Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Ćaleta, Antonija

Master's thesis / Diplomski rad

2016

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:849940

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Antonija Ćaleta

DEFINIRANJE INDIKATORA SIGURNOSTI U PROCESU OSPOSOBLJAVANJA KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2016.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

DEFINIRANJE INDIKATORA SIGURNOSTI U PROCESU OSPOSOBLJAVANJA KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA

DEFINING SAFETY PERFORMANCE INDICATORS IN AIR TRAFFIC CONTROLLER TRAINING

Mentor: **doc. dr. sc. Anita Domitrović**

Student: **Antonija Ćaleta, 0135218430**

Rujan, 2016.

DEFINIRANJE INDIKATORA SIGURNOSTI U PROCESU OSPOSOBLJAVANJA KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA

SAŽETAK:

Sigurnost u zrakoplovstvu strogo je regulirana zbog ozbiljnosti posljedica mogućih nesreća i nezgoda. Kontrolori zračnog prometa moraju biti kvalitetno osposobljeni kako bi sigurnost zračnog prometa bila osigurana. Proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa je dugotrajan i također strogo reguliran, posebice u Europskoj Uniji. Cilj ovog diplomskog rada je izraditi indikatore sigurnosti kako bi se mogla ustanoviti kvaliteta procesa osposobljavanja jer dosad takvi indikatori nisu definirani zbog pretpostavke da je utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa vrlo nizak. U radu su identificirana tri rizika u procesu osposobljavanja te su za svaki rizik definirana po dva indikatora sigurnosti. Stvarne podatke o osposobljavanjima nije bilo moguće dobiti pa su u radu korišteni pretpostavljeni podaci. Svrha pretpostavljenih podataka je na primjeru objasniti tumačenje rezultata definiranih indikatora. Zaključeno je da studenti mogu negativno utjecati na sigurnost zračnog prometa u fazi osposobljavanja na radnom mjestu te da bi bilo korisno implementirati praćenje definiranih indikatora sigurnosti u sustave upravljanja sigurnošću pružatelja usluga u zračnoj plovidbi i organizacija za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa.

KLJUČNE RIJEČI: sigurnost, osposobljavanje, indikatori sigurnosti, studenti kontrolori zračnog prometa, kandidati

---

DEFINING SAFETY PERFORMANCE INDICATORS IN AIR TRAFFIC CONTROLLER TRAINING

SUMMARY:

Safety in aviation is strictly regulated because of the seriousness of consequences of potential accidents and incidents. Air traffic controllers must be well trained so that the safety of air traffic is assured. The process of training of air traffic controllers is long-lasting and also strictly regulated, especially in European Union. The aim of this graduate thesis is to develop safety indicators that will help determine the quality of the training process. This kind of indicators have not been defined before because of the assumption that student air traffic controllers' impact on safety of air traffic is very low. This thesis identifies three risks in the training process and defines two safety indicators for each of the identified risks. It wasn't possible to obtain actual data on air traffic controller training which is why assumed data was used. The purpose of assumed data is to demonstrate and explain how to interpret the results of the defined safety indicators. It was concluded da students could adversely affect the safety of air traffic in the on-the-job training phase, and that it would be beneficial to implement the monitoring of these safety indicators in the safety management systems of air navigation service providers and air traffic controller training organizations.

KEYWORDS: safety, training, safety indicators, student air traffic controllers, candidates

SADRŽAJ

1. UVOD 1
2. SIGURNOST U CIVILNOM ZRAKOPLOVSTVU 4
2.1. Kratki povijesni pregled zrakoplovne regulative 4
2.2. Osvrt na dosadašnja istraživanja u području sigurnosti zračnog prometa 5
2.3. Pregled svjetske i europske zrakoplovne sigurnosne regulative 8
2.3.1. ICAO Dodatak 19 8
2.3.2. Dokument 9859 – Priručnik za upravljanje sigurnošću 9
2.3.3. Europski sigurnosni regulatorni zahtjevi (ESARR) 10
2.4. Zahtjevi regulative za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa 12
2.4.1. ICAO Dodatak 1 12
2.4.2. Uredba komisije EU broj 805/2011 14
2.4.3. Uredba komisije EU broj 2015/340 14
2.5. Proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa u Europskoj Uniji 16
2.5.1. Osnovno osposobljavanje 18
2.5.2. Osposobljavanje za ovlaštenje 20
2.5.3. Osposobljavanje za lokaciju 22
3. KONCEPT SIGURNOSTI I EUROPSKI INDIKATORI SIGURNOSTI U SUSTAVU ZRAČNOG PROMETA 24
3.1. Koncept sigurnosti 24
3.2. Sustav upravljanja sigurnošću 25
3.3. Indikatori sigurnosti 26
3.3.1. Prateći (*lagging*) indikatori sigurnosti 27
3.3.2. Vodeći (*leading*) indikatori sigurnosti 29
3.4. Ključni indikatori i ciljevi performansi Europske Unije 31
3.4.1. Ključni indikatori sigurnosti u Europi 31
3.4.2. Ciljevi sigurnosnih performansi u Europi 33
4. DEFINIRANJE INDIKATORA SIGURNOSTI U SUSTAVU ZRAČNOG PROMETA 35
4.1. Karakteristike kvalitetnih indikatora sigurnosti 35
4.2. Prijavljivanje sigurnosnih događaja 38
4.3. Identifikacija i procjena rizika 40
4.4. Proces definiranja i provjere indikatora sigurnosti 44
5. ODABIR INDIKATORA SIGURNOSTI U PROCESU OSPOSOBLJAVANJA KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA 50

5.1. Razlog za uvođenje indikatora sigurnosti u proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa 50
5.2. Identifikacija i procjena rizika u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa 51
5.2.1. Rizik od negativnog utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa 52
5.2.2. Rizik od nekvalitetnog osposobljavanja kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa 55
5.2.3. Rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa 56
5.3. Određivanje potrebnih podataka 57
5.4. Definiranje specifikacija indikatora sigurnosti 59
5.4.1. Indikatori za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa 59
5.4.2. Indikatori za nekvalitetno osposobljavanje kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa 60
5.4.3. Indikator za nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa 60
6. PRIMJER MJERENJA I PRIJEDLOG PRAĆENJA SIGURNOSTI U ORGANIZACIJAMA ZA OSPOSOBLJAVANJE KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA 63
6.1. Sakupljanje podataka 63
6.1.1. Pretpostavljeni podaci za izračun indikatora 63
6.1.2. Anketa o procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa 66
6.2. Analiza podataka i indikatora sigurnosti 67
6.2.1. Analiza indikatora za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa 67
6.2.2. Analiza indikatora za nekvalitetno osposobljavanje kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa 70
6.2.3. Analiza indikatora za nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa 73
6.3. Prijedlog praćenja sigurnosti i procjena indikatora 76
7. ZAKLJUČAK 80
LITERATURA 83
POPIS KRATICA 85
POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFOVA 86

1. UVOD

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (nadalje ICAO, eng. *International Civil Aviation Organization)* osnovana je temeljem Međunarodne konvencije o civilnom zrakoplovstvu u Chicagu 1944. godine. Formalno je započela s radom 4. travnja 1947. godine nakon što je Konvencija postigla potreban broj ratifikacija. Prema članku 44 Konvencije, ICAO se osniva radi razvijanja načela i tehnika međunarodnog civilnog zrakoplovstva te poticanja razvoja međunarodnog zračnog prometa kako bi se, među ostalim, osigurao siguran i redovan rast međunarodnog civilnog zrakoplovstva u čitavom svijetu te kako bi se unaprijedila sigurnost letenja u međunarodnoj zračnoj navigaciji.[1]

Potreba za sigurnošću međunarodnog civilnog zrakoplovstva prepoznata je još davno, no tek je 2001. godine došlo do uvođenja zakonskih odredbi povezanih s upravljanjem sigurnošću. Navedene odredbe uvedene su u 6 različitih Dodataka Konvencije u obliku standarda i preporučenih praksi. S vremenom se broj novih odredbi koje se odnose na upravljanje sigurnošću povećao pa je 2010. godine došlo do prvih preporuka međunarodne zajednice o razvijanju novog Dodatka, čija bi svrha bila izdvojiti sve odredbe iz ostalih 6 Dodataka i posebno ih istaknuti u novom Dodatku. To se naposljetku i dogodilo, novi Dodatak Konvencije nazvan je Upravljanje sigurnošću (eng. *Safety Management*) i izdan je pod brojem 19. Dodatak 19 stupio je na snagu 14. studenog 2013. godine i kontinuirano se radi na njegovom poboljšanju.[2]

Sustav upravljanja sigurnošću prema Dodatku 19 trebaju primijeniti sve organizacije koje na bilo koji način mogu utjecati na sigurnost zrakoplova, odnosno zračnog prometa. To uključuje i organizacije za školovanje kontrolora zračnog prometa. U Dodatku su definirani neki od ključnih pojmova koji se spominju kroz ovaj diplomski rad. Prvi od njih je sigurnost (eng. *safety*). Sigurnost je stanje u kojem su rizici povezani sa zrakoplovnim aktivnostima, koji se odnose ili izravno podupiru zrakoplovne operacije, smanjeni na prihvatljivu razinu i kontrolirani. Upravljanje sigurnošću je organizacijska funkcija, koja osigurava da su svi sigurnosni rizici identificirani, procijenjeni i smanjeni

[1] Convention on International Civil Aviation. Deveto izdanje. ICAO; 2006. str. 20

[2] ICAO Annex 19, Safety Management [Internet]. 2016 [ažurirano 23. ožujka 2016., citirano 2. rujna 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Annex_19,_Safety_Management

na odgovarajući način. Sustav upravljanja sigurnošću (nadalje SMS, eng. *Safety Management System*) je sustavni pristup upravljanju sigurnošću, koji uključuje potrebne organizacijske strukture, odgovornosti, politike i procedure.[3]

U današnjem svijetu kada je zračni promet poprilično kompleksan i k tome se stalno povećava, postoje brojni sigurnosni rizici. Nezgode i nesreće u zrakoplovstvu često imaju vrlo negativne posljedice. Svaka nezgoda predstavlja mogućnost da se u budućnosti dogodi ozbiljna nesreća ako se nezgoda na vrijeme ne spriječi. Zbog toga je iznimno bitno da se sigurnosti zračnog prometa posveti izuzetna pažnja. Razina sigurnosti kontinuirano se mora podizati, što se može postići mjerenjem sigurnosti i donošenjem odgovarajućih odluka na temelju mjerenja. Sigurnost se može mjeriti tek nakon definiranja indikatora sigurnosti. Indikator sigurnosti (eng. *safety indicator*) je sigurnosni parametar temeljen na određenim podacima koji se koristi u praćenju i procjeni sigurnosnih performansi. Upravo je zbog kompleksnosti operacija u svim vrstama zrakoplovnih organizacija potrebno uvesti sustav upravljanja sigurnošću.

Fokus ovog diplomskog rada je na definiranju indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. U radu se često spominju dva pojma koje je potrebno razlikovati: kandidati za kontrolore zračnog prometa i studenti kontrolori. Kandidati su one osobe koje je pružatelj usluga u zračnoj plovidbi uputio na osnovno osposobljavanje te kasnije na osposobljavanje za ovlaštenje. Studenti kontrolori su one osobe koje su bili kandidati, ali su uspješno završili osnovno osposobljavanje i osposobljavanje za ovlaštenje te su stekli studentsku dozvolu kontrolora zračnog prometa. Zbog toga je bitno razumjeti da se pod pojmom studenti ne misli na sveučilišne studente kontrole zračnog prometa.

Ovaj je diplomski rad podijeljen u sedam poglavlja od kojih je prvo uvodno, a sedmo zaključno poglavlje. Drugo poglavlje opisuje povijesni pregled zrakoplovne sigurnosne regulative, osvrt na dosadašnja istraživanja u području sigurnosti zračnog prometa, pregled svjetske i europske zrakoplovne regulative te zahtjeve za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa.

[3] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str. 1-3

Treće poglavlje opisuje koncept sigurnosti, sustave upravljanja sigurnošću te općenito indikatore sigurnosti i njihovu podjelu na prateće i vodeće. Dodatno su opisani ključni europski indikatori sigurnosti.

Četvrto poglavlje opisuje općeniti proces definiranja i provjere indikatora sigurnosti. Opisane su karakteristike koje bi trebali zadovoljiti kvalitetni indikatori sigurnosti te zahtjevi za obavezno i dobrovoljno prijavljivanje sigurnosnih događaja i zahtjevi za identifikaciju i procjenu rizika.

Peto poglavlje daje razloge za uvođenje indikatora sigurnosti u proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa, identificira rizike u osposobljavanju i definira indikatore za svaki od rizika.

Šesto poglavlje na temelju pretpostavljenih podataka pojašnjava kako tumačiti rezultate mjerenja definiranih indikatora sigurnosti te donosi prijedlog praćenja sigurnosti i procjenu definiranih indikatora.

2. SIGURNOST U CIVILNOM ZRAKOPLOVSTVU

Sigurnost je u civilnom zrakoplovstvu bitna od njegovih samih početaka. No, počeci zrakoplovstva bili su jako burni. Zrakoplovi su bili lagani i slabih performansi, komercijalno zrakoplovstvo postojalo je samo u obliku zračne pošte, radionavigacijska infrastruktura bila je vrlo ograničena, noćno letenje bilo je nemoguće u uvjetima loše vidljivosti, a nesreće su bile česte. Iako je Prvi svjetski rat potaknuo razvoj većinom vojnog zrakoplovstva, inovacije koje je rat donio znatno su poboljšale same zrakoplove te se nakon rata počinju javljati prve zrakoplovni operateri za prijevoz putnika i robe.

2.1. Kratki povijesni pregled zrakoplovne regulative

Prije nego je osnovan ICAO sigurnost u civilnom zrakoplovstvu regulirala se putem nacionalnih zakona. Osim regulative koja se odnosila na zrakoplovnu sigurnost, države su same definirale i ostale aspekte civilnog zrakoplovstva. U namjeri da se pokuša ujednačiti i standardizirati barem dio njih, nakon Prvog svjetskog rata u sklopu mirovne konferencije u Parizu 1919. godine osniva se Aeronautička komisija (eng. *Aeronautical Commission*) . Komisija je za cilj imala uspostaviti osnovne principe međunarodnog civilnog zrakoplovstva. Zanimljivo je da je jedna od 12 država koje su sudjelovale u komisiji bila i Kraljevina Srba, Hrvata i Slovenaca. Pariška konvencija donijela je 43 članka koji su se uglavnom odnosili na tehničke, operativne i organizacijske aspekte međunarodnog civilnog zrakoplovstva. Također, konvencijom je osnovana i Međunarodna komisija za zračnu plovidbu (dalje: ICAN; eng. *International Comission for Air Navigation*) pri Ligi naroda – prethodnik ICAO-a pri Ujedinjenim narodima. Konvencija je stupila na snagu 11. srpnja 1922. godine.[4]

Veliku ulogu u razvoju zrakoplovne regulative imao je SAD. Jedan od prvih zakona u svijetu vezan uz zrakoplovnu sigurnost bio je Zakon o zračnoj trgovini (eng. *Air Commerce Act*) koji je na snagu u SAD-u došao 20. svibnja 1926. godine. Zakon je postavio temelje zrakoplovne sigurnosti i većinom se bavio certificiranjem pilota i samih zrakoplova.[5]

[4] The Postal History of ICAO [Internet]. 2016. [citirano 22. svibnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.icao.int/secretariat/PostalHistory/1919_the_paris_convention.htm

[5] United States government role in civil aviation [Internet]. 2016. [citirano 22. svibnja 2016.]. Dostupno sa: https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_government_role_in_civil_aviation

Daljnji nagli razvoj zrakoplovstva uslijedio je u godinama prije i tijekom Drugog svjetskog rata. Tijekom rata Liga naroda gubi smisao pa Saveznici odlučuju osnovati novu organizaciju – Ujedinjene narode. Ujedinjeni narodi su od Lige naroda preuzeli mnoga tijela, ali i stvorili neka nova. Pred kraj Drugog svjetskog rata, u Chicagu 7. prosinca 1944. godine 52 zemlje potpisale su Konvenciju o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Konvencijom je osnovana krovna svjetska organizacija za međunarodno civilno zrakoplovstvo – ICAO, koji je zamijenio ICAN.[6] Čikaška konvencija zajedno sa svojih 19 Dodataka predstavlja temelj međunarodnog civilnog zrakoplovstva te sadrži standarde i preporučene prakse za sve aspekte civilnog zrakoplovstva.

Odredbe povezane s upravljanjem sigurnošću počinju se uvoditi još 2001. godine. U to vrijeme postojalo je 18 Dodataka Čikaške konvencije. Odredbe koje se tiču zrakoplovne sigurnosti sve do 2013. godine bile su prisutne u nekoliko različitih Dodataka Čikaške konvencije. Zbog praktičnih razloga, odnosno povećanja broja odredbi vezanih uz upravljanje sigurnošću te zbog samog podizanja svijesti o važnosti upravljanja sigurnošću 2013. godine svi ti standardi i preporučene prakse izdvojeni su iz originalnih Dodataka i okupljeni u novom Dodatku 19: Upravljanje sigurnošću.[7]

Čikaška konvencija sa svojim Dodacima predstavlja minimalne temelje koje moraju ispuniti sve države potpisnice. Članicama je dopušteno definirati stroža i detaljnija pravila. Primjer tomu je Europska agencija za zrakoplovnu sigurnost (dalje: EASA; eng: *European Aviation Safety Agency*) koja pod okriljem Europske Unije (dalje: EU) ima regulatorne ovlasti u području sigurnosti civilnog zrakoplovstva.

