godina, u razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine, sedam posto nesreća na USS završilo je smrtnim ishodom (174 od 2541 nesreća).³⁷

Vezano za tip nesreća na USS, a prema podacima objavljenih od strane IATA³⁸, vodeće su *izlijetanje s USS, otežano slijetanje (hard landing)*, kontakt repom (*tail strike*) i slijetanje prije početka USS (*undershoot*), dok se u razdoblju od 2010. do kraja 2014. godine nije dogodila ni jedna kolizija na USS, niti slijetanje nakon kraja USS (*overshoot*).

Nesreće na uzletno sletnoj stazi se najčešće događaju za vrijeme slijetanja, i to u 82.3% slučajeva u navedenom razdoblju.³⁹

³⁶ Ibidem

³⁷ Runway Safety- Accident Analysis Report. [Internet]. 2017. [Pristupljeno: 15. lipnja 2017]. Dostupno na: <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

³⁸ <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

³⁹ Ibidem

Nadalje, u spomenutom razdoblju dogodilo se 159 nesreća, a prosječno godišnje 31.8. Prema tome se može zaključiti kako su 2013. i 2014. godina bile ispod prosječne s 31, odnosno 28 nesreća.⁴⁰

Po tipu nesreća na USS, a po podacima izdanih od strane IATA⁴¹, najčešće je izlijetanje s USS koji se u razdoblju do pet godina dogodio 87 puta, s godišnjim prosjekom od 17.4 puta. Godina s najvećim brojem nesreća (21) je bila 2012., a ispod prosječne su bile godine 2011., 2013. i 2014. Nadalje, dogodile su se 34 *hard landing* nesreće, odnosno 6.8 nesreća godišnje, a ispod prosječne su bile 2011. i 2013. godina. Došlo je do 26 *tail strike* nesreća, s prosjekom od 5.2 nesreće godišnje. Ispod prosječne su bile 2010., 2012. i 2014. godina, a godina s najviše nesreća (devet) je bila 2013. Najmanje po broju su undershoot nesreće. U navedenom razdoblju dogodilo se 12 nesreća, što daje prosjek od 2.4 nesreće godišnje. Samo je 2010. godina bila iznadprosječna s osam nesreća, a nakon toga je broj osjetno pao, da se 2014. ne bi dogodila ni jedna undershoot nesreća. S obzirom na to da je neovlašteni izlaz s USS najčešća nesreća na USS, dodatno će se prikazati statistički podaci vezani uz istu.



Grafikon 10. Stopa nezgode izlijetanja sa USS

Izvor: <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

Kao što je već ranije rečeno, apsolutni broj nesreća nije nužno dobar pokazatelj sigurnosnih performansi te je ograničenih usporednih vrijednosti. Ove se vrijednosti normaliziraju brojem sektora leta godišnje (*number of sectors flown per year*) te se tako stvara stopa nezgode koja je vidljiva na Grafikonu 12. Od 2012. godine je vidljiv pad stope neovlaštenog izlaza s USS. Kako je ranije navedeno, izlijetanje s USS se dijeli na *veer off* i *overrun*. *Veer off* nesreće su češće te čine 53% neovlaštenog izlaza s USS dok *overrun* čini 44%, a 3% nesreća nije dalo

⁴⁰ Ibidem

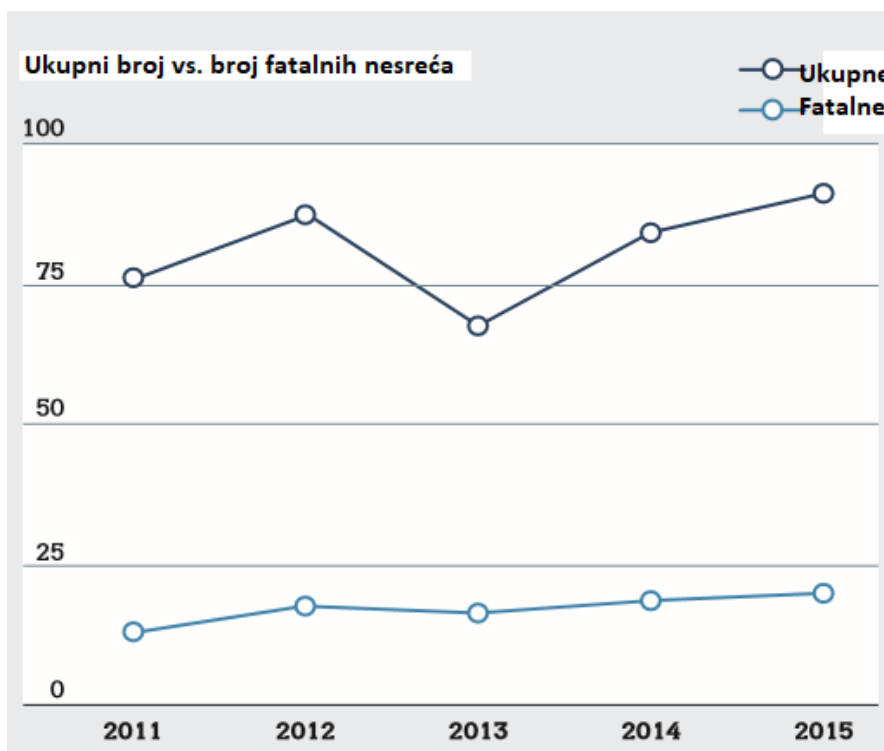
⁴¹ Runway Safety- Accident Analysis Report. [Internet]. 2017. [Pristupljeno: 15. lipnja 2017]. Dostupno na: <https://www.iata.org/publications/Documents/RSAR-1st-ed-2015.pdf>

dovoljno informacija kako bi se identificirao tip istih. 2010. je jedina godina u kojoj je broj *overrun* nesreća veći od broja *veer off* nesreća.⁴²

5.3. EUROCONTROL

U dvama posljednjim izvještajima EUROCONTROL-a prikazani podaci za razdoblje od 2010. do kraja 2014. godine i za 2015. godinu. U prvom izvještaju podaci su prikazani s naglaskom na 2014. godinu, dok su podaci iz prijašnjih godina normalizirani na bazi milijuna sati leta, osim u slučaju sudara na USS gdje su bazirani po milijunu odlazaka i dolazaka. godinu. Prema EUROCONTROL-u, podaci iz 2014. godine pokazuju osam postotni pad u ukupnom broju nesreća koje su direktno ili indirektno vezane uz rad zračnih kontrolora u usporedbi s 2013. godinom. Ipak, porastao je broj ozbiljnih nezgoda za osam posto.⁴³

EUROCONTROL je objavio i statističke podatke o broju blisko kontroliranih letova u teren (eng. *Near Controlled Flight Into Terrain*, u nastavku N-CFIT).⁴⁴ Podaci pokazuju značajan rast u apsolutnom broju nesreća s 40 2014. godine na 62 2014. godine.



Grafikon 11. Ukupan broj nesreća vs. broj fatalnih nesreća

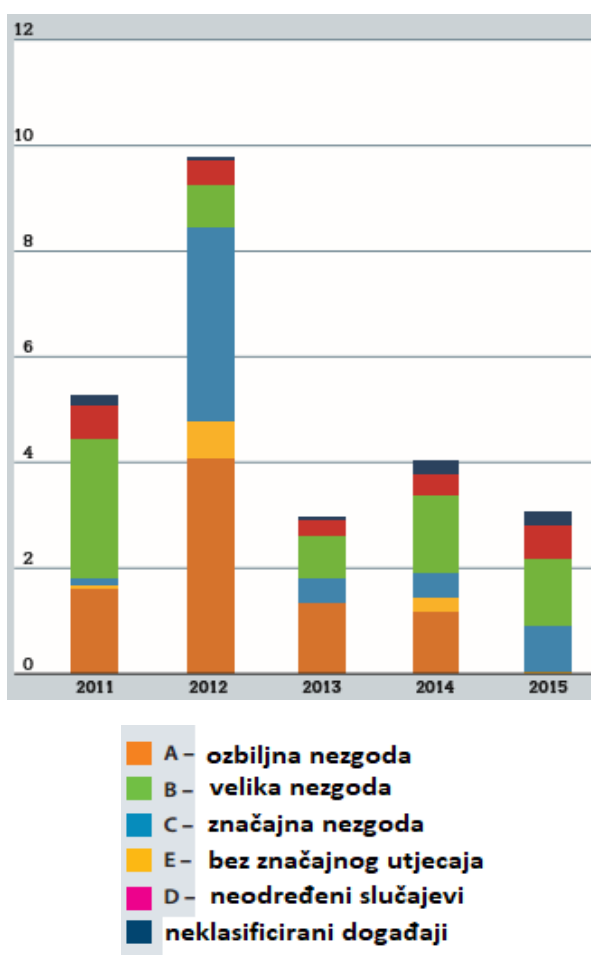
Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁴² Ibidem, str.10

⁴³ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁴⁴ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

Podaci za 2015. pokazuju da je najznačajnija kategorija nesreće sudar na USS između vozila i vozila/osobe/opstrukcije, a prijavljeno je 11 nesreća. Sljedeća glavna kategorija je CFIT s 7 prijavljenih nesreća. Sveukupno, 18 nesreća je označeno kao fatalne. Tri su fatalne nesreće uvrštene u kategoriju CFIT, a jedna nesreća bila je kategorizirana kao sudar na tlu, 2 nesreće kao sudar između zrakoplova i vozila/drugog zrakoplova na terenu, a 12 nesreća označeno je u kategoriji ostalo. Nijedna prijavljena fatalna nesreća nije prouzrokovana radom kontrolora leta. Broj fatalnih nesreća u skladu je s razinama zabilježenim tijekom prethodnih 4 godine, od 16 do 18 događaja, a kako je vidljivo na Grafikonu 13.



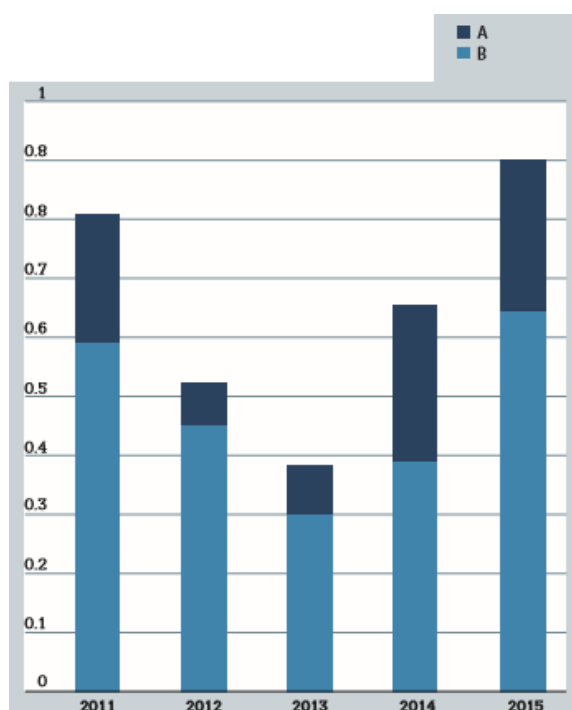
Grafikon 12. Broj nesreća po kategorijama

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>⁴⁵

⁴⁵ Annual Safety Report 2016. [InternetG. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

Vezano za ozbiljnost nesreća, EUROCONTROL je objavio kako je 2013. godine bila jedna nesreća kategorije A, a 2014. četiri nesreće kategorije A, što je vidljivo u Grafikonu 14. Također je vidljiv rast i u kategoriji B, s 4 2013. na 6 2014. godine.⁴⁶

Podaci objavljeni za 2015. ukazuju na značajno smanjenje apsolutnih brojeva (48 u 2015. godini u odnosu na 62 u 2014. godini). U nezgodama s rizikom, u 2014. i 2015. godini zabilježene su četiri ozbiljne nezgode (kategorija A). Broj velikih nezgoda (težina B) pokazuje povećanje od šest 2014. godine na 10 2015. godine. Ukupan broj N-CFIT nezgoda se vratio na razinu 2013. godine koja je i najniža tijekom analiziranog razdoblja. Broj ozbiljnih nezgoda kategorije C u sličan je onima iz prethodne godine (22 u 2015. godini u odnosu na 20 u 2014).⁴⁷