2.2. Osvrt na dosadašnja istraživanja u području sigurnosti zračnog prometa

S obzirom na ozbiljnost posljedica nesreća u zrakoplovstvu, logično je da su istraživanja u području sigurnosti bila opsežna kako bi se osiguralo da se nesreće spriječe. Upravo su opsežna istraživanja doprinijela stvaranju sveobuhvatne zrakoplovne sigurnosne regulative koja je opisana u nastavku ovog poglavlja.

[6] Chaplin JC. Safety Regulation – the First 100 Years. Journal of Aeronautical History. Svezak 3. 2011. str. 87
[7] ICAO Annex 19, Safety Management [Internet]. 2016 [ažurirano 23. ožujka 2016., citirano 2. rujna 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Annex_19,_Safety_Management

Ovo poglavlje donosi kratki osvrt na nekoliko nedavnih istraživanja u području sigurnosti. Istraživanja u području sigurnosti ne moraju nužno biti vezana za zračni promet da bi na njega bila primjenjiva. Primjerice, i u morskom prometu nesreće mogu imati katastrofalne posljedice za ljude i okoliš. Još ozbiljnije posljedice mogle bi imati nesreće u nuklearnim elektranama. Može se primijetiti da je po pitanju sigurnosti između zračnog prometa i navedenih primjera poveznica ozbiljnost potencijalnih posljedica u slučaju nesreće. Zbog toga se politika i ciljevi sigurnosti kao opći pojmovi mogu primijeniti u raznim granama prometa i sigurnosno osjetljivim djelatnostima, pa tako i procedure za praćenje sigurnosnog stanja, upravljanje sigurnošću i slično.

Jedno istraživanje objavljeno početkom 2012. godine od strane američkog zavoda za špediciju kao jedan od najbitnijih aspekata sigurnosti navodi kulturu sigurnosti.[8] Kultura sigurnosti je dio organizacijske kulture i predstavlja skup individualnih, grupnih i organizacijskih stavova, normi i ponašanja po pitanju sigurnosti, te vrednovanje i privrženost sigurnosti.[9] Kao drugi vrlo bitan aspekt sigurnosti istraživanje navodi takozvane vodeće indikatore sigurnosti koji su detaljnije opisani u potpoglavlju 3.3.2. Svrha vodećih indikatora sigurnosti, za razliku od pratećih, je pokušati izmjeriti stanje sigurnosti prije nego se određeni sigurnosni događaj dogodi. Vodeće je indikatore teško definirati i mjeriti pa se upravo zbog toga u istraživanju navodi da bi oni mogli dodatno doprinijeti poboljšanju sigurnosnih performansi ako bi ih se uvelo u sustave upravljanja sigurnošću.[10]

Drugo istraživanje provedeno na norveškom sveučilištu znanosti i tehnologije u Trondheimu prepoznaje da se sustavi i organizacije u zračnom prometu u današnje vrijeme relativno brzo mijenjaju te pokušava prepoznati potrebne indikatore sigurnosti kako bi sigurnost bila osigurana unatoč promjenama. Autor polazi od ideje da sve ovisi o tome što se smatra pod pojmom sigurnost. Ako se sigurnost smatra samo kao odsutnost nesreća i grešaka onda se i indikatori odnose upravo na nesreće i greške. Indikatori koji mjere događaje koji su se već dogodili nazivaju se pratећi. I ovo istraživanje navodi da bi bilo idealno stvoriti indikatore koji će omogućiti mjerenje sigurnosnog stanja bez potrebe

[8] Safety Culture and Leading Indicators of Safety. American Bureau of Shipping. Siječanj 2012. str. 2
[9] Netjasov F. Air Transport Safety: An Introduction. Nova Science Publishers. Siječanj 2015. ISBN: 978-1-63321-927-4. str. 76
[10] Safety Culture and Leading Indicators of Safety. American Bureau of Shipping. Siječanj 2012. str. 2

da se određeni sigurnosni događaj dogodi, odnosno potrebno je definirati vodeće indikatore. No, ovo istraživanje uvodi i još jednu vrstu indikatora koji se nazivaju trenutni, i koji daju indikaciju trenutnog stanja sigurnosti. U zaključku se navodi da nijedna vrsta indikatora nije savršena, te da bi organizacije trebale uvesti odgovarajuću kombinaciju indikatora koja će omogućiti da sigurnost bude osigurana.[11]

Treće istraživanje koje je 2012. godine proveo nizozemski nacionalni zrakoplovni institut ističe da je u današnje vrijeme postalo komplicirano da države nadziru sigurnost svojih brojnih zrakoplovnih organizacija zbog čega je propisano da organizacije u zračnom prometu moraju uvesti sustav upravljanja sigurnošću i samostalno se nadzirati. Problem koji razmatra ovo istraživanje je činjenica da različite regulative propisuju da organizacije moraju imati razne sustave upravljanja, poput sustava upravljanja kvalitetom, sigurnošću, financijama, okolišom i druge, te da bi primjena svih regulativa možda mogla uzrokovati probleme. Autori ističu da je vrlo bitno osigurati da nijedan od sustava nije preferencijalan u odnosu na druge već da bi organizacije trebale razvijati sve sustave ovisno jedne o drugima ili integrirano u isti sustav, na primjer sustav upravljanja sigurnošću i kvalitetom. Istraživanje ističe da ne postoji regulativa koja propisuje obavezno uvođenje kulture sigurnosti već da jedino postoji uredba EU koja obvezuje pružatelje usluga da prijavljuju razinu kulture sigurnosti i kulture pravičnosti. Autori naposljetku zaključuju da je u nekim slučajevima teško razlikovati između pratećih i vodećih indikatora sigurnosti zbog čega definiranje istih može predstavljati problem.[12]

Još jedno istraživanje koje je proveo nizozemski nacionalni zrakoplovni institut, ali dvije godine nakon prethodno opisanog, dolazi do zaključka da ključni korak za napredak u sigurnosti zračnog prometa uvođenje jedinstvene mreže indikatora sigurnosti u potpunom zrakoplovnom sustavu (eng. *total aviation system*). Potpuni zrakoplovni sustav je onaj u kojem su komponente poput upravljanja sigurnošću, okolišom, kvalitetom, i ostali, integrirani u jedan. Autori navode da je to potrebno kako bi se spriječili mogući konflikti između pojedinih sustava odnosno komponenata. Također

[11] Herrera IA. Proactive safety performance indicators. Norwegian University of Science and Technology. Veljača 2012. ISBN: 978-82-471-3590-7. str. 1, 77

[12] Roelen ALC, Klompstra MB. The challenges in defining aviation safety performance indicators. National Aerospace Laboratory NLR; lipanj 2012. str. 1, 8, 9

navode da samo definiranje jedinstvene mreže indikatora sigurnosti nije dovoljno, već da mora biti uspostavljen proces stalnog nadzora sigurnosnih performansi.[13]

Kao što se može primijetiti iz navedenog, većina istraživanja bavi se općenitim pitanjima u sigurnosti koja ne moraju biti primjenjiva samo na zračni promet. Ne postoji istraživanje koje se bavi konkretno indikatorima sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa.

2.3. Pregled svjetske i europske zrakoplovne sigurnosne regulative

Kao što je već spomenuto, ICAO je krovna svjetska organizacija za pitanja međunarodnog civilnog zrakoplovstva, a time i zrakoplovne sigurnosti. U radu je u nastavku predstavljena i europska regulativa jer ju je Republika Hrvatska članstvom u Europskoj Uniji obvezana provoditi.

2.3.1. ICAO Dodatak 19

Punim nazivom Dodatak 19 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu: Upravljanje sigurnošću, posljednji je u nizu Dodataka Čikaške konvencije. Prihvaćen je od strane Vijeća ICAO-a 25. veljače 2013. godine, a stupio je na snagu 14. studenog 2013. Cilj Dodatka je pomoći državama u upravljanju sigurnosnim rizicima u zrakoplovstvu i to najviše razvojem proaktivne strategije za poboljšanje sigurnosnih performansi.

Dodatak prije svega definira pojmove bitne za upravljanje sigurnošću. Prema Dodatku, sigurnost (eng. *safety*) je definirana kao stanje u kojem su rizici povezani sa zrakoplovnim aktivnostima, koji se odnose ili izravno podupiru zrakoplovne operacije, smanjeni na prihvatljivu razinu i kontrolirani. Da bi se definicija bolje shvatila u Dodatku je definirano i što je to rizik, odnosno sigurnosni rizik (eng. *safety risk*). Sigurnosni rizik je predviđena vjerojatnost i ozbiljnost posljedica ili ishoda opasnosti.[14] Prema tome, da bi se uopće moglo kontrolirati rizike i osigurati sigurnost potrebno ih je prvo

[13] Verstraeten JG, Roelen ALC, Speijker LJP. Safety performance indicators for system of organizations in aviation. Prvo izdanje. National Aerospace Laboratory NLR; Siječanj 2014. str. 23

[14] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str. 1-3

identificirati, predvidjeti koliko je vjerojatno da se ostvare te koliko ozbiljne bi bile njihove posljedice. Iz tih se definicija može prepoznati težnja k proaktivnom kontroliranju rizika. Dodatak 19 nudi niz drugih važnih definicija koje će biti spomenute kasnije u odgovarajućim poglavljima.

Bitna odredba Dodatka 19 je ono na koga se on odnosi, a to su sve organizacije koje imaju direktan utjecaj na sigurnost zrakoplova odnosno na sigurno odvijanje zračnog prometa. Tom odredbom uključeni su pružatelji usluga u zračnoj plovidbi i organizacije za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa.

Dodatak 19 daje okvir državama kako bi trebale uspostaviti državni program sigurnosti (dalje: SSP; eng. *State Safety Program*) te daje okvir sustava upravljanja sigurnošću za organizacije koje su ga obvezane uvesti. Prema Dodatku, sustav upravljanja sigurnošću (SMS) je sustavni pristup upravljanju sigurnošću, koji uključuje potrebne organizacijske strukture, odgovornosti, politike i procedure. Nadalje, upravljanje sigurnošću je organizacijska funkcija, koja osigurava da su svi sigurnosni rizici identificirani, procijenjeni i smanjeni na odgovarajući način.

2.3.2. Dokument 9859 – Priručnik za upravljanje sigurnošću

ICAO-ov Dokument 9859 – Priručnik za upravljanje sigurnošću (dalje: SMM; eng. *Safety Management Manual*) državama pruža savjete za razvoj i implementaciju SSP-a te savjete za razvoj, implementaciju i održavanje SMS-a onim organizacijama koje su ga obvezane uvesti. Osim navedenog, SMM pruža pregled osnova upravljanja sigurnošću, sažete ICAO-ve standarde i preporučene prakse iz ICAO Dodatka 19.

SMM nudi drugačiju definiciju sigurnosti od one iz Dodatka 19, no u suštini obje definicije imaju jednako značenje. Prema SMM-u sigurnost je stanje u kojem je vjerojatnost povrede osoba ili oštećenja imovine smanjena i održavana na ili ispod prihvatljive razine kroz kontinuirani proces identifikacije opasnosti i upravljanja rizikom.[15]

[15] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013. str. *xii*

Među osnovama sigurnosti koje su predstavljene u SMM-u bitno je istaknuti jednu tvrdnju. SMM prepoznaje različitost organizacija koje sudjeluju u zrakoplovstvu. Organizacije se razlikuju po veličini i kompleksnosti, no svaka od njih sastoji se od nekoliko podsustava upravljanja različitim aspektima organizacije. Na primjer, sustav upravljanja kvalitetom, sustav upravljanja sigurnošću, sustav upravljanja financijama, sustav upravljanja zaštitom zdravlja na radu i drugi. Ono što je važno je da sustavi ne smiju biti neovisni jedni o drugima već bi trebali međusobno komunicirati ili biti integrirani na način koji odgovara organizaciji kao što je primjerice sustav upravljanja kvalitetom i sigurnošću.

Indikatori sigurnosti kojima se bavi ovaj diplomski rad bitan su dio sustava upravljanja sigurnošću. Primarni cilj SMS-a je osigurati sigurne operacije zrakoplova kroz učinkovito upravljanje rizicima. Identificiranjem opasnosti, skupljanjem i analiziranjem podataka o sigurnosnim događajima te kontinuiranim procjenama sigurnosnih rizika sustav se može kontinuirano unaprjeđivati. Iz toga se može primijetiti da SMS teži proaktivnom djelovanju da smanji rizike prije nego oni mogu uzrokovati nezgode ili nesreće.

2.3.3. Europski sigurnosni regulatorni zahtjevi (ESARR)

Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe (dalje: EUROCONTROL, eng. *European Organisation for the Safety of Air Navigation*), organizacija je koja za cilj ima ostvariti sigurno, redovno i učinkovito upravljanje zračnim prometom (dalje: ATM; eng. *Air Traffic Management*) u Europi. U svrhu toga EUROCONTROL izdaje takozvane Europske sigurnosne regulatorne zahtjeve (dalje: ESARR; eng. *European Safety Regulatory Requirements*). Sigurnosne regulatorne vlasti država članica EUROCONTROL-a dužne su implementirati zahtjeve iz ESARR-a u nacionalnu regulativu.

Danas postoji šest ESARR-a, redom:

- ESARR 1: Sigurnosni nadzor u ATM-u
- ESARR 2: Prijavljivanje i procjena sigurnosnih događaja u ATM-u
- ESARR 3: Korištenje SMS-a od strane pružatelja usluga u ATM-u

- ESARR 4: Procjena i smanjenje rizika u ATM-u
- ESARR 5: Osoblje u ATM-u
- ESARR 6: Softver u ATM sustavima

ESARR-i sadrže obavezne i neobavezne odredbe koje se odnose na države članice EUROCONTROL-a, sigurnosne regulatorne vlasti, pružatelje usluga u ATM-u, operativne organizacije i na individualno osoblje koje se bavi zadacima vezanim za sigurnost.[16] U nastavku je predstavljen kratki pregled sadržaja svakog od ESARR-a.

ESARR 1 pobliže opisuje zahtjeve za sigurnosni nadzor u ATM-u. Podržava procesni pristup sigurnosnom nadzoru pružatelja usluga u ATM-u i definira minimalne elemente koji moraju postojati u procesima nadzora sigurnosti od strane nacionalnih regulatornih vlasti.[17]

ESARR 2 pobliže opisuje zahtjeve za implementaciju harmoniziranog sustava prijavljivanja sigurnosnih događaja i procjene rizika. Definira događaje koji se moraju prijavljivati i procjenjivati te podatke koji se moraju skupljati i prijavljivati EUROCONTROL-u.[18]

ESARR 3 pobliže opisuje zahtjeve za korištenje SMS-a od strane pružatelja usluga u ATM-u. Prema tim zahtjevima potrebno je osigurati da su svi rizici u ATM-u identificirani i procijenjeni.[19]

ESARR 4 postavlja dodatne zahtjeve koji se odnose na identifikaciju i procjenu rizika u ATM-u te proširuje zahtjeve postavljene ESARR-om 3.[20]

[16] ESARRs [Internet]. 2014 [ažurirano 6. kolovoza 2014., citirano 1. lipnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/ESARRs
[17] ESARR 1: Safety Oversight in ATM. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009. str. 7
[18] ESARR 2: Reporting and Assesment of Safety Occurrences in ATM. Treće izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009. str. 6
[19] ESARR 3: Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; srpanj 2000. str. 7
[20] ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2001. str. 7

ESARR 5 postavlja opće zahtjeve za svo ATM osoblje koje se bavi zadacima vezanim uz sigurnost te zahtjeve za kontrolore zračnog prometa.[21]

ESARR 6 pobliže opisuje zahtjeve vezane za softver sustava osiguranja sigurnosti kako bi se osiguralo da su rizici vezani uz korištenje tog softvera u ATM sustavu smanjeni na razinu koja se može tolerirati.[22]

2.4. Zahtjevi regulative za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa

U nastavku ovog potpoglavlja predstavljeni su temeljni svjetski i europski dokumenti koji se odnose na osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Na svjetskoj razini to je ICAO Dodatak 1, dok je na europskoj razini to Uredba komisije EU broj 805/2011 odnosno nova Uredba komisije EU broj 2015/340.

2.4.1. ICAO Dodatak 1

Dodatak 1 Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu: Licenciranje osoblja postavlja standarde i preporučene prakse koji se odnose na licenciranje letačkih posada, kontrolora zračnog prometa, operatora zrakoplovnih postaja (eng. *aeronautical station operator*), tehničara za održavanje i dispečera leta. Preciznije, ICAO Dodatak 1 postavlja odredbe o tome tko mora biti licenciran, tko dodjeljuje dozvole odnosno ovlasti, koje su ovlasti imatelja dozvole, općenite zdravstvene i jezične uvjete koje moraju zadovoljiti, što čini dozvolu valjanom, i drugo.[23]

Razlog uvođenja ovog Dodatka je potreba da se određenim dokumentom (dozvolom) ovlaste navedene skupine osoblja kako bi postojala zakonska odgovornost u izvođenju njihovih poslova. Potreba za zakonskom odgovornošću dolazi iz činjenice da navedeni poslovi u zrakoplovstvu imaju više ili manje direktan utjecaj na sigurnost zrakoplovnih operacija, a negativne posljedice mogućih nezgoda ili nesreća mogu biti vrlo

[21] ESARR 5: ATM Services' Personnel. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2002. Str. 6
[22] ESARR 6: Software in ATM Functional Systems. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; svibanj 2010. str. 7
[23] Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation: Personnel Licensing. Jedanaesto izdanje. ICAO; srpanj 2011.

ozbiljne. Time se prepoznaje i još jedna činjenica, a to je da je ljudski čimbenik taj koji u današnje vrijeme najviše može utjecati na sigurnost zrakoplovnih operacija.