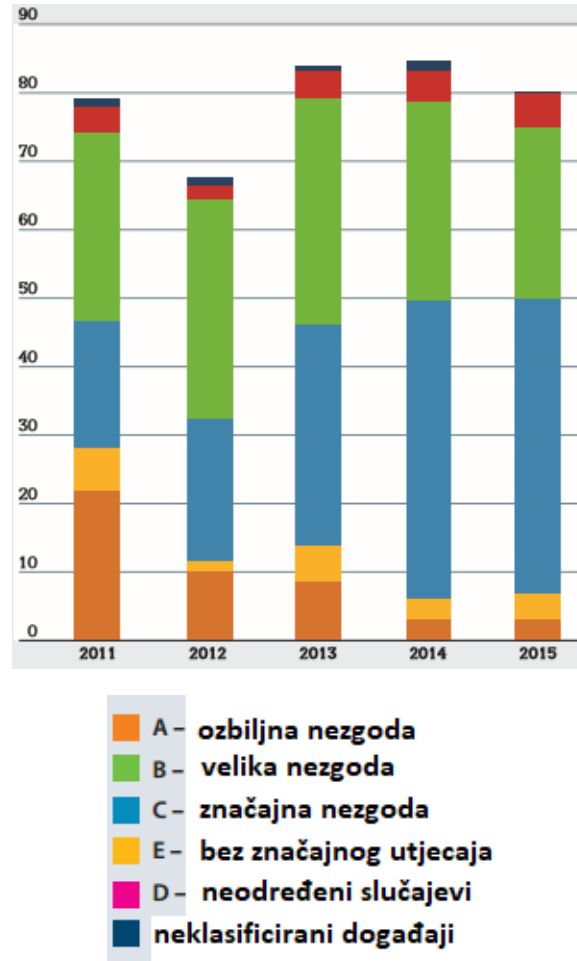
Grafikon 13. Stope ozbiljne (A kategorija) i velike (B kategorija) nezgode

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁴⁶ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 18. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁴⁷ Annual Safety Report 2016. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

Kada se normaliziraju podaci o broju nesreća u kategorijama A i B, dobiju se rezultati po stopama gdje je još jednom, ovaj put na Grafikonu 15, vidljiv rast u tim kategorijama u usporedbi 2013. i 2014. godine, kao i 2015.⁴⁸



Grafikon 14. Broj nesreća na uzletno- sletnoj stazi po kategorijama

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

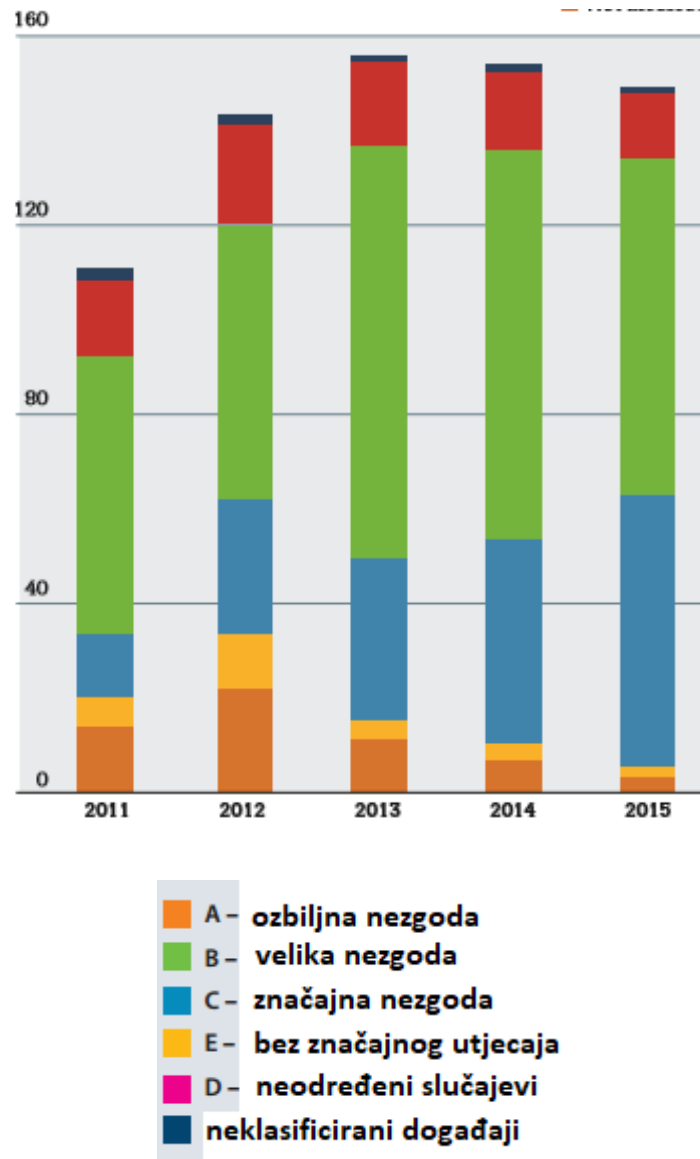
EUROCONTROL podaci pokazuju kako je broj nesreća iz kategorije A gotovo udvostručen u 2014. godini u odnosu na 2013. U apsolutnim brojkama, radi se o porastu s 14 nesreća na 23. Značajan porast nesreća između 2013. i 2014. godine vidljiv je i u kategoriji B, gdje je broj nesreća porastao za 21%. Nadalje, broj nesreća u kategoriji D konstantno pada.⁴⁹

⁴⁸Annual Safety Report 2016. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

⁴⁹Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

Ipak, preliminarni podaci za 2015. pokazuju smanjenje od preko 3% u apsolutnom broju takvih događaja.⁵⁰

Narušavanje separacijske norme se događa zbog izravnog utjecaja kontrolora zračnog prometa. Stoga su statistički podaci vezani uz narušavanje dani od strane EUROCONTROL-a, ali u stalnoj suradnji s IATA, ICAO, EASA i drugim međunarodnim organizacijama vezanim uz sigurnost u zrakoplovstvu.



Grafikon 15. Pojavnost narušavanja separacijske norme

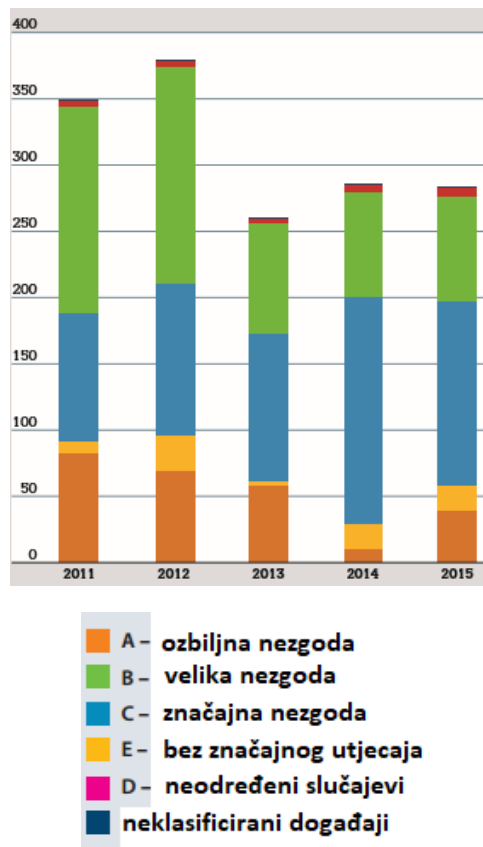
Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁵⁰ Ibidem

2014. godine se dogodilo nešto više od 13% više nesreća vezanih uz narušavanje separacijske norme nego 2013. godine, no kada se normaliziraju vrijednosti iz 2013. godine, te je na Grafikonu 14 vidljiv pad od 1.6%. 2014. godina imala je mali pad u broju ozbiljnih nesreća, u realnim brojevima 30 nesreća 2013. godine te 23 nesreće 2014. godine. Broj velikih nesreća je narastao s 232 2013. godine na 250 2014. godine. Kako je vidljivo iz Grafikona 17, za devet posto je narastao broj značajnih nesreća iz kategorije C. Unatoč određenim naprecima, i dalje postoji veliki prostor za daljnji napredak prema smanjenju broja nesreća nastalih zbog narušavanja separacijske norme.⁵¹

Početni podaci objavljeni za 2015. pokazuju blago smanjenje broja prijavljenih nezgoda u kategoriji narušavanja separacijske norme u usporedbi s prošlogodišnjim brojkama (2338 prema 2359). Blago smanjenje je vidljivo unatoč porastu prometa od 2%.

Kada se uzme u obzir rast prometa, smanjenje iznosi gotovo 3%. Ovo smanjenje slijedilo je nastavak rasta koji je prikazan tijekom prethodne četiri godine.⁵²



Grafikon 16. Neovlašteni ulazak u zračni prostor

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁵¹ Ibidem

⁵² Annual Safety Report 2016. [InternetG. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

Podaci EUROCONTROL-a koji su pokazuju 25 postotan porast u broju neovlaštenih ulazaka u zračni prostor 2014. godine u odnosu na 2013, a kako je vidljivo na Grafikonu 18. U istom razdoblju je značajno narastao i broj nesreća iz kategorije A, s jedne nesreće 2013., na 9 nesreća 2014. godine. Narastao je i broj nesreća iz kategorije B, s 37 na 51. Nesreće iz kategorije D su se povećale za 6.5 %. Postotak nesreća iz kategorije E je pao s 20% 2013. na 3.5% 2014. godine.⁵³

U 2015. godini broj neovlaštenih ulazaka u zračni prostor povećao se za 1,5% u usporedbi s podacima iz 2014. godine. Kada se izračunava prema rastu prometa primjećuje se pad od 0,4% u usporedbi s prethodnim godinama.⁵⁴

Postoji bliska veza između rizika povezanog s neovlaštenim ulaskom u zračni prostor i broja slučajeva koji završavaju narušavanjem, odnosno gubitkom, separacijske norme. Stoga *Safety Regulation Commission* nastavlja motriti vezu između neovlaštenog ulaska u zračni prostor i narušavanja separacijske norme.

Prema EUROCONTROL podacima⁵⁵, postotak narušavanja separacijske norme (LoS) u ukupnom broju neovlaštenih ulazaka u zračnim prostor (UPA) smanjio se s 4,3% na 3,3% u odnosu na podatke iz 2013. Međutim, vidljivo je da su neovlašteni ulasci u zračni prostor koji vode do narušavanja separacijske norme između uključenih zrakoplova statistički značajniji. U 2014. godini više od 45% UPA-a koje su završile u LoS-u smješteno je u kategorije A, B i C.⁵⁶

Safety Regulation Commission dao je preporuke za ovaj problem putem sastanaka, radionica i namjenskih posjeta od strane EUROCONTROL-a s ciljem povećanja svijesti o Europskom akcijskom planu za prevenciju narušavanja separacijske norme (eng. *European Action Plan for the Prevention of Level Bust*).⁵⁷ Radi se na implementaciji nacionalnih i lokalnih planova za smanjenje neovlaštenih ulazaka u zračni prostor uz pomoć EUROCONTROL-a.

Vezano za probijanje zadane visine leta, nakon velikog porasta u broju probijanja zadane visine leta od 35% u apsolutnim brojevima 2013. godine, podaci pokazuju manji rast u 2014 godini, rast od 20%. Iz Grafikona 17 je vidljivo kako su posljedice probijanja zadane visine leta najčešće u kategorijama C, D i E.

⁵³ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

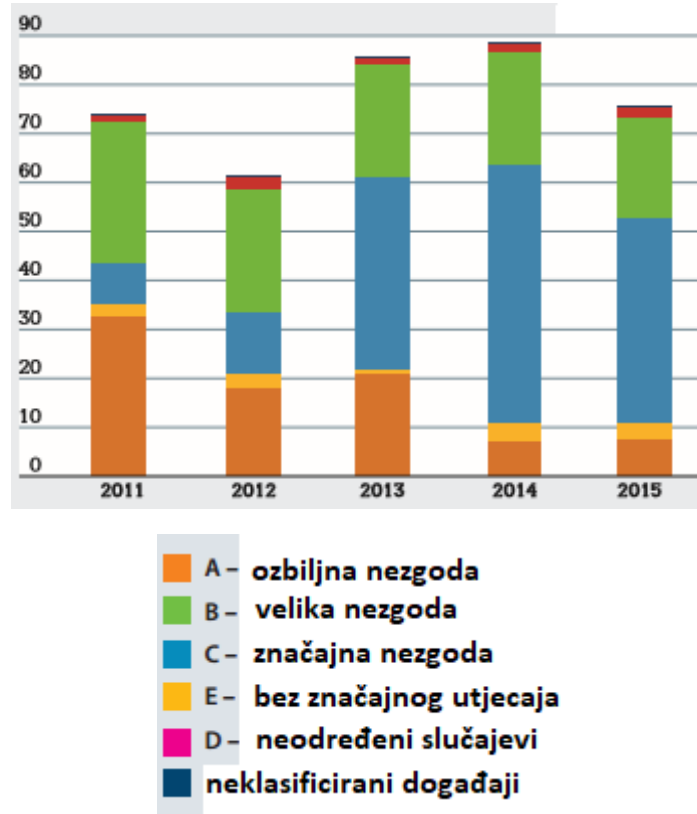
⁵⁴ Annual Safety Report 2016. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

⁵⁵ <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁵⁶ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

⁵⁷ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

Broj ozbiljnih nezgoda u 2015. godini ostaje na razini 2014. godine (4), dok se uočava porast broja velikih nezgoda (kategorija B) u odnosu na 2014. godinu.⁵⁸



Grafikon 17. Probijanje zadane visine leta

Izvor: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

Za rizik probijanja zadane visine leta kategorije A i B, apsolutni brojevi pokazuju mali porast ozbiljnih pojava (A) od 29 do 32 i mali pad za (B) od 5 do 3 u usporedbi s 2013. godinom. Nakon normalizacije po milijunima leta, povećanje u odnosu na 2013. godinu je 2.6%. Ovaj rast je u skladu s rastom vidljivim u prethodnih 5 godina, pri čemu trend varira između + 2.3% i + 4.7%.