Dodatak 1 osigurava da je zrakoplovno osoblje u čitavom svijetu kompetentno za izvršavanje svojih poslova i zadataka te se konstantno izmjenjuje i dopunjava kako bi se minimizirala vjerojatnost rizika kao posljedica neadekvatnog procesa osposobljavanja osoblja.

Što se tiče odredbi koje se odnose izravno na studente kontrolore zračnog prometa, Dodatak 1 sadrži samo dvije. Prva je da države potpisnice Čikaške konvencije moraju poduzeti odgovarajuće mjere da osiguraju da studenti kontrolori zračnog prometa ne predstavljaju opasnost za zračnu plovidbu, a druga da države potpisnice neće dopustiti studentima kontrolorima zračnog prometa da budu osposobljavani u operativnom okruženju ako ne posjeduju certifikat zdravstvene sposobnosti kategorije 3. Detalji o navedenom certifikatu mogu se pronaći u dokumentu Zahtjevi za europski zdravstveni certifikat kategorije 3 za kontrolore zračnog prometa.[24]

Što se tiče zahtjeva za izdavanje dozvole kontrolora zračnog prometa Dodatak 1 propisuje da države moraju osigurati da kontrolori zračnog prometa posjeduju barem jedno ovlaštenje, da nemaju manje od 21 godinu života u trenutku izdavanja dozvole te da posjeduju znanje iz zračnog prava, opreme u kontroli zračnog prometa, općeg znanja o zrakoplovstvu, ljudskih čimbenika, meteorologije, zrakoplovne navigacije i operativnih procedura. Nadalje, propisuje se da kontrolori zračnog prometa moraju posjedovati zdravstveni certifikat kategorije 3 te da moraju imati barem 3 mjeseca iskustva u operativnom okruženju pod nadzorom ovlaštenog instruktora kontrolora zračnog prometa.[25]

[24] Requirements for European Class 3 Medical Certification of Air Traffic Controllers. Drugo izdanje. EUROCONTROL; veljača 2006.
[25] Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation: Personnel Licensing. Jedanaesto izdanje. ICAO; srpanj 2011. str. 4-3 do 4-5

2.4.2. Uredba komisije EU broj 805/2011

Europska komisija je 10. kolovoza 2011. godine donijela odredbu broj 805/2011 koja postavlja temeljna pravila za dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa određene temeljem odredbe broj 216/2008. Uredba se nadovezuje na i postavlja mnogo detaljnije zahtjeve od osnovnih zahtjeva ICAO Dodatka 1.

Cilj odredbe je da izjednači standarde licenciranja kontrolora zračnog prometa u Europskoj Uniji kako bi se povećali sigurnosni standardi i poboljšali operativni aspekti sustava kontrole zračnog prometa. Uredba postavlja detaljna pravila za dodjelu, ukidanje i opoziv dozvola kontrolora zračnog prometa i studenata kontrolora zračnog prometa. Postavlja pravila o ovlaštenjima (eng. *rating*), ovlastima ovlaštenja (eng. *endorsement*), zdravstvenim certifikatima, certifikatima organizacija za osposobljavanje te uvjetima prema kojima se određuje njihova valjanost, obnavljanje, produljenje i korištenje. Uredba se odnosi na studente kontrolore zračnog prometa, kontrolore zračnog prometa, te osobe i organizacije koje su uključene u proces licenciranja, osposobljavanja, ispitivanja i zdravstvene procjene kontrolora i studenata kontrolora zračnog prometa.[26]

Uredba propisuje nekoliko odredaba koje se tiču studenata kontrolora zračnog prometa. Prvenstveno, studenti kontrolori zračnog prometa mogu pružati usluge kontrole zračnog prometa samo pod nadzorom ovlaštenog instruktora kontrolora zračnog prometa (eng. *on-the-job-training instructor*). Studentska dozvola može se dodijeliti samo osobama koje imaju barem 18 godina, završeno srednjoškolsko obrazovanje, uspješno završeno inicijalno osposobljavanje za kontrolora zračnog prometa (eng. *initial training*), valjani zdravstveni certifikat te odgovarajuću razinu jezične sposobnosti odnosno engleskog jezika.[27]

2.4.3. Uredba komisije EU broj 2015/340

Dana 20. veljače 2015. godine Europska komisija donijela je Uredbu 2015/340 koja definira tehničke zahtjeve i administrativne procedure koje se odnose na licence i

[26] Europska unija. Europska Komisija. Uredba komisije broj 805/2011: o utvrđivanju detaljnih pravila za licencije i određene svjedodžbe kontrolora zračnog prometa. Kolovoz 2011. str. 4
[27] Ibid. str. 6

certifikate kontrolora zračnog prometa. Ovom Uredbom također se ukida stara Uredba 805/2011.

Preciznije, Uredba postavlja detaljna pravila za dodjelu, ukidanje i opoziv dozvola kontrolora zračnog prometa i studenata kontrolora zračnog prometa, njihovih ovlaštenja i ovlasti ovlaštenja, zdravstvenih certifikata te svih privilegija i odgovornosti koje im oni donose. Također se propisuju pravila o certificiranju zrakoplovnih zdravstvenih ispitivača (eng. *aero-medical examiners*) i centara, organizacija za osposobljavanja kontrolora zračnog prometa, te uvjete kojima se određuje valjanost, produljenje, obnavljanje i korištenje dozvola, certifikata, ovlasti i ovlasti ovlaštenja. Uredba se primjenjuje na kontrolore i studente kontrolore zračnog prometa te na osobe i organizacije koje su uključene u proces licenciranja, osposobljavanja, ispitivanja i zdravstvene procjene kontrolora i studenata kontrolora zračnog prometa.[28]

Poput stare Uredbe 805/2011, i nova Uredba 2015/340 propisuje da studenti kontrolori zračnog prometa mogu pružati usluge kontrole zračnog prometa samo pod nadzorom ovlaštenog instruktora kontrolora zračnog prometa. Nadalje, studentska dozvola može se dodijeliti samo osobama koje imaju barem 18 godina, uspješno završeno inicijalno osposobljavanje za kontrolora zračnog prometa (eng. *initial training*), valjani zdravstveni certifikat te odgovarajuću razinu jezične sposobnosti, točnije engleskog jezika. Iz ovoga se može primijetiti da se u odnosu na staru Uredbu 805/2011, u novoj ukinula obaveza srednjoškolskog obrazovanja. Uredba uvodi i jedan dodatan uvjet, a to je da studenti kontrolori zračnog prometa koji nisu započeli s korištenjem privilegija svoje dozvole u roku od godinu dana od njenog izdavanja, ili su prekinuli korištenje privilegija na razdoblje od godinu dana, prije nego nastave sa osposobljavanjem moraju biti procijenjeni od strane certificirane organizacije za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa.[29] Nadalje, Uredba 2015/340 donosi promjene perioda valjanosti jezične sposobnosti pa sada četvrta razina ima period valjanosti tri godine od dana ocjenjivanja, peta razina šest godina od dana ocjenjivanja, a šesta razina devet godina od dana ocjenjivanja za engleski jezik, te neograničenu valjanost za materinji jezik.[30]

[28] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 3
[29] Ibid. str. 19
[30] Ibid. str. 23,24

Pošto ova Uredba detaljno definira mnoge aspekte osposobljavanja kontrolora zračnog prometa, isti će biti detaljnije pojašnjeni u sljedećem potpoglavlju. Za kraj ovog potpoglavlja bitno je još reći da se Uredba 2015/340 primjenjuje od 30. lipnja 2015. godine, a državama članicama EU dopušteno je odgoditi njenu primjenu do 31. prosinca 2016. godine. Ukoliko određena država članica odluči odgoditi primjenu mora o tome obavijestiti Europsku komisiju i EASA-u do 1. srpnja 2015. godine. Pri tome ta država članica mora opisati sva područja od kojih odstupa te iznijeti plan za konačnu provedbu Uredbe 2015/340. Također se u tom slučaju za područja odstupanja i dalje primjenjuje Uredba 805/2011.[31]

2.5. Proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa u Europskoj Uniji

Proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa iz sigurnosnih razloga je strogo reguliran. Glavna regulativa koja se odnosi na proces osposobljavanja je već spomenuta Uredba komisije EU broj 2015/340. Detaljne specifikacije se, osim u navedenoj Uredbi, mogu naći i u EUROCONTROL-ovom dokumentu koji propisuje jedinstvene zahtjeve za inicijalno osposobljavanje kontrolora zračnog prometa za države članice EUROCONTROL-a.[32]

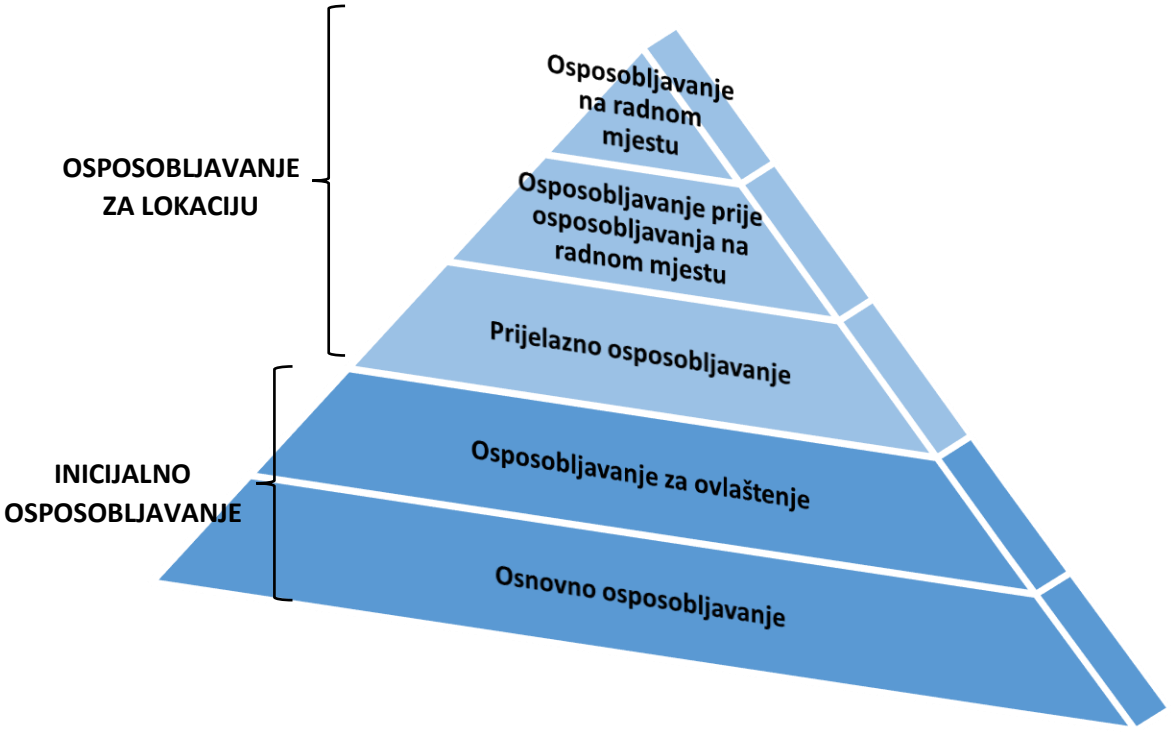
Osposobljavanje za kontrolora zračnog prometa je kompleksan proces koji uključuje teoretsko osposobljavanje i praktične vježbe na simulatoru, a kasnije i u operativnoj okolini. Svrha osposobljavanja, te ujedno i razlog zašto je ono tako kompleksno, je da kandidati za kontrolore zračnog prometa razviju set vještina kojima će moći pružati sigurne, redovne i učinkovite usluge u kontroli zračnog prometa.

Postoji nekoliko razina osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Prema slici 1 može se vidjeti da je osnovna razina osposobljavanja takozvano inicijalno osposobljavanje (eng. *Initial training*). Inicijalno se osposobljavanje dijeli na osnovno (eng. *Basic training*) i na osposobljavanje za ovlaštenje (eng. *Rating training*). Tek nakon uspješno završenog navedenih razina osposobljavanja kandidati za kontrolore zračnog

[31] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 9

[32] EUROCONTROL Specification for ATCO Common Core Content Initial Training. Prvo izdanje. EUROCONTROL; listopad 2008. ISBN: 978-2-87497-055-9

prometa postaju kvalificirani za izdavanje dozvole studenta kontrolora zračnog prometa. Slijedeća razina osposobljavanja je osposobljavanje za lokaciju (eng. *Unit training*). Ta se razina dijeli na prijelazno osposobljavanje (eng. *Transitional training*), osposobljavanje prije osposobljavanja na radnom mjestu (eng. *Pre-on-the-job training*) te na osposobljavanje na radnom mjestu (eng. *On-the-job training*).[33] Ako studenti kontrolori zračnog prometa uspješno završe osposobljavanje za lokaciju postaju kvalificirani za izdavanje dozvole kontrolora zračnog prometa.



Slika 1. Razine osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Time se završava osposobljavanje kojim se stječe dozvola, no to nisu jedine vrste osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Kako se zrakoplovstvo kontinuirano razvija, a opseg zračnog prometa iz godine u godinu postaje sve veći, tako se i kontrolori zračnog prometa moraju kontinuirano školovati i unaprjeđivati svoje znanje kako bi mogli odgovoriti na povećanu potražnju za uslugama kontrole zračnog prometa. Zbog

[33] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 28, 29

toga se sljedeća razina osposobljavanja naziva kontinuirano osposobljavanje (eng. *Continuation training*). Ono se sastoji od osposobljavanja za obnovu znanja (eng. *Refresher training*) te osposobljavanja za konverziju (eng. *Conversion training*).[34]

Navedene razine osposobljavanja obavezne su za sve kandidate, studente odnosno kontrolore zračnog prometa, osim osposobljavanja za konverziju, koje se provodi prema potrebi. Osim tih razina, kontrolori zračnog prometa prema vlastitom nahođenju mogu pohađati osposobljavanje za instruktora kontrolora zračnog prometa (eng. *practical instructors' training*) te za ocjenjivača (eng. *assessor training*).[35]

U nastavku rada opisane su samo razine osposobljavanja do postizanja dozvole kontrolora zračnog prometa, inicijalno osposobljavanje i osposobljavanje za lokaciju, jer je fokus ovog diplomskog rada osposobljavanje studenata kontrolora zračnog prometa.

2.5.1. Osnovno osposobljavanje

Svrha inicijalnog osposobljavanja je osposobiti kandidate za kontrolore zračnog prometa do razine znanja potrebne za stjecanje dozvole studenta kontrolora zračnog prometa. Kao što je već spomenuto, ova se razina osposobljavanja dijeli na osnovno osposobljavanje i osposobljavanje za ovlaštenje.

Osnovno osposobljavanje sastoji se od uglavnom od teorijskog osposobljavanja te dijelom praktičnog osposobljavanja na simulatoru kontrole zračnog prometa. Ono omogućuje kandidatima da steknu dovoljno znanja i vještina koje su potrebne za daljnje osposobljavanje. Prilagođeno je na način da kandidati ne trebaju imati nikakvo prethodno znanje o kontroli zračnog prometa kako bi ga uspješno završili (*ab initio*).

EUROCONTROL-ove specifikacije predlažu okvir teorijskih predmeta koje bi osnovno osposobljavanje trebalo sadržavati.[36]

[34] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 29
[35] Ibid. str. 29
[36] EUROCONTROL Specification for ATCO Common Core Content Initial Training. Prvo izdanje. EUROCONTROL; listopad 2008. ISBN: 978-2-87497-055-9. Dodatak 1, str. 5

Predmeta je devet, a redom su:

- Uvod u tečaj (eng. *Introduction to the Course*)
- Zrakoplovni propisi (eng. *Aviation Law*)
- Upravljanje zračnim prometom (eng. *Air Traffic Management*)
- Meteorologija (eng. *Meteorology*)
- Navigacija (eng. *Navigation*)
- Zrakoplovi (eng. *Aircraft*)
- Ljudski čimbenici (eng. *Human Factors*)
- Oprema i sustavi (eng. *Equipment and Systems*)
- Profesionalno okruženje (eng. *Professional Environment*)

Novom Uredbom komisije EU broj 2015/340 propisano je da predmet Upravljanje zračnim prometom mora sadržavati i praktični dio osposobljavanja, što prema staroj Uredbi nije bio slučaj. Praktični dio sastoji se od osposobljavanja na simulatoru kontrole zračnog prometa na kojem se kandidati moraju upoznati s osnovnim vještinama potrebnim za rad u aerodromskoj i u oblasnoj kontroli zračnog prometa. Također je predmet Zrakoplovni propisi dopunjen lekcijama iz područja upravljanja sigurnošću, o čemu su kandidati prethodno učili tek na osposobljavanju za ovlaštenje.[37]

Uredbom 2015/340 propisano je da za prolaz iz pojedinih predmeta na osnovnom osposobljavanju kandidat mora ostvariti minimalno 75% od ukupnih bodova na pojedinom teorijskom ili praktičnom ispitu. Samo kandidatima koji konstantno postižu tražene rezultate i koji pokazuju da razumiju važnost sigurnosti u pružanju usluga u kontroli zračnog prometa može se dodijeliti certifikat o uspješno završenom osnovnom osposobljavanju.[38]

[37] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 40,41
[38] Ibid. str. 31

2.5.2. Osposobljavanje za ovlaštenje

Osposobljavanje za ovlaštenje obavezni je nastavak osnovnog osposobljavanja. Ova razina osposobljavanja varira ovisno o ovlaštenju za koje se kandidati za kontrolore zračnog prometa školuju.

Postoji šest različitih ovlaštenja:

- Aerodromska vizualna kontrola (ADV, eng. *Aerodrome Control Visual*)
- Aerodromska instrumentalna kontrola (ADI, eng. *Aerodrome Control Instrument*)
- Prilazna proceduralna kontrola (APP, eng. *Approach Control Procedural*)
- Prilazna nadzorna kontrola (APS, eng. *Approach Control Surveillance*)
- Oblasna proceduralna kontrola (ACP, eng. *Area Control Procedural*)
- Oblasna nadzorna kontrola (ACS, eng. *Area Control Surveillance*)

Kao što je iz njihovih naziva vidljivo, ovlaštenja se prvenstveno razlikuju prema vrsti kontrole zračnog prometa, aerodromska, prilazna i oblasna. Kod aerodromskih ovlaštenja *vizualno* znači da njegov imatelj ima ovlaštenje za aerodrome koji nemaju instrumentalne procedure prilaza ili odlaska, dok *instrumentalno* označava da ima ovlaštenje za one koji imaju. Kod prilaznih i oblasnih ovlaštenja *proceduralno* znači da njegov imatelj ima ovlaštenje za rad u prilaznoj kontroli zračnog prometa bez uporabe sredstava za nadzor poput radara, dok *nadzorna* označava upravo suprotno.[39]

Slično kao i za osnovno osposobljavanje, EUROCONTROL-ove specifikacije predlažu okvir teorijskih predmeta koje bi osposobljavanje za ovlaštenje trebalo imati.[40]

[39] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 20

[40] EUROCONTROL Specification for ATCO Common Core Content Initial Training. Prvo izdanje. EUROCONTROL; listopad 2008. ISBN: 978-2-87497-055-9. Dodatak 2, str. 5

To su redom:

- Uvod u tečaj (eng. *Introduction to the Course*)
- Zrakoplovni propisi (eng. *Aviation Law*)
- Upravljanje zračnim prometom (eng. *Air Traffic Management*)
- Meteorologija (eng. *Meteorology*)
- Navigacija (eng. *Navigation*)
- Zrakoplovi (eng. *Aircraft*)
- Ljudski čimbenici (eng. *Human Factors*)
- Oprema i sustavi (eng. *Equipment and Systems*)
- Profesionalno okruženje (eng. *Professional Environment*)
- Neobične situacije i situacije u slučaju opasnosti (eng. *Unusual/Degraded/Emergency Situations*)
- Aerodromi (eng. *Aerodromes*)

Predmeti su gotovo svi isti kao i na osnovnom osposobljavanju uz dodatak dva nova predmeta: Neobične situacije i situacije u slučaju opasnosti, i Aerodromi. Predmet Neobične situacije i situacije u slučaju opasnosti sluša se na svim vrstama osposobljavanja za ovlaštenje, dok predmet Aerodromi slušaju samo kandidati za prilazne i aerodromske kontrolore zračnog prometa. Iako su nazivi predmeta isti kao i na osnovnom osposobljavanju, na osposobljavanju za ovlaštenje ishodi učenja svakog pojedinog predmeta su na višoj razini. Prag prolaznosti svakog teorijskog predmeta je 75% od ukupnih mogućih bodova. Također se puno veći naglasak stavlja upravo na sigurnost zračnog prometa i mnogo je veći opseg praktičnih vježbi koje se izvode na simulatoru kontrole zračnog prometa.

Kandidati koji uspješno završe osposobljavanje za ovlaštenje stječu studentsku dozvolu kontrolora zračnog prometa koja im omogućuje da započnu sljedeću razinu osposobljavanja – osposobljavanje za lokaciju.

2.5.3. Osposobljavanje za lokaciju

Osposobljavanje za lokaciju provodi se kako bi imatelj dozvole mogao pružati usluge kontrole zračnog prometa u određenom sektoru, skupini sektora i/ili na određenoj radnoj poziciji.[41] Nijedan zračni prostor na svijetu nije jednak nekom drugom. Iako teoretski mogu biti jednakih dimenzija, razlikuju se u drugim stvarima, poput rasporeda susjednih zračnih prostora, zračnog prometa koji najčešće prolazi tim prostorom, klimatskim i vremenskim prilikama i slično. Upravo zbog tog razloga svaki je zračni prostor kompleksan na svoj način te se ovlaštenje za lokaciju uvodi kako bi se razina sigurnosti povećala. Ovlaštenjem za lokaciju kontrolori zračnog prostora postaju eksperti upravo za tu određenu lokaciju.

Za razliku od početnog osposobljavanja, osposobljavanje za lokaciju ne pohađaju samo studenti kontrolori zračnog prometa, već ga mogu pohađati i kontrolori zračnog prometa radi osposobljavanja za novu lokaciju na kojoj će pružati usluge kontrole zračnog prometa, ili radi obnavljanja postojećeg ovlaštenja za lokaciju. Ovlaštenje za lokaciju vrijedi maksimalno tri godine, a produžuje se automatski ukoliko kontrolori zračnog prometa odrade određen broj sati rada na toj lokaciji ili ako su pohađali posebni tečaj za obnovu znanja.[42]

Na osposobljavanju za lokaciju kontrolore i studente kontrolore zračnog prometa okvirno se uči o operativnim procedurama, zadacima specifičnim za lokaciju za koju se osposobljavaju, neuobičajenim postupcima i postupcima u nuždi, te o ljudskim čimbenicima. Osposobljavanje se sastoji od tri različite razine:

- Prijelazno osposobljavanje (eng. *Transitional training*)
- Osposobljavanje prije osposobljavanja na radnom mjestu (eng. *Pre-on-the-job training*)
- Osposobljavanje na radnom mjestu (eng. *On-the-job training*)

[41] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 21
[42] Ibid. str. 21

Razina osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu u pravilu se ne provodi za lokacije u kojima promet nije previše kompleksan.[43] To se može odnositi primjerice na osposobljavanje aerodromskih kontrolora zračnog prometa, za aerodrome koji nemaju velik broj operacija. U Republici Hrvatskoj, aerodromski kontrolori zračnog prometa i studenti aerodromski kontrolori zračnog prometa ne pohađaju osposobljavanje prije osposobljavanja na radnom mjestu.

Za razliku od osnovnog i osposobljavanja za ovlaštenje, regulativa ne propisuje potreban postotak za prolaznost pri teorijskom ispitivanju, već samo da znanje mora biti provjereno ispitima te da kontrolori i studenti kontrolori zračnog prometa moraju biti ispitani barem jednom tijekom osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu, i tijekom osposobljavanja na radnom mjestu.[44]

Nakon uspješno završenog osposobljavanja na radnom mjestu kontrolori zračnog prometa dobivaju ovlaštenje za određenu lokaciju, a studentima kontrolorima zračnog prometa se uz ovlaštenje za lokaciju izdaje i dozvola kontrolora zračnog prometa.

Važno je napomenuti da je osposobljavanje za lokaciju, točnije razina osposobljavanja na radnom mjestu jedina razina osposobljavanja u kojoj studenti kontrolori zračnog prometa mogu izravno utjecati na sigurnost zrakoplova i zračnog prometa. Zanimanje kontrolora zračnog prometa vrlo je odgovorno, zbog toga i ne čudi činjenica da kandidati moraju proći vrlo rigorozno i dugotrajno osposobljavanje, kako bi oni sami predstavljali što manji rizik te kako bi mogli pozitivno utjecati na sigurnost zračnog prometa.

[43] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 34

[44] Ibid. str. 34

3. KONCEPT SIGURNOSTI I EUROPSKI INDIKATORI SIGURNOSTI U SUSTAVU ZRAČNOG PROMETA

Zrakoplovstvo je vrlo osjetljivo na sigurnosne događaje, pogotovo one s vrlo negativnim posljedicama poput gubitka ljudskih života. Općenito, sigurnosni događaji obuhvaćaju sve događaje koji su imali ili koji su mogli imati utjecaj na zrakoplovnu sigurnost. To obuhvaća nesreće, ozbiljne nezgode, nezgode i ostale događaje koji su imali ili su mogli imati utjecaj na zrakoplovnu sigurnost.[45] Takvi događaji često predstavljaju loš publicitet za zrakoplovne operatere uključene u nesreću te mogu jednako biti loši i za pružatelje usluga u zračnoj plovidbi. Također, takvi događaji uključuju i istrage kojima se nastoji ustanoviti prvenstveno zašto je do njega došlo te kako se u budućnosti to može spriječiti. U interesu je svih sudionika zračnog prometa da se sigurnosni događaji s negativnim posljedicama, prije svega nesreće, smanje na minimalnu razinu. Idealno ta minimalna razina znači nula nesreća što nije lako postići o čemu svjedoče zrakoplovne nesreće koje se događaju svake godine, iako u današnje doba puno rjeđe. U nastavku ovog poglavlja opisan je koncept sigurnosti u zrakoplovstvu, sustav upravljanja sigurnošću te je definirano što su indikatori sigurnosti i kako se dijele. Također su predstavljeni ključni indikatori sigurnosni u Europi i njihovi performansni ciljevi.

3.1. Koncept sigurnosti

Već je u potpoglavljima 2.2.1. i 2.2.2. definirano što je to sigurnost prema ICAO Dodatku 19 odnosno prema ICAO dokumentu 9859 SMM. Zrakoplovstvo ima ambiciozan cilj da u potpunosti eliminira sve zrakoplovne nesreće i ozbiljne nezgode, no jedan takav savršen sustav nije moguć. Čak i ako se u nekom vremenskom periodu ne dogode nesreće ili ozbiljne nezgode to ne znači da ne postoje određeni rizici koji predstavljaju mogućnost da se nesreća ili nezgoda ipak dogodi. Razlog tome je vrlo jednostavan i leži upravo u ljudima koji sudjeluju u svim aspektima zračnog prometa. Glavni uzročnik nesreća, nezgoda i ostalih sigurnosnih događaja u zrakoplovstvu u današnje vrijeme je ljudska pogreška.[46]

[45] Safety Occurrence Reporting [Internet]. 2016 [ažurirano 2. travnja 2016., citirano 13. lipnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Occurrence_Reporting

[46] Netjasov F. Air Transport Safety: An Introduction. Nova Science Publishers. Siječanj 2015. ISBN: 978-1-63321-927-4. str. 87

Od početaka zrakoplovstva do otprilike kasnih 60ih godina 20. stoljeća zrakoplovne nesreće bile su uglavnom posljedica tehničkih poteškoća. Točni razlozi bili su brojni, od neispravnog dizajna strukturalnih dijelova zrakoplova, starenja materijala, korištenja vojnih zrakoplova zaostalih iz drugog svjetskog rata u svrhe za koje nisu bili namijenjeni i mnogi drugi. Od 70ih do 90ih godina 20. stoljeća, unaprjeđenjem tehnologije izrade zrakoplova te povećanjem sigurnosnih standarda koji su se odnosili na izradu zrakoplova smanjen je broj nesreća uzrokovanih tehničkim poteškoćama. No, kako su se nesreće i dalje događale uskoro je ljudski čimbenik prepoznat kao novi glavni uzročnik zrakoplovnih nesreća. Istraživanja na području ljudskih čimbenika mnogo su doprinijela smanjenju broja zrakoplovnih nesreća te razvoju koncepta sigurnosti u kojem se ljudska pogreška prihvaća kao nešto što je nemoguće izbjeći te što je prirodno i urođeno svim ljudima. Od 90ih godina prošlog stoljeća do danas sigurnost se promatra sustavno. Pokušavaju se identificirati organizacijski čimbenici koji mogu utjecati na sigurnost, poput politike sigurnosti određene organizacije ili primjerice kulture sigurnosti unutar organizacije.

3.2. Sustav upravljanja sigurnošću

Koncept sigurnosti prerastao je iz fokusiranja na samo tehničke poteškoće ili na pojedince u koncept u kojem se sigurnošću upravlja na svim razinama. Otuda i potječe pojam sustav upravljanja sigurnošću, već definiran u potpoglavlju 2.2.1. kao sustavni pristup upravljanju sigurnošću, koji uključuje potrebne organizacijske strukture, odgovornosti, politike i procedure.[47] Slijedom toga definirano je i da u zrakoplovstvu sve organizacije koje imaju direktan utjecaj na sigurnost zrakoplova odnosno na sigurno odvijanje zračnog prometa moraju uvesti sustav upravljanja sigurnošću. Dokument 9859 SMM daje smjernice odnosno okvir organizacijama kakav bi njihov SMS sustav trebao biti. Četiri glavne sastavnice SMS sustava svake organizacije su:

- Politika i ciljevi sigurnosti
- Upravljanje sigurnosnim rizicima
- Osiguranje sigurnosti

[47] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str. 1-3

- Promicanje sigurnosti

Politika i ciljevi sigurnosti su glavni temelj SMS-a određene organizacije koji govori o privrženosti i odgovornosti rukovodstva organizacije k sigurnosti, definira ključne osobe za sigurnost u organizaciji, opisuje koordinaciju i planiranje za hitne intervencije (primjerice u slučaju nesreće ili ozbiljne nezgode), te navodi svu SMS dokumentaciju organizacije. Upravljanje sigurnosnim rizicima ima za cilj identificirati opasnosti koje bi mogle dovesti do nezgoda ili nesreća te procijeniti rizike i razviti odgovarajuće metode i procese kojima bi se ti rizici mogli ublažiti. 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. Ovaj aspekt sustava upravljanja sigurnošću također ima za cilj pratiti i uskladiti SMS organizacije sa međunarodnim standardima i nacionalnom regulativom. Posljednja sastavnica SMS-a, promicanje sigurnosti, ima naizgled jednostavan cilj, a to je da poduči osoblje organizacije o potrebi za tolikom pažnjom o sigurnosti, da podigne svijest o sigurnosti u organizaciji, te da pomogne uspostaviti zdravu sigurnosnu kulturu u organizaciji.[48] Sve navedene sastavnice sustava upravljanja sigurnošću SMM definira i mnogo detaljnije. Neki od njih su opisani u nastavku, no objašnjavanje svih je izvan okvira ovog rada.

3.3. Indikatori sigurnosti

Prema svemu dosad predstavljenom može se zaključiti da su zahtjevi za sigurnost u civilnom zrakoplovstvu brojni i jednostavno neizbježni za sve sudionike. Sigurnost je naizgled jasno definiran pojam. Još jednom, to je stanje u kojem su rizici povezani sa zrakoplovnim aktivnostima, koji se odnose ili izravno podupiru zrakoplovne operacije, smanjeni na prihvatljivu razinu i kontrolirani.[49] Zrakoplovne aktivnosti su vrlo širok pojam koji obuhvaća sve aktivnosti koje imaju veze sa zrakoplovstvom. Rizici u ovom slučaju predstavljaju kombinaciju vjerojatnosti da se nesreća ili nezgoda dogode i ozbiljnosti posljedica nesreće ili nezgode. Iako su definicije jasne, nije lako reći jesu li neki sustav, proces ili radnja sigurni bez dokaza koji podupiru da rizika nema ili da su

[48] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013. str. 5-2, 5-3
[49] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str 1-3

prihvatljivi. Kako bi se do dokaza o tome došlo sigurnost je potrebno mjeriti. Poteškoće u tom slučaju predstavlja apstraktnost pojma sigurnost jer mjeriti nešto apstraktno nije lako.

Sigurnost se ne može mjeriti u cijelosti, niti se može apsolutno reći da je nešto potpuno sigurno, ili da nije sigurno. No, ono što je moguće jest mjeriti određene vrste događaja ili pojedine aspekte sigurnosti, te na temelju njih donijeti zaključak o tome koliko su neki sustav, proces ili radnja sigurni. Da bi to bilo moguće definiraju se indikatori sigurnosti. U slobodnom prijevodu iz ICAO Dodatka 19, indikator sigurnosti (eng. *safety performance indicator*) je sigurnosni parametar temeljen na određenim podacima koji se koristi u praćenju i procjeni sigurnosnih performansi.[50] Osim što je potrebno definirati sigurnosne indikatore potrebno je definirati i njihove ciljne vrijednosti kako bi se moglo donijeti zaključak je li nešto sigurno ili ne. Ciljevi sigurnosnih performansi (eng. *safety performance target*) su planirane ili namjeravane ciljne vrijednosti indikatora sigurnosti u nekom vremenskom periodu.[51] Postoje dvije općenite vrste sigurnosnih indikatora. U slobodnom prijevodu to su prateći (eng. *lagging*) i vodeći (eng. *leading*) indikatori sigurnosti.