Postotak probijanja zadane visine leta koji je rezultirao gubitkom standardne separacije između zrakoplova ostalo je konstantan na oko 10% ukupnog broja takvih događaja tijekom razdoblja od 2010. do 2014. godine.⁵⁹

⁵⁸ Annual Safety Report 2016. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 31. kolovoza 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-56-e1.0.pdf>

⁵⁹ Annual Safety Report 2015. [Internet]. 2017. [Pristupljeno 17. lipnja 2017.] Dostupno na: <https://www.eurocontrol.int/sites/default/files/article/content/documents/single-sky/src/src-docs/src-doc-55-e1.0.pdf>

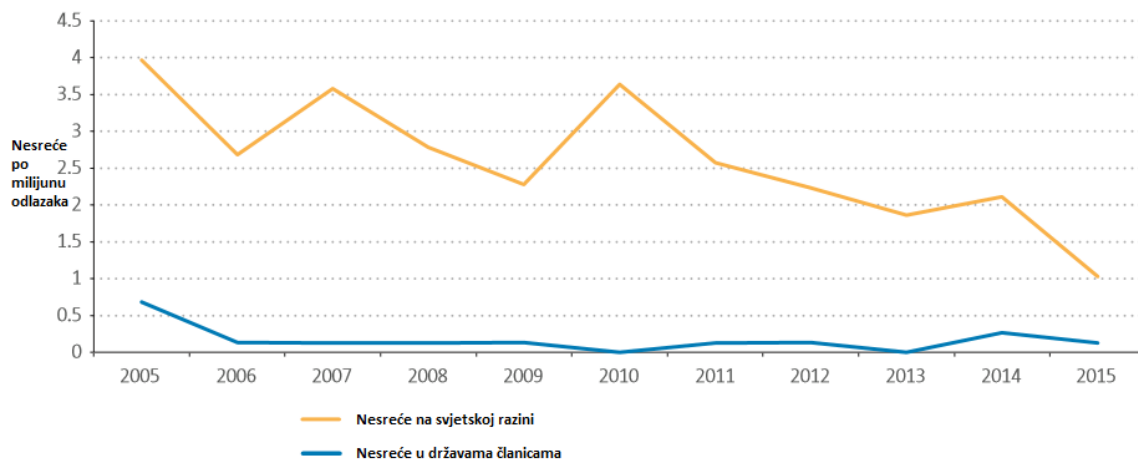
5.4. EASA

Kako je ranije spominjano, a stoji u *EASA Annual Safety Report 2016*⁶⁰, kako bi se pravilno adresirali rizici kojima je obuhvaćeno zrakoplovstvo potrebno je kontinuirano pratiti podatke o brojevima, vrstama i uzrocima zrakoplovnih nesreća. Razina sigurnosti na europskom nebu pod utjecajem je zemalja izvan Europe. Podaci koje pruža EASA u svojim izvještajima se odnose na nezgode i nesreće u 32 države članice, među kojima je i Hrvatska.

EASA podatke prikuplja iz vlastitih izvora u kojima Agencija prikuplja podatke o nesrećama i ozbiljnim nezgodama, a po istoj kategorizaciji kojom se koristi ICAO.

U 2015. godini najviše se fatalnih gubitaka dogodilo u sektoru komercijalnih letova, i to u jednoj nesreći, *Germanwings* u ožujku 2015. godine.

Tako je 2015. godina imala 150 fatalnih slučajeva što je daleko iznadprosječno s obzirom da je desetogodišnji prosjek 64.2.

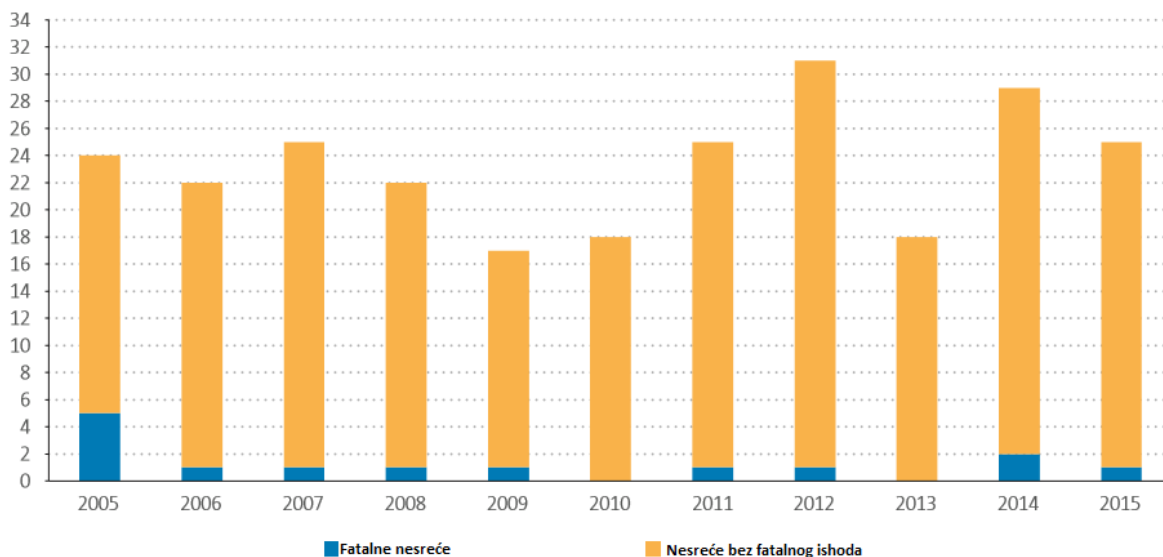


Grafikon 18. Usporedni prikaz fatalnih nesreća u svijetu i državama članicama EASA

Izvor: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735_EASA_ASR_MAIN_REPORT.pdf

Kako je vidljivo na Grafikonu 20, države članice EASA zadržavaju razinu fatalnih nesreća ispod 0.5 po milijunu odlazaka od 2006. godine, što je velika razlika u usporedbi s kretanjima na svjetskoj razini gdje se nesreće konstantno kreću iznad 1 po milijunu odlazaka.

⁶⁰ Annual Safety Review 2016. [Internet]. 2017. Pristupljeno 31.kolovoza 2017.] Dostupno na: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735_EASA_ASR_MAIN_REPORT.pdf



Grafikon 19. Nesreće na komercijalnim letovima u državama članicama EASA

Izvor: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735_EASA_ASR_MAIN_REPORT.pdf

Iz Grafikona 21 vidljivo je kako stvarni broj nesreća u prethodnom desetogodišnjem razdoblju varira od najniže u 2009. godini sa 17 nesreća do najvećeg broja nesreća u 2012. godini kada ih je bilo 32. U 2015. godini bilo je 25 nesreća, što je u desetogodišnjem prosjeku.

Većina nesreća i ozbiljnih nezgoda još se uvijek odvija tijekom rutne faze leta, nakon čega slijedi polijetanje, prilazna faza i slijetanje. Usporedba desetogodišnjeg prosjeka po fazi leta s aktualnim brojevima za 2015. pokazuje sveukupno smanjenje u svim fazama leta. Ista usporedba koja je specificirana za nesreće pokazuje povećanje u rutnoj fazi i uzlijetanju. Vrste nesreća koje se pojavljuju u ove dvije faze je vrtložna turbulencija i tehnički problemi zrakoplova pri polijetanju.⁶¹

Ukupno 64% fatalnih nesreća uključuje gubitak kontrole u letu, koji je posljednjih 10 godina bio najčešći uzrok fatalnim nesrećama. Ovo područje također uključuje događaje koji su izravni prekursori za gubitak kontrole u letu, kao što su odstupanje od plana leta, abnormalne brzine vjetera ili slom uzgona. Tijekom posljednjih 10 godina, 27% fatalnih nesreća uključivalo je sudare na USS i druge povezane događaje na zemlji.

CFIT nesreće jesu druge u obujmu fatalnih nesreća u desetogodišnjem razdoblju (2005-2015) sa 18%.

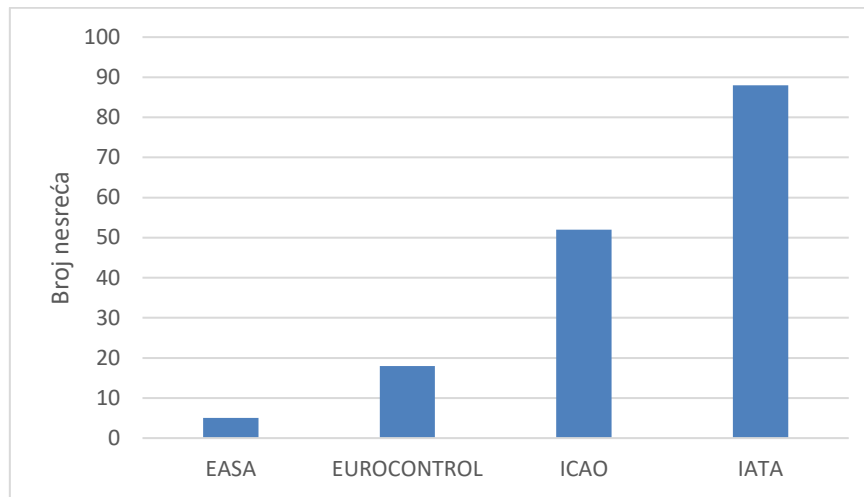
Neovlašteni ulazak na USS i izlijetanje s USS čine 9% fatalnih nesreća u istom razdoblju.

Kroz posljednje godine nije bilo konflikta u zraku u području država članica EASA.

⁶¹ Annual Safety Review 2016. [Internet]. 2017. Pristupljeno 31.kolovoza 2017.] Dostupno na: https://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/209735_EASA_ASR_MAIN_REPORT.pdf

6. OBRADA BAZA PODATAKA I STATISTIČKI PRIKAZ

U posljednjem dijelu ovog završnog rada biti će obrađene baze podataka prikazane u petom dijelu radu te će podaci biti statistički prikazani.



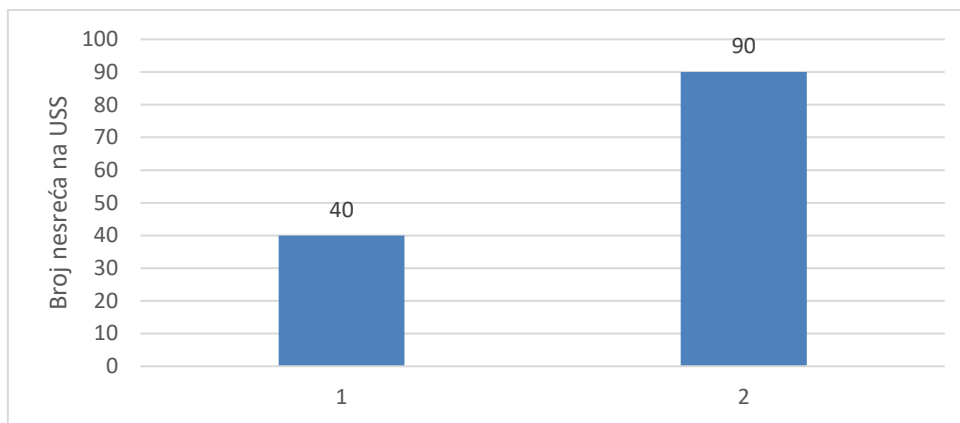
Grafikon 22. Prikaz broja fatalnih nesreća prema EASA, EUROCONTROL, ICAO i IATA

Izvor: izrada autora

Na Grafikonu 22 je prikazan broj fatalnih nesreća i to za razdoblje od 2011.-2015. godine prema EASA, EUROCONTROL i ICAO, odnosno 2010.-2014. prema IATA.

U navedenim je razdobljima bilo 5 fatalnih nesreća po evidenciji EASA, 18 po evidenciji EUROCONTROL, 52 po evidenciji ICAO i 88 po evidenciji IATA, što daje ukupan broj od 163 fatalne nesreće.