3.3.1. Prateći (*lagging*) indikatori sigurnosti

Prateći indikatori sigurnosti su, kako im i ime kaže, *oni koji nešto slijede* odnosno *oni koji zaostaju*. U tu skupinu mogu se svrstati svi indikatori sigurnosti kojima se mjere sigurnosni događaji, odnosno nesreće i nezgode, koji su se već dogodili i koje se nastoji spriječiti.[52] Pomoću pratećih indikatora prvenstveno se mjere oni sigurnosni događaji koji su imali negativne posljedice. Pošto je danas sigurnost u većini zrakoplovnih organizacija na vrlo visokoj razini ovi indikatori koriste se za praćenje sigurnosti u dužem razdoblju ili za zbroj određenih operacija.

Moguće je definirati dvije općenite vrste pratećih indikatora. Prvi su indikatori vrlo ozbiljnih sigurnosnih događaja s vrlo negativnim posljedicama, a to su nesreće i ozbiljne nezgode. Kako je prethodno rečeno, takvi su događaji vrlo rijetki pa se za njihovo

[50] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str 1-2
[51] Ibid. str 1-2
[52] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 5

mjerenje često koristi broj takvih događaja na određeni velik broj operacija ili na neko duže vremensko razdoblje. Na primjer, u kontroli zračnog prometa to može biti broj događaja u kojima je separacija između zrakoplova osigurana samo pravovremenom reakcijom pilota na upute sustava za izbjegavanje sudara (eng. *Traffic Collision Avoidance System – TCAS*) u razdoblju od godinu dana, ili više.

Druga vrsta pratećih indikatora mjeri sustavne pogreške ili sigurnosne događaje koji se ne mogu klasificirati kao nesreća ili ozbiljna nezgoda. Iako ne moraju imati izravne negativne posljedice u smislu štetnih posljedica na ljude i imovinu, ovi događaji mogu se smatrati potencijalnim preduvjetima za nesreće ili nezgode. To može biti izvođenje određenih operacija bez poštivanja točno propisanih procedura, iz bilo kojeg razloga, bilo to slučajno ili namjerno. Mjerenje ovakvih događaja može pomoći u sprječavanju sigurnosnih događaja s vrlo ozbiljnim negativnim posljedicama u budućnosti. Na primjer, to može biti broj nestabiliziranih prilaza zrakoplova na tisuću slijetanja.[53] Nestabilizirani prilaz je događaj u kojem posada zrakoplova nije adekvatno pripremila zrakoplov za slijetanje, odnosno zrakoplov ne ispunjava minimalne sigurnosne uvjete za nastavak prilaza. Neki od uvjeta za stabilizirani prilaz su da je zrakoplov na ispravnoj letnoj putanji koja ne zahtijeva velike korekcije, da je postavljen u konfiguraciju za slijetanje (izvučena zakrilca, pretkrilca i stajni trap) te da mu je vertikalna brzina manja od 1000 stopa u minuti. Navedeni uvjeti moraju biti ispunjeni prije nego je zrakoplov na visini od 1000 stopa u instrumentalnim meteorološkim uvjetima, odnosno na visini od 500 stopa u vizualnim meteorološkim uvjetima. Nestabilizirani prilaz za posljedicu može imati izlijetanje zrakoplova s uzletno-sletne staze.[54]

Obje vrste indikatora mogu se koristiti u svrhu praćenja sigurnosnih performansi i u svrhu izvođenja potrebnih korekcija kako se određeni sigurnosni događaji ne bi ponavljali u budućnosti. S obzirom na duga razdoblja u kojima se neki od ovih indikatora prate ti se podaci mogu iskoristiti za uvid u trend sigurnosti neke organizacije. Može se saznati je li se broj događaja tijekom vremena povećao ili smanjio. Prednost pratećih sigurnosnih indikatora je to što ih je lako mjeriti upravo zato jer su vezani za neki događaj. U većini slučajeva dovoljno je ustvrditi je li se neki događaj dogodio ili ne, te to zabilježiti,

[53] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 5
[54] Stabilised Approach [Internet]. 2016 [ažurirano 28. lipnja 2016., citirano 14. srpnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Stabilised_Approach

uvrstiti u statistiku i istražiti načine kako ga spriječiti u budućnosti. Nedostatak pratećih indikatora nadovezuje se na isto. Određeni događaj koji se mjeri se mora dogoditi da bi se mjerio, a to za sigurnost zrakoplovnih organizacija u 21. stoljeću nije dovoljno dobro. Cilj je spriječiti određeni sigurnosni događaj da se uopće dogodi. Prateći indikatori sigurnosti se zbog toga mogu smatrati reaktivnim indikatorima.

3.3.2. Vodeći (*leading*) indikatori sigurnosti

Iz prethodnog potpoglavlja može se izvesti zaključak da je problem pratećih indikatora činjenica da se određen sigurnosni događaj mora dogoditi kako bi bio zabilježen što u zrakoplovstvu nije prihvatljivo. To ne znači da se takvi indikatori ne bi uopće trebali koristiti, jer dok god postoji vjerojatnost da se neki događaj dogodi mora postojati i indikator kojim će se mjeriti kako bi se sigurnost mogla nadzirati. Prateći indikatori sigurnosti bili su među prvim definiranim indikatorima upravo zato što ih je lako definirati, kako je prethodno opisano. No, danas su ozbiljne nezgode, a pogotovo nesreće, vrlo rijetke. Dokaz tome je i podatak da je u 2015. godini bilo ukupno 46 nesreća mlaznih zrakoplova zrakoplovnih operatora članova Međunarodne udruge za zračni prijevoz (nadalje: IATA; eng. *Internarional Air Transport Association*), te 22 nesreće elisno-mlaznih zrakoplova od kojih su 4 imale smrtne posljedice.[55] Same brojke o broju nesreća daju puno jasniju sliku kad se usporede s brojem letova, a za 2015. godinu to znači da se dogodila jedna nesreća mlaznih zrakoplova na 3,1 milijun letova i to bez smrtnih posljedica.[56] Tablica 1 prikazuje detaljnije podatke o nesrećama za protekle dvije godine te za prosjek prethodnih 5 godina. Stope nesreća u tablici mjere se u broju nesreća na jedan milijun letova. U statistiku nisu uvrštene nesreće klasificirane kao djela nezakonitog ometanja poput Germanwings leta 9525 i Metrojet leta 9268. Zbog iznimne rijetkosti ovakvih događaja prateći indikatori sigurnosti više ne mogu biti dovoljno relevantni za prikazivanje trenutnog sigurnosnog stanja neke organizacije. Kako bi se trenutno stanje moglo mjeriti i spriječiti neželjene sigurnosne događaje uvode se vodeći indikatori sigurnosti.

[55] Safety Report 2015. Pedesetdrugo izdanje. IATA; travanj 2015. ISBN: 978-92-9252-969-7. str. 4
[56] Ibid. str. 1

Tablica 1. IATA statistika o nesrećama zrakoplova za prethodne dvije godine i petogodišnji prosjek. M – mlazni; EM – elisno-mlazni[57]

Godina	Ukupan broj nesreća		Ukupna stopa nesreća		Stopa nesreća s gubitkom zrakoplova		Stopa nesreća sa smrtnim posljedicama		Broj nesreća sa smrtnim posljedicama		Broj smrtnih slučajeva	
	M	**EM**	**M**	**EM**	**M**	**EM**	**M**	**EM**	**M**	**EM**	**M**	**EM**
2015	46	22	1,46	3,55	0,32	1,29	0,00	0,65	0	4	0	136
2014	40	37	1,35	6,10	0,27	3,13	0,10	1,48	3	9	517	124
Petogodišnji prosjek (2010-2014)	46	44	1,67	7,16	0,47	3,95	0,23	1,86	6	11	353	151

Vodeći indikatori sigurnosti su oni koji pružaju informacije o trenutnom sigurnosnom stanju koje bi moglo utjecati na sigurnosne performanse u budućnosti.[58] Iz same definicije nije lako shvatiti točno što su oni, te što mjere i kako. Za razliku od pratećih indikatora koji mjere samo negativne sigurnosne događaje odnosno stvari koje imaju negativni utjecaj na sigurnost, vodeći indikatori sigurnosti mjere one stvari koje bi mogle imati pozitivni utjecaj te one koje bi mogle imati negativni utjecaj na sigurnost. Zbog toga bi ih se moglo podijeliti na pozitivne i na negativne vodeće indikatore sigurnosti. Logično je da pozitivne indikatore određena organizacija koristi kako bi prepoznala što je dobro u trenutnom sigurnosnom sustavu pa prema tome zna što treba zadržati u svom načinu poslovanja, a može i poboljšati te aspekte poslovanja za još bolju sigurnost. S druge strane, negativni indikatori ukazuju na probleme koje treba iskorijeniti, odnosno ublažiti ako ih je nemoguće potpuno ukloniti.

Pošto im je svrha dati sliku o trenutnom sigurnosnom stanju, ovi se indikatori često predstavljaju u postotcima. Neki od primjera su postotak promjena standardnih operativnih procedura koje su bile podložne identifikaciji opasnosti i upravljanju rizikom, ili postotak operacija koje se izvode u skladu s propisanim standardnim operativnim procedurama.[59] Vodeće indikatore sigurnosti nije lako ni definirati ni mjeriti s obzirom da je cilj da se njima predstavi trenutno sigurnosno stanje. Ovi indikatori ne zahtijevaju da se određeni negativni sigurnosni događaj uopće dogodi, već se njima takve događaje pokušava spriječiti prije nego se dogode. Zbog toga se ovi indikatori mogu smatrati

[57] Safety Report 2015. Pedesetdrugo izdanje. IATA; travanj 2015. ISBN: 978-92-9252-969-7. str. 4
[58] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 6
[59] Ibid. str. 6

proaktivnim indikatorima sigurnosti. No, da bi vodeći indikatori sigurnosti uopće bili korisni potrebno ih je na neki način povezati s rizikom da se određeni sigurnosni događaj zaista dogodi, a upravo to predstavlja poteškoće pri definiranju vodećih indikatora sigurnosti.

Kako bi određena organizacija razvila siguran sustav potrebno je da nadzire vlastite sigurnosne performanse koristeći obje vrste indikatora sigurnosti – i vodeće i prateće. Ti indikatori mogu biti različiti za različite organizacije ovisno o operacijama i vrsti posla kojim se organizacija bavi. No, tu se predstavlja dodatni problem upravljanja sigurnošću – kako uspoređivati sigurnost različitih organizacija ako ne koriste jednake indikatore sigurnosti?

3.4. Ključni indikatori i ciljevi performansi Europske Unije

Da bi se pokušao riješiti problem predstavljen u prethodnom potpoglavlju Europska komisija je u suradnji s EASA-om donijela uredbu koja propisuje ključne indikatore sigurnosti u pružanju usluga zračne plovidbe i ciljeve koje bi indikatorima trebali biti potvrđeni. Uredba je donesena 29. srpnja 2010. godine, a točan naziv joj je Uredba komisije EU broj 691/2010. Oko godinu i pol nakon donošenja Uredba je dopunjena Uredbom komisije EU broj 1216/2011, da bi 2013. godine bila zamijenjena Uredbom komisije EU broj 390/2013.

3.4.1. Ključni indikatori sigurnosti u Europi

Navedene uredbe ne odnosi se samo na sigurnost. Cilj im je da se poboljša učinkovitost u pružanju usluga u zračnoj plovidbi u Europi i u drugim zračnim prostorima koji su pod nadležnošću europskih pružatelja usluga u zračnoj plovidbi.[60] Njome se definiraju četiri ključna područja za koje se postavljaju određeni ciljevi koji bi trebali biti ispunjeni. Ta četiri ključna područja su:

- Sigurnost
- Okoliš

[60] Europska unija. Europska Komisija. Provedbena Uredba Komisije broj 390/2013: o utvrđivanju plana performansi za usluge u zračnoj plovidbi i mrežne funkcije. Svibanj 2013. str. 3

- Kapacitet
- Troškovna učinkovitost

Uredba 390/2013 se odnosi na zemlje članice Europske ekonomske zone što uključuje zemlje članice Europske Unije, Island, Lihtenštajn i Norvešku, točnije na njihove pružatelje usluga u zračnoj plovidbi, na pružatelje meteoroloških usluga te na upravitelja mreže (*eng.* Network Manager) odnosno EUROCONTROL.[61] Također je propisano da se performanse u navedenim područjima moraju pratiti na europskoj razini te na lokalnoj razini koja može biti razina funkcionalnih blokova zračnog prostora te nacionalna razina.

Za područje sigurnosti definirana su tri ključna indikatora:[62]

1. Učinkovitost upravljanja sigurnošću mjerena temeljem metodologije ankete za zrelost ATM sigurnosnog okvira (eng. *ATM Safety Network Maturity Survey*)

2. Primjena klasifikacije ozbiljnosti temeljem metodologije alata za analizu rizika (eng. *Risk Analysis Tool*) na tri kategorije sigurnosnih događaja: narušavanje minimuma separacije, neodobreni ulazi na uzletno-sletnu stazu i događaji vezani za upravljanje zračnim prometom.

3. Razina prisutnosti odnosno odsutnosti kulture pravičnosti (eng. *just culture*)

Prvi se indikator mjeri na način da se ustanovi razina provedbe sigurnosne politike i ciljeva, upravljanja sigurnosnim rizicima, osiguranja sigurnosti, promicanja sigurnosti te kulture sigurnosti kod pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Drugi indikator primjenjuje se na sve centre kontrole zračnog prometa i na zračne luke, ali državama članicama omogućeno je ne primijeniti ga na zračne luke koje imaju manje od 50 000 komercijalnih operacija godišnje. Prilikom prijavljivanja sigurnosni se događaji svrstavaju u nekoliko kategorija prema ozbiljnosti: vrlo ozbiljna nezgoda, ozbiljna nezgoda, značajna nezgoda, događaj bez utjecaja na sigurnost i događaj pri kojem nije bilo moguće odrediti ozbiljnost. Treći indikator mjeri se upitnikom kojim se ustanovljava razina prisutnosti odnosno odsutnosti kulture pravičnosti i vrijedi samo za lokalnu

[61] Europska unija. Europska Komisija. Provedbena Uredba Komisije broj 390/2013: o utvrđivanju plana performansi za usluge u zračnoj plovidbi i mrežne funkcije. Svibanj 2013. str. 3
[62] Ibid. str. 14, 15, 16.

razinu, dok ostala dva indikatora vrijede i za europsku razinu.[63] Primjenu svih indikatora i mjerenje dužno je nadzirati nacionalno nadzorno tijelo koje je za Republiku Hrvatsku Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo. Svi indikatori mjere se na godišnjoj razini.

3.4.2. Ciljevi sigurnosnih performansi u Europi

Ciljevi koji bi se indikatorima trebali potvrditi ovise o referentnom razdoblju. Uredba 390/2013 definira dva referentna razdoblja, prvo od 2012. do uključivo 2014. godine i drugo od 2015. do uključivo 2019. godine. Nakon toga referentna razdoblja trajat će po pet kalendarskih godina.[64]

Prvo referentno razdoblje nije odmah imalo točno propisane ciljeve koji bi trebali biti zadovoljeni u prethodno navedenim ključnim područjima već su predstavnici sudionika zračnog prometa u Europi sastavili svoje prijedloge koje je zatim pregledalo posebno tijelo za provjeru performansi (eng. *Performance Review Body*) osnovano uredbom broj 691/2010. Tijelo je na temelju prijedloga sudionika izradilo konačne prijedloge ciljeva performansi na europskoj razini. Za područje sigurnosti svi sudionici složili su se da sigurnost mora biti na prvom mjestu u pružanju usluga u zračnoj plovidbi. Zbog toga je tijelo za provjeru performansi osiguralo da ciljne vrijednosti ostalih ključnih područja, točnije kapaciteta, okoliša i troškovne učinkovitosti, ne utječu negativno na sigurnost. Dogovoreno je da prema uredbi 691/2010 države potpisnice moraju objavljivati statistiku sigurnosti za tri vrste događaja: narušavanje minimuma separacije, neodobrene ulaze na uzletno-sletnu stazu i događaji vezani za upravljanje zračnim prometom, pritom koristeći klasifikaciju rizika prema metodologiji alata za analizu rizika.[65]

Ciljevi na europskoj razini za drugo referentno razdoblje propisani su odlukom Europske komisije objavljenom u službenom glasilu Europske Unije broj 2014/132/EU. Odlukom je propisano da do najkasnije 31. prosinca 2019. godine nacionalna nadzorna tijela moraju postići najmanje razinu *C* za sve ciljeve upravljanja sigurnošću što uključuje: politiku i ciljeve sigurnosti, upravljanje rizicima, osiguranje sigurnosti, promociju

[63] Europska unija. Europska Komisija. Provedbena Uredba Komisije broj 390/2013: o utvrđivanju plana performansi za usluge u zračnoj plovidbi i mrežne funkcije. Svibanj 2013. str. 14, 15, 16
[64] Ibid. str. 6
[65] SES II Performance Scheme: Proposed EU-wide Performance Targets for the period 2012-2014. EUROCONTROL Performance Review Commission; rujan 2010.

sigurnosti i kulturu sigurnosti. Do istog datuma svi pružatelji usluga u zračnoj plovidbi moraju postići najmanje razinu *D* u području politike i ciljeva sigurnosti, upravljanja rizicima, osiguranja sigurnosti i promocije sigurnosti, te najmanje razinu *C* za područje kulture sigurnosti.[66] Navedene razine koje se moraju postići definirala je EASA u dokumentu Prihvatljivi načini usklađenosti za ključne indikatore u području sigurnosti. Razine su definirane od *A* do *E* pri čemu razina *E* predstavlja najveću moguću razinu učinkovitosti upravljanja sigurnošću, a razina *A* najmanju. Razina *C* opisana je kao razina implementiranja te se u njoj definirani standardni procesi koji se koriste za upravljanje sigurnošću. Razina *D* opisana je kao razina upravljanja i mjerenja te se u njoj koriste definirani ciljevi kako bi se upravljalo sigurnošću i mjere se sigurnosne performanse.[67]

Nadalje, propisano je da do 31. prosinca 2017. ili najkasnije 2019. godine te nakon toga svake godine zaredom do kraja drugog referentnog razdoblja države potpisnice putem svojih nadzornih tijela, i pružatelji usluga u zračnoj plovidbi, moraju sakupljati i prijavljivati podatke EASA-i o ukupnoj ATM ozbiljnosti dviju vrsta sigurnosnih događaja: narušavanja minimuma separacije i neovlaštenih ulaza na uzletno-sletnu stazu. Prema metodologiji alata za analizu rizika prijavljivati se moraju događaji kategorije *A* (vrlo ozbiljne nezgode), *B* (ozbiljne nezgode) i *C* (značajne nezgode). Također, do 31. prosinca 2017. ili najkasnije 2019. godine države potpisnice putem svojih nadzornih tijela, i pružatelji usluga u zračnoj plovidbi, moraju sakupljati i prijavljivati podatke EASA-i o ukupnoj ATM ozbiljnosti sigurnosnih događaja koji su povezani s upravljanjem zračnim prometom. Prijavljivati se moraju događaji kategorije *AA* (potpuna nemogućnost pružanja sigurnih ATM usluga), *A* (ozbiljna nemogućnost pružanja sigurnih ATM usluga), *B* (djelomična nemogućnost pružanja sigurnih ATM usluga), *C* (mogućnost pružanja sigurnih, ali degradiranih ATM usluga).[68]

[66] Europska unija. Europska Komisija. Odluka Komisije 2014/132/EU kojom se postavljaju ciljevi performansi na razini Unije za mrežu za upravljanje zračnim prometom i granične vrijednosti za upozoravanje za drugo referentno razdoblje od 2015. do 2019. Ožujak 2014. str. 3

[67] Acceptable Means of Compliance and Guidance Material for the implementation and measurement of Safety (Key) Performance Indicators. Drugo izdanje. EASA; prosinac 2014. str. 8

[68] Europska unija. Europska Komisija. Odluka Komisije 2014/132/EU kojom se postavljaju ciljevi performansi na razini Unije za mrežu za upravljanje zračnim prometom i granične vrijednosti za upozoravanje za drugo referentno razdoblje od 2015. do 2019. Ožujak 2014. Str. 3

4. DEFINIRANJE INDIKATORA SIGURNOSTI U SUSTAVU ZRAČNOG PROMETA

Prethodno poglavlje predstavilo je osnovne vrste indikatora sigurnosti te ključne indikatore sigurnosti u Europi. Svrha europskih ključnih indikatora sigurnosti je, među ostalim, omogućiti sakupljanje istih vrsta podataka od strane brojnih europskih država i pružatelja usluga zračnoj plovidbi. Nadalje, to omogućuje uspoređivanje podataka između navedenih. No, problem europskih ključnih indikatora sigurnosti je to što su preopćeniti što je posljedica toga da se omogući njihovo uspoređivanje. To ne znači nužno da su loši, već upravo suprotno, europski ključni indikatori sigurnosti služe kao indikator trenda sigurnosti u Europi dok ciljevi sigurnosnih performansi potiču države i pružatelje usluga u zračnoj plovidbi da i dalje unaprjeđuju sigurnost sustava zračnog prometa. Ovo poglavlje opisuje općenite smjernice za proces definiranja indikatora sigurnosti u sustavu zračnog prometa kao i legislativne zahtjeve koje države članice EUROCONTROL-a i pružatelji usluga u zračnoj plovidbi moraju ispuniti.

4.1. Karakteristike kvalitetnih indikatora sigurnosti

Da bi se mogli mjeriti i pratiti neki detaljniji aspekti sustava zračnog prometa u pogledu sigurnosti potrebno je izraditi detaljnije i specifičnije indikatore sigurnosti. No, koliko god da detaljni i specifični bili, indikatori sigurnosti moraju imati određene karakteristike kojima se osigurava da su kvalitetni.

Još 1959. godine okvirno su definirane karakteristike koje moraju zadovoljiti indikatori sigurnosti da bi se smatrali kvalitetnima. Navedene karakteristike definiraju da indikatori sigurnosti moraju:

- biti takvi da se mogu kvantificirati i obrađivati statistički
- biti valjani odnosno reprezentativni za ono što se mjeri
- osigurati minimalnu varijabilnost kada se mjere u istim uvjetima
- biti osjetljivi na promjene u okolišu ili na stanja u ponašanju
- biti takvi da prednosti koje njihovo mjerenje donosi opravdava cijenu sakupljanja podataka i mjerenja

- biti razumljivi onima koji imaju odgovornost koristiti ih[69]

U nastavku je ukratko objašnjena svaka od navedenih stavki. Indikator može biti kvantificiran i statistički obrađen ako je jasno definiran i ako je prema toj definiciji omogućeno da osoba koja sakuplja podatke može jasno izmjeriti količinu događaja koji se mjere.[70] Za većinu pratećih indikatora sigurnosti ovaj uvjet nije problem, ali on jednostavno ne može biti ispunjen za neke vodeće indikatore sigurnosti. Ta se tvrdnja može objasniti pitanjem: kako kvantificirati kulturu sigurnosti?[71] Ovakve naizgled nespojive stvari samo su jedan od problema pri definiranju indikatora sigurnosti.

Da bi indikator bio reprezentativan za ono što se mjeri trebala bi postojati veza između određenog sigurnosnog rizika i indikatora. Jednostavno rečeno potreban je razlog koji opravdava definiranje i mjerenje nekog indikatora.[72] To zvuči logično, jer znači da se mjerenjima dobivaju korisni podaci koji se mogu iskoristiti za praćenje trenutnog stanja i za donošenje odluka treba li nešto učiniti ili ne kako bi se rizik kontrolirao.

Da indikator mora osigurati minimalnu varijabilnost znači da bi se bilo kakvim načinom mjerenja trebalo doći do približno jednakih rezultata kada se mjerenje vrši u jednakim uvjetima. Indikator mora biti osjetljiv na promjene u okolišu ili na stanja u ponašanju kako bi se mogao promatrati utjecaj okoliša odnosno ponašanja korištenjem indikatora.[73] To je posebno bitno kod apstraktnih indikatora jer zahtijevaju da osoba koja mjeri vrši procjene stanja, a ta procjena može biti subjektivna. Ova karakteristika jako je bitna za indikatore ljudskih čimbenika, poput odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa te pri praćenju napretka studenata kontrolora zračnog prometa. Bitno se zapitati hoće li indikator pružiti različite rezultate kada se mjeri u različitim uvjetima. Ako da, može li se u tom slučaju prepoznati utjecaj okoliša ili ponašanja te taj utjecaj uračunati u mjerenje da se osigura objektivnost rezultata.

[69] Rockwell T.H. Safety Performance Measurement. Journal of Industrial Engineering. Svezak 10. str. 12 do 16
[70] Verstraeten JG, Roelen ALC, Speijker LJP. Safety performance indicators for system of organizations in aviation. Prvo izdanje. National Aerospace Laboratory NLR; Siječanj 2014. str. 11
[71] Roelen ALC, Klompstra MB. The challenges in defining aviation safety performance indicators. National Aerospace Laboratory NLR; lipanj 2012. str. 7
[72] Verstraeten JG, Roelen ALC, Speijker LJP. Safety performance indicators for system of organizations in aviation. Prvo izdanje. National Aerospace Laboratory NLR; Siječanj 2014. str. 11
[73] Ibid. str. 11, 12

Pretposljednja stavka na popisu jasna je sama po sebi. Cilj mjerenja mora opravdati sredstva koja su utrošena da bi se mjerenja izvršila. Problem je što je prednosti svakog pojedinog indikatora poprilično teško, ako ne i nemoguće utvrditi.[74] O prednostima sigurnosnih indikatora govori se u općenitom smislu – mjerenjem će se vjerojatno osigurati poboljšanje sigurnosti.

Posljednja je stavka također jednostavna za razumjeti. Indikatori moraju biti prilagođeni onima koji ih koriste što znači da indikatori na razini Europe ipak moraju biti tako općeniti jer ih koriste akteri na visokim upravljačkim razinama radi poboljšanja sigurnosnog stanja u čitavoj Europi. Detaljniji indikatori rezervirani su za eksperte na nižim upravljačkim razinama, primjerice na razini pružatelja usluga u zračnoj plovidbi.

Navedene karakteristike koje bi trebali imati svi kvalitetni indikatori sigurnosti dopunila je 1999. godine Međunarodna agencija za atomsku energiju (nadalje IAEA; eng. *International Atomic Energy Agency*). IAEA je za sigurnosne indikatore dodala da točnost podataka mora biti podložna kontroli kvalitete te da sigurnosnih indikatora ne bi trebalo biti previše kako bi se njima moglo adekvatno upravljati.[75] Broj potrebnih indikatora ovisit će o veličini organizacije odnosno nekog zrakoplovnog sustava.

Ako se nakon ovih karakteristika ponovno sagledaju europski ključni indikatori sigurnosti može se utvrditi da ne zadovoljavaju mnoge od karakteristika kvalitetnih indikatora sigurnosti. To se može objasniti prethodno navedenom tvrdnjom da moraju biti dovoljno općeniti da se mogu primjenjivati na visokim upravljačkim razinama kao što je čitava Europa. No, to može predstavljati i probleme jer svođenje indikatora sigurnosti neke države ili pružatelja usluga u zračnoj plovidbi na općenite indikatore poput europskih može uzrokovati netočne rezultate zbog čega i uspoređivanje tih podataka posljedično neće imati smisla. Taj se problem može riješiti tako da se osigura proces koji će omogućiti da se točno ustanove razlike u načinu mjerenja sigurnosti različitih država i

[74] Verstraeten JG, Roelen ALC, Speijker LJP. Safety performance indicators for system of organizations in aviation. Prvo izdanje. National Aerospace Laboratory NLR; Siječanj 2014. str. 12

[75] Roelen ALC, Klompstra MB. The challenges in defining aviation safety performance indicators. National Aerospace Laboratory NLR; lipanj 2012. str. 7

pružatelja usluga.[76] Tek kada je taj uvjet zadovoljen može se pristupiti uspoređivanju sigurnosti sustava zračnog prometa različitih država.

4.2. Prijavljivanje sigurnosnih događaja

Da bi indikatori sigurnosti uopće imali smisla potrebno je imati razvijen sustav prijavljivanja sigurnosnih događaja. Takvim se sustavom omogućuje bilježenje događaja koji su imali ili su mogli imati utjecaj na zrakoplovnu sigurnost. Zatim se na temelju tih podataka izvodi procjena sigurnosti pomoću indikatora sigurnosti.

Prijavljivanje sigurnosnih događaja obavezno je u zrakoplovstvu što je propisano ICAO Dodatkom 19. Točnije, u Dodatku je propisano da svaka država potpisnica Čikaške konvencije mora uspostaviti obavezni i dobrovoljni sustav prijavljivanja kako bi se omogućilo sakupljanja informacija o stvarnim ili potencijalnim sigurnosnim propustima. Također je propisano da države moraju podatke o sigurnosnim događajima sakupljati u posebne baze podataka kako bi se omogućilo njihovo analiziranje.[77]

Problem s navedenim ICAO standardima je to što je državama ostavljeno da definiraju koje je točno sigurnosne događaje potrebno obavezno prijavljivati. Kako bi se izbjegle razlike među državama u Europi, EUROCONTROL je u dokumentu ESARR 2 propisao koje točno događaje moraju prijavljivati države članice. Općenito, države moraju prijavljivati sve sigurnosne događaje:

- koji uključuju ili utječu samo na civilne zrakoplove,
- u kojima civilni pružatelj usluga u zračnoj plovidbi pruža uslugu civilni i/ili vojnim zrakoplovima
- u kojima vojni pružatelj usluga u zračnoj plovidbi pruža uslugu civilnim zrakoplovima[78]

[76] Roelen ALC, Klompstra MB. The challenges in defining aviation safety performance indicators. National Aerospace Laboratory NLR; lipanj 2012. str. 8
[77] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013. str. 5-1
[78] ESARR 2: Reporting and Assesment of Safety Occurrences in ATM. Treće izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009. str. 7

Prema ESARR-u 2 događaji koji se obavezno moraju prijavljivati svrstani su u kategorije, a to su nesreće, nezgode i događaji vezani za ATM. Događaji nabrojani u nastavku u potpunosti su preuzeti iz ESARR-a 2.[79] U kategoriju nesreća ubrajaju se:

- sudari zrakoplova u zraku
- kontrolirani let u teren (nadalje CFIT; eng. *Controlled Flight Into Terrain*)
- sudari zrakoplova na zemlji
- sudari između zrakoplova u zraku i vozila ili zrakoplova na zemlji
- sudari na zemlji između zrakoplova i vozila, osobe ili prepreke
- ostale nesreće koje uključuju gubitak kontrole nad zrakoplovom uslijed meteoroloških prilika

Kategorija nezgoda dijeli se na dvije potkategorije – izbjegnuti sudari i događaji koji su mogli završiti sudarom ili izbjegnutim sudarom. U potkategoriju izbjegnutih sudara ubrajaju se:

- narušavanje minimuma separacije
- neodgovarajuća separacija
- izbjegnuti CFIT
- neovlašteni ulaz na uzletno-sletnu stazu pri čemu su bile potrebne instrukcije za izbjegavanje sudara

U drugu potkategoriju ubrajaju se:

- neovlašteni ulaz na uzletno-sletnu stazu pri čemu nisu bile potrebne instrukcije za izbjegavanje sudara
- neplanirani izlazak zrakoplova s uzletno-sletne staze

[79] ESARR 2: Reporting and Assesment of Safety Occurrences in ATM. Treće izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009. str. 12, 13

- odstupanje zrakoplova od odobrenja kontrole zračnog prometa
- odstupanje zrakoplova od ATM propisa

U kategoriju događaja vezanih za ATM ubrajaju se:

- nemogućnost pružanja ATM usluga
- nemogućnost održavanja komunikacijske, nadzorne ili navigacijske funkcije
- nemogućnost procesiranja i distribucije podataka
- događaji vezani uz sigurnost ATM sustava

Osim navedenih događaja ESARR 2 propisuje da je moguće dobrovoljno prijavljivanje svih događaja za koje osoba koja ih prijavljuje smatra da su na bilo koji način mogli utjecati na sigurnost civilnog zrakoplovstva. ESARR 2 u potpunosti se primjenjuje od 1. siječnja 2002. godine.

Prema popisu sigurnosnih događaja koje je obavezno prijavljivati može se primijetiti da nijedan od njih nije vezan za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa pa stoga i ne čudi činjenica da ne postoje sigurnosni indikatori koji se odnose na osposobljavanje kontrolora zračnog prometa.

4.3. Identifikacija i procjena rizika

U prethodnom su potpoglavlju navedeni sigurnosni događaji koji se moraju obavezno prijavljivati u zemljama članicama EUROCONTROL-a. Na temelju podataka o tim događajima može se prepoznati potreba za povećanjem sigurnosti, primjerice, povećan broj narušavanja minimuma separacije ukazuje na problem koji treba hitno istražiti i osigurati da se u budućnosti takvi događaji spriječe. No, temeljem takvih podataka na smanjenu sigurnost može se reagirati samo reaktivno. Iako je i taj način osiguranja sigurnosti bitan, mnogo je bitnije spriječiti da se ozbiljne nezgode ili nesreće uopće dogode, dakle treba reagirati proaktivno. Da bi to bilo moguće potrebno je poznavati koji rizici postoje, koliko su ozbiljne njihove posljedice te koliko je vjerojatno da se ispune.

Prema ESARR-u 3 svaki pružatelj usluga u zračnoj plovidbi mora uspostaviti SMS. Svaka osoba koja je uključena na bilo koji način u ATM usluge ima odgovornost da svoje zadatke obavlja sigurno. Nadalje, sigurnosti se daje prioritet nad ostalim aspektima te je cilj minimizirati doprinos ATM-a ugrožavanju sigurnosti zrakoplova.[80] ESARR 3 također propisuje da se rizici moraju procijeniti pri čemu je bitno klasificirati ih prema ozbiljnosti njihovih posljedica i prema vjerojatnosti da se sigurnosni događaj opisan rizikom dogodi. Osim toga bitno je osigurati smanjenje rizika nakon procjene ozbiljnosti i vjerojatnosti. Sigurnost se mora konstantno pratiti redovitim anketama i stalnim nadzorom nad podacima koje je obavezno dokumentirati i čuvati.[81]

ESARR 4 nastavlja se na ESARR 3 te postavlja dodatne zahtjeve koji se odnose na identifikaciju, procjenu i klasifikaciju rizika te njihovo eventualno ublažavanje. U ESARR-u 4 detaljno je definirano i na koji način se vrši procjena ozbiljnosti i klasifikacija vjerojatnosti rizika.