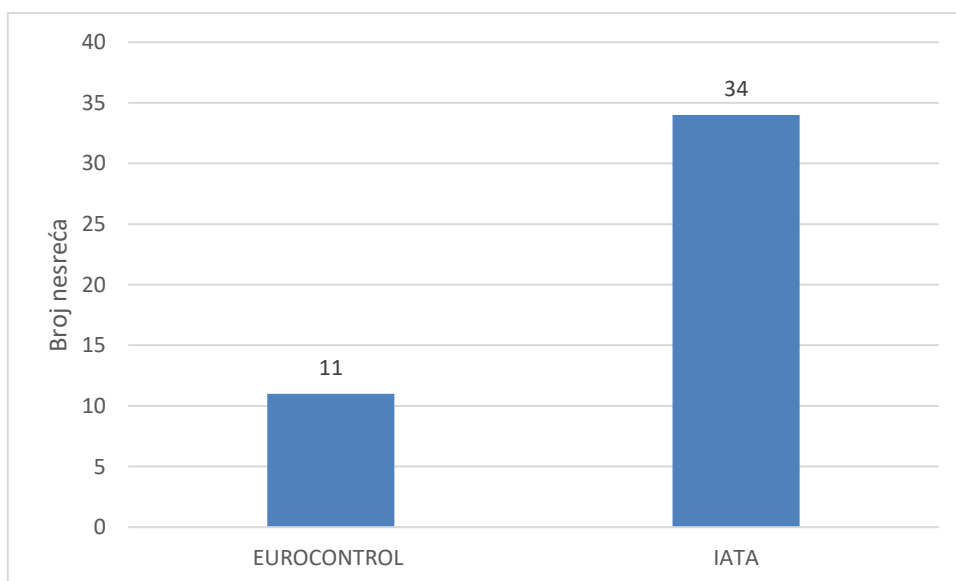
Kako je i za očekivati, broj fatalnih nesreća koje prati EASA je najmanji jer se radi o nesrećama iznad europskog neba, odnosno na teritoriju 32 države članice Europske agencije za sigurnost zračnog prometa. Nadalje, EUROCONTROL nadgleda nebo nad Europom te je također za očekivati kako će brojevi nesreća biti manji nego što su prema IATA i EASA podacima s obzirom na to da posljednje dvije organizacije obuhvaćaju veći broj zemalja. Također, ne mogu se očekivati jednaki brojevi nesreća jer se ne radi o istom vremenskom razdoblju u kojem su nesreće praćene.



Grafikon 23. Broj nesreća na USS prema EUROCONTROL [1] i IATA [2]

Izvor: izrada autora

Na Grafikonu 23. prikazan je broj nesreća na USS prema podacima EUROCONTROL [1] i IATA [2]. Podaci EUROCONTROL obuhvaćaju razdoblje od 2013.-2014. godine, dok podaci IATA obuhvaćaju podatke za razdoblje od 2010.-2014. godine. Kada se izračuna prosjek, godišnje se prema EUROCONTROL dogodilo 20 nesreća, a prema IATA 18 nesreća.



Grafikon 24. Broj CFIT nesreća prema EUROCONTROL i IATA

Izvor: izrada autora

Prema EUROCONTROL podacima, 2014. i 2015. godine dogodilo se 11 CFIT nesreća, a prema IATA podacima, u razdoblju od 2010.-2014. godine dogodilo se 34 CFIT nesreće. IATA podaci pokazuju i da je od 34, 31 nesreća bila fatalna, dok EUROCONTROL te podatke ne pruža. Prema IATA podacima, godišnje se prosječno dogodi 6,8 nesreća, dok se prema EUROCONTROL prosječno godišnje dogodi 5.5 nesreća.

U ovom završnom radu su bili prikazani podaci od strane četiri međunarodne organizacije: EUROCONTROL, IATA, EASA i ICAO. Svaka od organizacija podatke obrađuje na različite načine. Također, ne obrađuju sve agencije jednake događaje koji su uzrokovali zrakoplovne nesreće i nezgode, bilo na zemlji ili u nekoj od faza leta. Osim toga, različit je obuhvaćeni vremenski period u kojem su se događale nesreće i nezgode, a koji je obrađen u završnom radu. Zato što organizacije u drugačijim vremenskim periodima objavljuju svoje izvještaje, daljnja usporedba i koreliranje podataka za ovu razinu akademskog rada nije moguća.

7. ZAKLJUČAK

Sigurnost je imperativ zračnog prometa. S obzirom na to, rad je prikazao načine reguliranja sigurnosti u zračnom prometu, i to kroz krovnu organizaciju ICAO, njezin Priručnik za upravljanje sigurnošću i dokument Sustav upravljanja sigurnošću te implementaciju istih na nacionalnu razinu.

Prikazano je kako zrakoplovne nesreće nisu posljedica jedne pogreške, već niza latentnih stanja koja dovedu do iste. Događaji koji dovode do zrakoplovnih nesreća, a koji su prikazani u ovom završnom radu su narušavanje separacijske norme, sigurnosni događaji na uzletno-sletnoj stazi, kontrolirani let u teren, gubitak kontrole u letu, probijanje zadane visine leta, neovlašteni ulazak u zračni prostor te ljudski čimbenici.

Organizacije čiji su podaci obrađeni u radu su EUROCONTROL, ICAO, EASA i IATA.

Vodeći broj nesreća prema ICAO i IATA događa se na uzletno-sletnoj stazi, a slijedi kontrolirani let u teren (CFIT).

U šestoj točki rada dana je usporedba podataka koje su objavile gore navedene organizacije. Podaci koji su obrađeni u točki pet i zatim uspoređeni u točki šest nisu u potpunosti usporedivi jer su obrađeni na drugačije načine. IATA i EUROCONTROL su dvije organizacije koje objavljuju najviše podataka vezanih za pojedinačne grupe nesreća i nezgoda dok EASA i ICAO svoje podatke baziraju na općenitijim podacima, poput naprimjer ukupnog broja nesreća.

S obzirom na gore navedeno, u šestoj su se točki mogli uspoređivati IATA i EUROCONTROL podaci, no IATA primjerice nudi egzaktne brojeve u svakoj od kategorija nesreća i nezgoda te se stoga i podaci mogu uspoređivati, dok EUROCONTROL podatke prikazuje na drugačiji način bez egzaktnih brojeva, a u postocima i stopama.

S obzirom na to da se povećava broj komercijalnih letova, potrebno je i dalje raditi na poboljšanju sigurnosti u zračnom prometu, iako statistike u većini slučajeva pokazuju pad broja nesreća. Kako bi se poboljšala sigurnost i smanjio broj nesreća i nezgoda u zračnom prometu potrebna je konstantna edukacija u svim slojevima zrakoplovne industrije.