Trenutno ne postoji model koji opisuje uzročno-posljedične veze između određenih rizika te nesreća i nezgoda. Zbog toga je pri procjeni ozbiljnosti rizika potrebno ustanoviti kakve sve učinke neki rizik može imati na različite elemente ATM sustava. Primjerice, potrebno je ustanoviti potencijalne posljedice rizika na:

- letačku posadu
- kontrolore zračnog prometa
- upravljačke mogućnosti zrakoplova
- mogućnost sigurnog pružanja ATM usluga, i druge.[82]

Rizici se prema ozbiljnosti klasificiraju brojevima od 1 do 5, pri čemu manji broj označava veću ozbiljnost potencijalnih posljedica. Klase ozbiljnosti su redom: nesreće (1), vrlo ozbiljne nezgode (2), ozbiljne nezgode (3), značajne nezgode (4) i događaj bez

[80] ESARR 3: Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; srpanj 2000. str. 10
[81] Ibid. str. 11, 12
[82] ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2001. str. 13

izravnog utjecaja na sigurnost (5). Primjeri mogućih utjecaja na normalne operacije za svaku od klasa prikazani su u tablici 2.

Tablica 2. Klasifikacija rizika prema ozbiljnosti i primjeri mogućih utjecaja rizika na operacije[83]

Klasa ozbiljnosti	1 (najozbiljnije)	2	3	4	5 (najmanje ozbiljno)
	Nesreće	**Vrlo ozbiljne nezgode**	**Ozbiljne nezgode**	**Značajne nezgode**	**Nema izravnog utjecaja na sigurnost**
Primjer mogućeg utjecaja na normalne operacije	Jedna ili više: katastrofalnih nesreća, sudara u zraku ili na zemlji između zrakoplova, CFIT, potpuni gubitak kontrole nad zrakoplovom	značajni gubitak separacije (manje od pola propisane) pri čemu posada zrakoplova ili kontrolori zračnog prometa nisu u potpunoj kontroli nad situacijom	manji gubitak separacije (više od pola propisane) pri čemu posada zrakoplova ili kontrolori zračnog prometa nisu u potpunoj kontroli nad situacijom	povećano radno opterećenje kontrolora zračnog prometa zbog čega može doći do degradiranja komunikacijskih, nadzornih ili navigacijskih funkcija	bezopasne situacije, bez izravnog ili neizravnog utjecaja na sigurnost

Prema vjerojatnosti ostvarivanja rizika, oni se prema ESARR-u 4 također klasificiraju brojevima od 1 do 5, pri čemu manji broj označava najmanju vjerojatnost, a veći veću vjerojatnost ostvarivanja rizika. ESARR 4 definira za klasu 1 vjerojatnost od $1{,}55 \cdot 10^{-8}$ po satu leta ili po letu dok se za ostale klase navodi da će vjerojatnost biti utvrđena nakon što se sakupi dovoljno podataka o sigurnosnim događajima te da će biti objavljena u budućoj izmjeni ESARR-a 4.[84]

S druge strane, ICAO dokument 9859 SMM rizike po vjerojatnosti klasificira brojevima od 1 do 5, a po ozbiljnosti posljedica klasificira ih slovima od A do E. Pri tom manji broj označava manju vjerojatnost, slovo A najozbiljniju posljedicu, a slovo E najmanje ozbiljnu.[85] Po vjerojatnosti SMM klasificira rizike kao česte (5), povremene (4), rijetke (3), nevjerojatne (2) i vrlo nevjerojatne (1). Po ozbiljnosti posljedica klasificirani su kao katastrofalni (A), opasni (B), značajni (C), niski (D) i zanemarivi (E). Detaljniji opisi navedenog iz SMM-a prikazani su u tablicama 3 i 4.

[83] ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2001. str. 15
[84] Ibid. str. 16
[85] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013. str. 2-28 do 2-29

Tablica 3. Klasifikacija rizika prema vjerojatnosti prema ICAO SMM-u[86]

Vjerojatnost rizika	Značenje	Oznaka
Često	Vjerojatno će se dogoditi ili se dogodilo mnogo puta	5
Povremeno	Vjerojatno će se dogoditi ili se dogodilo ponekad	4
Rijetko	Nije vjerojatno da će se dogoditi, ali je moguće ili se dogodilo rijetko	3
Nevjerojatno	Nije vjerojatno da će se dogoditi i nije poznato da se ikada dogodilo	2
Vrlo nevjerojatno	Gotovo je nezamislivo da će se dogoditi	1

Tablica 4. Klasifikacija rizika prema ozbiljnosti mogućih posljedica prema ICAO SMM-u[87]

Ozbiljnost rizika	Značenje	Oznaka
Katastrofalna	- uništena oprema - više smrtnih slučajeva	A
Opasna	- veliko smanjenje sigurnosnih margina, veliko radno opterećenje pri kojem operatori ne mogu vršiti svoje zadaće sigurno - ozbiljne ozljede - značajno oštećenje opreme	B
Značajna	- značajno smanjenje sigurnosnih margina, radno opterećenje pri kojem operatori djelomično nisu u mogućnosti vršiti svoje zadaće sigurno - ozbiljne nezgode - ozljede	C
Niska	- smetnje - operativna ograničenja - korištenje procedura za nuždu - manje nezgode	D
Zanemariva	- male, zanemarive posljedice	E

Navedene se klasifikacije mogu kombinirati u matricu rizika koja je prikazana tablicom 5 na sljedećoj stranici.

[86] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013. str. 2-28
[87] Ibid. 2-29

Tablica 5. Matrica rizika prema ICAO SMM-u[88]

Vjerojatnost rizika	Ozbiljnost rizika				
	A	B	C	D	E
5	5A	5B	5C	5D	5E
4	4A	4B	4C	4D	4E
3	3A	3B	3C	3D	3E
2	3A	2B	2C	2D	2E
1	1A	1B	1C	1D	1E

Pri tome crvena boja označava one rizike koji se ne mogu tolerirati, žuta one koji se mogu tolerirati, ali koji bi se pomoću procesa smanjenja rizika morali umanjiti, te zelena one koji su prihvatljivi. Operacije za koje postoje rizici klasificirani crvenom bojom moraju se hitno prekinuti te organizacija mora što prije izvršiti proces smanjenja rizika. Operacije za koje postoje rizici klasificirani žutom bojom mogu se nastaviti, ali se u skorom vremenu treba izvršiti procjena sigurnosti i eventualno provesti proces smanjenja rizika. Operacije za koje postoje rizici klasificirani zelenom bojom mogu se nastaviti te nije potrebno provoditi smanjenje rizika.

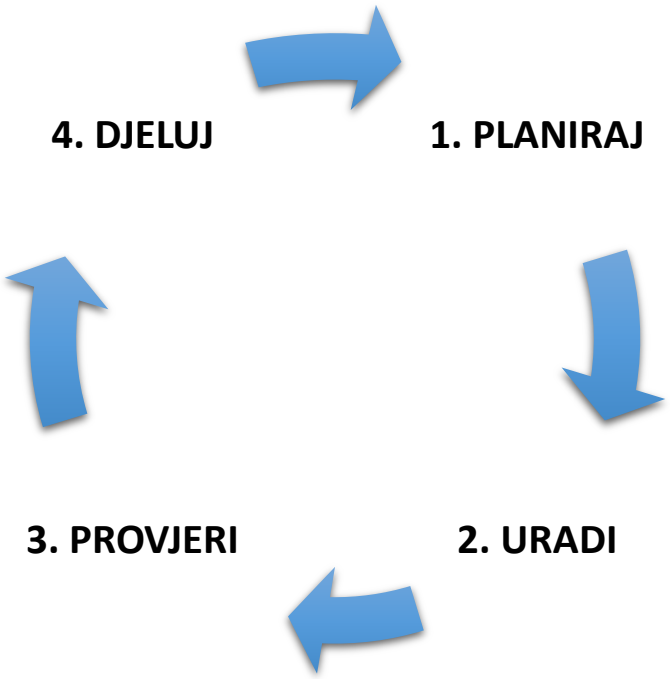
Da bi se mogli izraditi odgovarajući indikatori sigurnosti, potrebno je poznavati rizike i prema njima ih definirati. Identifikacija rizika dakle pomaže pri definiranju indikatora, a istovremeno indikatori sigurnosti moraju davati smislene informacije, odnosno mjerenjem pomoću sigurnosnih indikatora mora se moći identificirati potreba za provođenjem ili neprovođenjem procesa ublažavanja rizika.

4.4. Proces definiranja i provjere indikatora sigurnosti

Prethodna tri potpoglavlja predstavljaju općenite preduvjete koji se moraju razmotriti pri definiranju indikatora sigurnosti. Sam proces definiranja indikatora ne izvodi se samo jednom već je potrebno konstantno vršiti nadzor nad indikatorima kako bi se utvrdilo jesu li kvalitetni te daju li korisne podatke.

[88] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013. str. 2-29

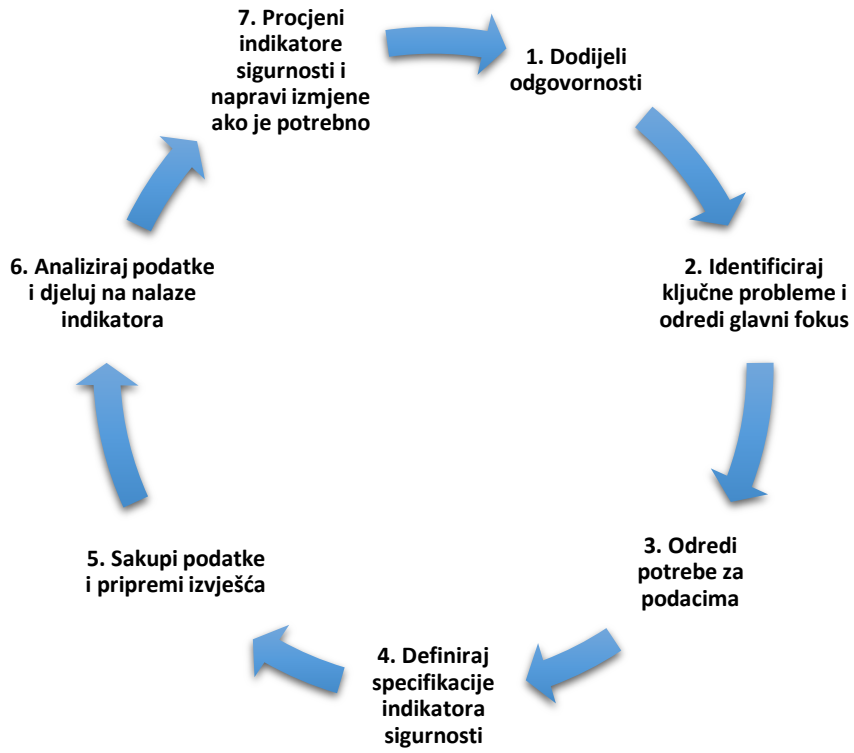
Proces definiranja i provjere indikatora sigurnosti temelji se na takozvanom Demingovom krugu odnosno na modelu planiraj-uradi-provjeri-djeluj (nadalje PDCA; eng. *Plan-Do-Check-Act*) koji je definiran i u standardu ISO 9001 (eng. *International Organization for Standardization*). Primjer PDCA modela prikazan je na slici 2.



Slika 2. Opći primjeri PDCA modela

Slika 2 prikazuje PDCA model u svom najopćenitijem obliku. Pri rješavanju određenog problema prvo je potrebno planirati kako ga riješiti, a zatim plan provesti u djelo. Nakon toga treba provjeriti je li problem riješen, odnosno treba provjeriti jesu li rezultati dobiveni implementacijom plana oni koji su očekivani prema planu. Ako je problem riješen tada primijenjeni plan postaje standard za buduće probleme istog ili sličnog tipa. Ako problem nije riješen tada se ponovno započinje s novim PDCA procesom odnosno s novim planom.

Pri definiranju i provjeri indikatora sigurnosti model postaje malo kompleksniji što se može primijetiti na slici 3. Slika 3 prikazuje PDCA primjer modela za definiranje i provjeru indikatora sigurnosti za organizacije u zračnom prometu, primjerice pružatelje usluga u zračnoj plovidbi.



Slika 3. PDCA model za definiranje i provjeru indikatora sigurnosti[89]

Prvi korak ovog procesa je dodijeliti odgovornosti pojedincima unutar organizacije. Ti će pojedinci biti zaduženi za provođenje procesa definiranja i provjere indikatora sigurnosti. Odgovornosti dodjeljuje uprava organizacije i to najčešće pojedincima koji su zaduženi za sigurnost u organizaciji. Osobe zadužene za ovaj odgovoran posao moraju imati iskustva u zrakoplovnoj sigurnosti te moraju komunicirati podatke o sigurnosti upravi organizacije jer je uprava ta koja ima glavnu odgovornost za sigurnost u organizaciji što je istaknuto u dokumentima poput ESARR-a 3[90] i u EATMP (eng. *European Air Traffic Management Programme*) politici sigurnosti.[91]

U drugom koraku procesa potrebno je prepoznati koji su ključni problemi koji se žele riješiti te je potrebno odrediti na što se točno fokusirati kako bi se mogli definirati kvalitetni indikatori sigurnosti. Da bi to bilo moguće potrebno je provesti detaljnu

[89] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 8
[90] ESARR 3: Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; srpanj 2000. str. 9, 10
[91] EATMP Safety Policy. EUROCONTROL; ožujak 2001. str. 4

identifikaciju i procjenu rizika kako je opisano u prethodnom potpoglavlju. Upravo poznavanje rizika omogućuje utvrđivanje ključnih problema. Također je korisno i provjeriti indikatore sigurnosti koje koriste ostale organizacije u zračnom prometu koje se bave sličnom problematikom.

U trećem koraku potrebno je na temelju identificiranih rizika odrediti koje podatke je potrebno sakupiti. Potrebno je sakupiti kvalitativne i kvantitativne podatke te osigurati da su izvori tih podataka pouzdani kako ne bi došlo do pogrešnih indikacija. Zbog toga je vrlo bitno da su podaci koji se koriste kvalitetni. Kako bi se osiguralo da se stvore i kvalitetni indikatori sigurnosti potrebno je sakupiti širok spektar podataka, a ne samo one koje je lako mjeriti i koji se sami nameću samo zato jer su lako brojivi. To ujedno znači da će možda biti korisno definirati različite indikatore sigurnosti za isti aspekt sigurnosti. Sakupljanje podataka ovisi i o tome koliko je razvijen sustav prijavljivanja opisan u potpoglavlju 4.2. Kao dodatni izvor podataka mogu se koristiti podaci ostalih organizacija u zračnom prometu koji se možda bave istim problemima. Takvi podaci služe za usporedbu vlastite organizacije s drugima ili za postavljanje određenih ciljnih vrijednosti indikatora sigurnosti.

U četvrtom koraku pristupa se definiranju specifikacija indikatora sigurnosti. Prethodni koraci omogućili su da se utvrdi tko je odgovoran za definiranje indikatora, na što se treba fokusirati pri definiranju, i koje izvore podataka treba koristiti. Potpoglavlje 4.1. opisuje karakteristike koje moraju imati kvalitetni indikatori sigurnosti. Osobe zadužene za njihovo definiranje trebaju obratiti pozornost na te karakteristike. Ako je moguće, indikatori sigurnosti trebali bi biti kvantitativni jer to olakšava sakupljanje podataka, uspoređivanje s ostalim organizacijama i praćenje trenda indikatora tijekom određenog vremena. Kao što je već rečeno, to nekad nije moguće u slučaju pratećih indikatora sigurnosti jer ih može biti teško kvantificirati. Ako indikatori sigurnosti moraju biti kvalitativni onda ih treba definirati na način da se subjektivnost u određivanju vrijednosti indikatora smanji što je više moguće.[92]

U petom koraku potrebno je prikupiti podatke odnosno izvršiti mjerenja prema definiranim indikatorima sigurnosti. Potrebno je odrediti kako će se prikupiti podaci i koliko često te kako ih prikazati u izvješćima. Izvješća je mnogo lakše izraditi za podatke

[92] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 10

koji su kvantitativni jer ih se može prikazati tablično ili grafički. Prezentacija podataka u izvješćima bitna je ne samo za osobe odgovorne za provođenje procesa definiranja i provjere indikatora odnosno za osobe zadužene za sigurnost, već i za upravu organizacije na kojoj leži odgovornost donošenja glavnih odluka vezanih za sigurnost.[93]

Šesti je korak najbitniji u procesu s pogleda upravljanja sigurnošću. Osim što je vrlo bitno analizirati sakupljene podatke i doći do rezultata, mnogo je bitnije da se na temelju tih rezultata donesu odluke koje za cilj imaju povećanje sigurnosti.[94] Naravno, to ovisi o samim rezultatima. Ako sigurnosni indikatori pokazuju da je sigurnost na zadovoljavajućoj razini, onda će odluka uprave biti da se nastavi s radom kao i dosad, jer se prema rezultatima vidi da je taj rad bio dobar. No ako indikatori pokazuju da bi sigurnosna situacija mogla biti bolja, onda uprava mora reagirati i donijeti odluke kojima će se sigurnost povećati. Vrlo je korisno imati indikatore koji na različit način mjere isti aspekt sigurnosti. Razlog tome je što se može dogoditi da različiti indikatori za isti aspekt sigurnosti daju različite zaključke.[95] Primjerice, prema jednom od indikatora sigurnost je na zadovoljavajućoj razini, dok prema drugom nije. Takve razlike u rezultatima ukazuju na problem ili u načinu definiranja indikatora, ili u mjerenju, ili oboje. No i takav rezultat nije nevaljan, već ukazuje na to da treba donijeti odluke koje će korigirati takvu situaciju.