POPIS KRATICA

CFIT (Controlled Flight into Terrain) kontrolirani let u teren

EASA (European Aviation Safety Agency) Europska agencija za sigurnost zračnog prometa

EUROCONTROL (European Organisation For The Safety of Air Navigation) Europska organizacija za sigurnost zračnog prometa

IATA (International Air Traffic Association) Međunarodna udruga zračnih prijevoznika

ICAN (International Commission for Air Navigation) Međunarodna komisija za zračni promet

ICAO (International Civil Aviation Organization) Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo

LOC-I (Loss of Control in Flight) gubitak kontrole u letu

MTOM (Maximum Take-Off Mass) maksimalna dopuštena masa pri uzlijetanju

N-CFIT (Near Controlled Flight Into Terrain) blisko kontrolirani let u teren

SMM (Safety Management Manual) Priručnik za upravljanje sigurnošću

SMS (Safety Management System) Sustav upravljanja sigurnošću

POPIS ILUSTRACIJA

Popis slika:

Slika 1. Prikaz sudara između SAS MD-87 SE-DMA i Cessna Citation 525	14
Slika 2. Ostaci razbijenog Scandinavian Airlines System zrakoplova	14
Slika 3. Primjer izlijetanja sa USS	15

Popis Grafikona:

Grafikon 1. Broj nesreća na milijun odlazaka u razdoblju od 2011.-2015.	20
Grafikon 2. Broj smrtnih slučajeva po godinama prema ICAO podacima	21
Grafikon 3. Godišnji broj nesreća sa smrtnim ishodom	21
Grafikon 4. Broj LOC-I po godinama	22
Grafikon 5. Stopa LOC-I nesreća na globalnoj razini	23
Grafikon 6. Odnos LOC-I nesreća s smrtnim i bez smrtnih ishoda	23
Grafikon 7. Broj CFIT nezgoda po godinama	24
Grafikon 8. Stopa CFIT nezgoda na globalnoj razini	24
Grafikon 9. Odnos CFIT nesreća fatalnim ishodom i nepopravljivim oštećenjem zrakoplova	25
Grafikon 10. Stopa nezgode izlijetanja sa USS	26
Grafikon 11. Ukupan broj nesreća vs. broj fatalnih nesreća	27
Grafikon 12. Broj nesreća po kategorijama	28
Grafikon 13. Stope ozbiljne (A kategorija) i velike (B kategorija) nezgode	29
Grafikon 14. Broj nesreća na uzletno- sletnoj stazi po kategorijama	30
Grafikon 15. Pojavnost narušavanja separacijske norme	31
Grafikon 16. Neovlašteni ulazak u zračni prostor	32
Grafikon 17. Probijanje zadane visine leta	34
Grafikon 18. Usporedni prikaz fatalnih nesreća u svijetu i državama članicama EASA	35
Grafikon 19. Nesreće na komercijalnim letovima u državama članicama EASA	36

Popis Tablica:

Tablica 1. Broj nesreća, fatalnih nesreća i smrtnih slučajeva po kategorijama	22
---	----

POPIS LITERATURE

Knjige

Annual Review, IATA 2014.

Annual Safety Report 2015. Safety Regulation Commission. Eurocontrol 2015.

Annual Safety Review, EASA 2016.

Controlled Flight Into Terrain. Accident Analysis Report. 1st Edition. IATA 2014.

Convention on International Civil Aviation. Deveto izdanje. ICAO 2006.

Ćaleta A. *Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa*. Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 2016.

ICAO Safety Report. 2016

Loss of Control In- Flight. Accident Analysis Report. 1st Edition. IATA 2014.

Runway Safety. Accident Analysis Report. 1st Edition. IATA 2014.

Safety Management Manual (SMM), doc. 9589. ICAO. Treće izdanje. 2013.

Web izvori:

URL: <http://struna.ihjj.hr/naziv/ugovor-o-funkcioniranju-europske-unije/20560/> (pristupljeno 31. svibnja 2017.)

URL: [http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/sms-docs-Safety-Management-International-Collaboration-Group-\(SM-ICG\)-phamphlet-A4--v4.pdf](http://www.easa.europa.eu/system/files/dfu/sms-docs-Safety-Management-International-Collaboration-Group-(SM-ICG)-phamphlet-A4--v4.pdf) (Pristupljeno 1. lipnja 2017.)

URL: http://www.emsa.europa.eu/retro/Docs/marine_casualties/annex_13.pdf (Pristupljeno 17. lipnja 2017.)

URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/hr/TXT/?uri=celex%3A32008R0216> (Pristupljeno 17. lipnja 2017.)

URL: <https://www.icao.int/safety/Pages/default.aspx> (Pristupljeno 30. svibnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/Loss_of_Separation_-_ATCO-induced_Situations (Pristupljeno 30. svibnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/Loss_of_Separation (Pristupljeno 18. lipnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/Runway_Incursion (Pristupljeno 10. svibnja 2017.)

URL: <https://flyvertossetsaviationblog.wordpress.com/2015/04/29/inate-airport-disaster> (Pristupljeno 10. svibnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/Runway_Excursion (Pristupljeno 10. svibnja 2017.)

URL: <http://boeing.mediaroom.com/1997-02-20-Boeing-Training-Aid-Addresses-Leading-Accident-Cause> (Pristupljeno 17. lipnja 2017.)

URL: https://web.archive.org/web/20120306010038/http://www.flighttrainingnews.co.uk/home/index.php?option=com_content&view=article&id=76%3Auncontrolled-flight-into-terrain-ufit&catid=13%3AJames-McBride&Itemid=14 (Pristupljeno 10. svibnja 2017.)

URL: <http://www.iata.org/whatwedo/safety/Pages/loss-of-control-inflight.aspx> (Pristupljeno: 10. svibnja 2017.)

URL: https://www.skybrary.aero/index.php/Level_Bust (Pristupljeno 11. svibnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/Airspace_Infringement (Pristupljeno 11. svibnja 2017.)

URL: http://www.boeing.com/commercial/aeromagazine/aero_08/human_textonly.html (Pristupljeno 11. svibnja 2017.)

URL: http://www.skybrary.aero/index.php/The_Human_Factors_%22Dirty_Dozen%22 (Pristupljeno 11. svibnja 2017.)



Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj _____

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 _____

pod naslovom _____

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

Student/ica:

U Zagrebu, _____

(potpis)