Sedmi korak procesa je provjera valjanosti definiranih indikatora sigurnosti. Pritom se ne misli na provjeru odmah nakon dobivenih rezultata i donošenja odluka vezanih za sigurnost, već se misli na periodične provjere indikatora zbog određenih promjena koje s vremenom mogu nastati. Takve promjene uključuju primjerice stečeno iskustvo organizacije kroz rad s indikatorima sigurnosti, pojavljivanje novih sigurnosnih rizika, promjene u postojećim rizicima, promjene u politici sigurnosti i ciljevima organizacije, promjene u regulativi, promjene unutar organizacije i drugo.[96] Potrebno je definirati vremenski period nakon kojega bi se trebale vršiti provjere indikatora sigurnosti. Odgovorni za to i dalje su osobe definirane u prvom koraku. Period ne bi trebao biti ni prekratak, jer se organizacija neće uspjeti prilagoditi stalnim promjenama, ni predug, jer se mogu pojaviti sigurnosni problemi koje nitko nije predvidio i koje nitko

[93] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013. str. 11
[94] Ibid. str. 11
[95] Ibid. str. 11
[96] Ibid. str. 12

ne prati. Moguće je da će se određeni indikatori sigurnosti s vremenom pokazati kao nepotrebni pa će ih se moći izbaciti iz budućih mjerenja. Njih će možda zamijeniti novi indikatori sigurnosti, a s vremenom će organizacija moći identificirati i one indikatore sigurnosti koji će biti ključni za njih. Tada će se, kada se sakupi dovoljno podataka i iskustva, moći definirati i ciljne vrijednosti ključnih indikatora sigurnosti u organizaciji.

5. ODABIR INDIKATORA SIGURNOSTI U PROCESU OSPOSOBLJAVANJA KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA

S obzirom na to da je kontrola zračnog prometa sigurnosno vrlo osjetljiva i vrlo bitna grana zrakoplovstva, poželjno bi bilo osigurati da osobe koje se osposobljavaju za kontrolore zračnog prometa budu kvalitetno educirane i osposobljene. Već je prije rečeno da nije pronađena dostupna literatura o definiranju indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa.

5.1. Razlog za uvođenje indikatora sigurnosti u proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Mogući razlog zašto indikatori sigurnosti za ovo područje nisu definirani je činjenica da kandidati za kontrolore zračnog prometa uopće ne predstavljaju sigurnosni rizik jer ne dolaze u kontakt s pravim zračnim prometom tijekom osposobljavanja. Ipak, kandidati koji steknu studentsku dozvolu, odnosno studenti kontrolori zračnog prometa, mogu izravno utjecati na sigurnost zračnog prometa u fazi osposobljavanja na radnom mjestu. Studenti kontrolori zračnog prometa u fazi osposobljavanja na radnom mjestu su pod stalnim nadzorom ovlaštenog instruktora kontrole zračnog prometa. Ovisno o kvaliteti njihovog rada i uspjehu na teorijskim i praktičnim ispitima tijekom ove faze, na kraju mogu ili ne moraju dobiti dozvolu kontrolora zračnog prometa. Tu se može primijetiti još jedan mogući razlog zašto ne postoje indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa – zato jer su studenti pod stalnim nadzorom instruktora.

Uobičajeno, oblasni kontrolori zračnog prometa uvijek rade u paru. Dva kontrolora zračnog prometa istovremeno nadziru isti dio zračnog prostora. Tijekom osposobljavanja na radnom mjestu jedan od dva kontrolora zračnog prometa može biti student kontrolor. Pritom instruktor koji ga nadzire neće biti druga osoba u paru, već će biti dodatni promatrač. Prema tome, tri osobe istovremeno nadziru isti dio zračnog prostora. Time se mogućnost pogreške smanjuje, te je ta dodatna sigurnost mogući razlog što ne postoje indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa.

Zašto onda uopće uvesti indikatore sigurnosti ako je proces osposobljavanja provjeren i siguran? Prvi je razlog činjenica da proces osposobljavanja nije provjeren. Radi se samo o pretpostavci da je sustav kao takav siguran jer studenti kontrolori zračnog prometa i kad imaju izravan utjecaj na sigurnost zračnog prometa su pod nadzorom ovlaštene, iskusnije osobe. No, bilo bi dobro ispitati sigurnosne rizike pa tek onda donijeti zaključke je li potrebno uvoditi indikatore sigurnosti u ovaj aspekt zrakoplovstva ili ne.

Drugi razlog zašto bi bilo dobro uvesti indikatore sigurnosti je da se utvrdi koliko je proces osposobljavanja kvalitetan. Primjerice, ako se pri samom kraju procesa osposobljavanja utvrdi da određena osoba nije sposobna sigurno izvršavati obveze i dužnosti kontrolora zračnog prometa ta se osoba udaljava s radnog mjesta studenta kontrolora. Sa sigurnosnog aspekta, takva odluka poboljšava sigurnost sustava kontrole zračnog prometa jer sprječava da nekvalificirana osoba utječe na sigurnost zračnog prometa. Takvo je rješenje prihvatljivo samo ako su takvi slučajevi rijetki. S aspekta kvalitete neprihvatljivo je ako se na određeni broj osoba utroši mnogo resursa za osposobljavanje da se tek na kraju procesa utvrdi da većina njih ne ispunjava kriterije za dobivanje dozvole kontrolora zračnog prometa. Indikatori sigurnosti nemaju za cilj dati indikaciju koja osoba pojedinačno neće moći uspješno završiti osposobljavanje, već mogu dati dobru indikaciju o kvaliteti samog procesa osposobljavanja. Ako većina kandidata ne uspijeva uspješno završiti osposobljavanje, to može biti indikacija da postoje problemi u procesu osposobljavanja.

Zbog toga, indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja zračnog prometa mogu neizravno pružiti vrlo korisne informacije o kvaliteti osposobljavanja. Može se također reći da oni mogu biti dobra proaktivna mjera za buduće poboljšanje procesa osposobljavanja.

5.2. Identifikacija i procjena rizika u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Prateći proces definiranja i provjere indikatora sigurnosti opisan u potpoglavlju 4.4. može se primijetiti da je prvi važan korak koji treba napraviti identifikacija i procjena rizika, u ovom slučaju u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Prvi korak, dodjela odgovornosti, može se zanemariti za potrebe ovog diplomskog rada.

Da bi se sigurnosni rizici mogli identificirati, potrebno je odrediti glave probleme koje se planira eliminirati ili smanjiti. Prvi mogući problem je utjecaj studenata kontrolora zračnog prometa na sigurnost zračnog prometa. Drugi mogući problem je nekvalitetno osposobljavanje studenata kontrolora koje u kasnijoj fazi osposobljavanja može imati negativan utjecaj na sigurnost zračnog prometa. Treći problem mogao bi biti nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa, što prvenstveno može uzrokovati njihovo udaljavanje sa školovanja u ranim fazama, ili u kombinaciji s drugim problemom, negativan utjecaj na sigurnost zračnog prometa. U nastavku ovog poglavlja identificirani su mogući rizici u osposobljavanju kontrolora zračnog prometa. Rizici su klasificirani ICAO SMM metodologijom prema vlastitom sudu autora ovog rada i ograničenih dostupnih podataka.

5.2.1. Rizik od negativnog utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa

Već je rečeno da kandidati za kontrolore zračnog prometa uopće ne utječu na sigurnost zračnog prometa, dok studenti kontrolori mogu izravno utjecati na sigurnost u fazi osposobljavanja na radnom mjestu. Po pitanju utjecaja na sigurnost zračnog prometa, što se tiče kandidata za kontrolore zračnog prometa općeniti rizik se može prema ICAO SMM metodologiji klasificirati oznakom 1E. Prema definiciji oznaka to znači da je gotovo nezamislivo da će se rizik ostvariti, te da su posljedice i u slučaju da se ostvari zanemarive. Za studente kontrolore zračnog prometa rizik se također može klasificirati oznakom 1E tijekom prijelaznog osposobljavanja i osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu.

U fazi osposobljavanja na radnom mjestu studenti imaju izravan utjecaj na sigurnost, ali su pod stalnim nadzorom ovlaštenog instruktora kontrole zračnog prometa što umanjuje rizik. S obzirom da imaju utjecaj na sigurnost, mogli bi se identificirati pojedinačni rizici za određene događaje primjerice narušavanje minimuma separacije ili primjena neodgovarajuće separacije između zrakoplova, odnosno za sve događaje koje je obavezno prijavljivati što je opisano u potpoglavlju 4.2. Potrebno bi bilo ustanoviti vjerojatnost da se ti događaji dogode uslijed rada studenta kontrolora zračnog prometa. Takva analiza je izvan okvira ovog studentskog rada. Prvi problem kojim se bavi ovaj diplomski rad je rizik od negativnog utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog

prometa. Prema tome, ispituje se općeniti rizik, koliko je vjerojatno da će studenti kontrolori zračnog prometa uzrokovati bilo koju vrstu sigurnosnog događaja.

Zbog nedostatka potrebnih podataka, ovaj je rizik procijenjen subjektivno, na temelju izvora dostupnih u literaturi. Da se dočara nedostupnost podataka o sigurnosnim događajima u koje su bili uključeni studenti kontrolori zračnog prometa valja navesti da web stranica koja od 1999. godine sakuplja i objavljuje podatke o nezgodama i nesrećama, *The Aviation Herald*, u svojoj bazi podataka ima zabilježena samo tri sigurnosna događaja koja su uključivala studente kontrolore zračnog prometa na osposobljavanju na radnom mjestu. Jedan od njih uopće nije karakteriziran kao nezgoda ili nesreća već je bio prijavljen samo zbog medijske pozornosti, iako su zrakoplovne vlasti ustanovile da između dva zrakoplova koji su bili pod kontrolom studenta kontrolora zračnog prometa, nije došlo do gubitka separacije.[97] Navedeni slučaj dogodio se u Melbourneu u Australiji i uključivao je dva zrakoplova u prilazu na različite uzletno-sletne staze koje se križaju pri čemu su oba zrakoplova izveli proceduru prekinutog slijetanja. Drugi slučaj zbio se u Johannesburgu u Južnoafričkoj Republici i uključivao je dva zrakoplova na zemlji od kojih je jedan dobio odobrenje za polijetanje te je započeo s kretanjem niz uzletno-sletnu stazu, dok je drugi zrakoplov imao odobrenje za prijelaz preko iste uzletno-sletne staze. Student kontrolor zračnog prometa koji je izdao odobrenja uvidio je pogrešku i spriječio mogući sudar. Istragom je ustanovljeno da je isti student prethodno sudjelovao u još dvije nezgode iste godine.[98] Treći slučaj također se zbio u Južnoafričkoj Republici, u gradu Port Elizabeth, i uključivao je dva zrakoplova od kojih je jedan bio u vizualnom prilazu s odobrenjem za slijetanje dok je drugi dobio odobrenje za polijetanje s iste uzletno-sletne staze. Student je krivo procijenio situaciju misleći da će zrakoplov u polijetanju napustiti stazu prije nego zrakoplov u slijetanju dođe do nje. Zrakoplov u slijetanju na visini od 500 stopa započeo je proceduru prekinutog

[97] Land And Hold Short Operations in Melbourne under review or how media blow an occurrence completely out of proportion [Internet]. 2016 [ažurirano 7. veljače 2016., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=49393ad0&opt=0

[98] Report: Comair B734 at Johannesburg on Jul 27th 2010, cleared to cross runway despite runway occupied for takeoff [Internet]. 2012 [ažurirano 23. kolovoza 2012., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=454b8c88&opt=0

slijetanja jer je staza još uvijek bila zauzeta te je nakon toga održao vizualnu separaciju sa zrakoplovom u polijetanju. Separacijske norme bile su narušene.[99]

S obzirom na to da stranica ima preko 19 000 zabilježenih sigurnosnih događaja, a samo tri uključuju studente kontrolore zračnog prometa, moglo bi se donijeti zaključak da su takvi događaji rijetkost. Međutim, nije ispravno donijeti takav zaključak zbog ograničenosti podataka, a tome svjedoči i činjenica da je 2005. godine EUROCONTROL izdao sigurnosno upozorenje naslovljeno *Sigurnosni događaji tijekom osposobljavanja na radnom mjestu.* U upozorenju se ističe da je oko 10% analiziranih sigurnosnih događaja bilo povezano sa studentima kontrolorima zračnog prometa na osposobljavanju. EUROCONTROL kao moguće uzroke među ostalim navodi nedostatak pažnje instruktora kontrolora zračnog prometa tijekom rada studenta, pad koncentracije studenata zbog razlike u trajanju simulatorskih vježbi (45 minuta do 1 sat) i rada na radnom mjestu kontrolora zračnog prometa tijekom osposobljavanja na radnom mjestu (2 sata), nespremnost studenta za osposobljavanje na radnom mjestu odnosno nedostatak teoretskog znanja i praktičnog iskustva, i drugi. Kao preporuke za izbjegavanje sigurnosnih događaja tijekom rada studenta kontrolora zračnog prometa EUROCONTROL navodi među ostalim poboljšanje osposobljavanja instruktora kontrolora zračnog prometa (što je kasnije regulirano Odredbama 805/2011 i 2015/340), osiguranje kvalitetnog osposobljavanja studenata kontrolora, i uvođenja ograničenja da dva studenta ne mogu raditi zajedno na istom sektoru ili odvojeno na sektorima u nizu.[100]

Iako je upozorenje iz 2005. godine, ipak ukazuje na to da postoji problem tijekom osposobljavanja studenata kontrolora zračnog prometa na radnom mjestu. Dva od navedena tri događaja govore i o ozbiljnosti sigurnosnih događaja koji se mogu dogoditi. Može se zaključiti da je sigurnost potencijalno više ugrožena tijekom rada studenata kontrolora, što se donekle nadoknađuje nadzorom iskusnog instruktora kontrolora zračnog prometa. Prema navedenim dostupnim podacima, rizik od negativnog utjecaja

[99] Incident: SAX CRJ2 and SAA A320 at Port Elizabeth on Jul 10th 2014, ATC instructions and go-around lead to loss of separation [Internet]. 2014 [ažurirano 13. travnja 2013., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=47d2ba73&opt=0

[100] Safety occurrences during on-the-job training [Internet]. 2010 [ažurirano 19. rujna 2010., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_occurrences_during_on-the-job_training

studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa tijekom osposobljavanja na radnom mjestu se prema ICAO SMM-u može klasificirati oznakom 3D. To znači da nije vjerojatno da će doći do smanjenja sigurnosti, ali mogućnost postoji, odnosno poznato je da se nekad već dogodilo. Takav događaj može uzrokovati smetnje u odvijanju zračnog prometa i u radu kontrolora zračnog prometa te manje nezgode.

5.2.2. Rizik od nekvalitetnog osposobljavanja kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa

Pružateljima usluga u zračnom prometu jako je bitno da imaju kvalitetno osposobljene kontrolore zračnog prometa. Kontrolori zračnog prometa koji imaju dobro teorijsko i praktično znanje osnova su sigurnosti u kontroli zračnog prometa jer donose odluke koje izravno utječu na sigurnost zračnog prometa.

Kada kontrolori zračnog prometa ne bi bili kvalitetno osposobljeni logično je zaključiti da bi radili više grešaka nego je dopustivo. Sigurnost bi dakle bila izložena većem riziku od ugroze. Da bi se spriječilo da određena osoba koja nema dovoljno znanja dobije dozvolu kontrolora zračnog prometa, u osposobljavanje kontrolora postoji niz zaštitnih mjera. Neke od njih su primjerice teoretski ispiti znanja ili praktični ispiti na simulatoru kontrole zračnog prometa. Kandidati odnosno studenti bi se trebali kontinuirano pratiti tijekom školovanja da se na vrijeme ustanovi odstupanje od potrebnih standarda te da se isto korigira. Svrha osposobljavanja je upravo to – osposobiti ljude da postanu kontrolori zračnog prometa. Ako je netko od kandidata ili studenata prema nekim indikacijama ispod potrebnih standarda, nije dobro odmah ga udaljiti s osposobljavanja, nego je potrebno utvrditi moguće korektivne mjere prema kojima će se studenta vratiti na zadovoljavajuću razinu. Tek kada to ne uspije potrebno je razmisliti o tome bi li bilo dobro kandidata odnosno studenta udaljiti s osposobljavanja kako ne bi mogao negativno utjecati na sigurnost zračnog prometa.

Ako se pokaže da veći broj studenata kontinuirano ima problema s razumijevanjem i primjenom specifičnih teorijskih znanja to može biti indikacija nekvalitetnog procesa osposobljavanja. S obzirom na nedostatak potrebnih podataka, rizik od nekvalitetnog osposobljavanja kontrolora zračnog prometa procijenjen je subjektivno. Pretpostavlja se da je osposobljavanje kontrolora zračnog prometa u Europi u većini slučajeva kvalitetno zbog strogih regulatornih zahtjeva i brojnih dokumenata

kojima je osposobljavanje regulirano. Prema tome, nije vjerojatno da će doći do nekvalitetnog osposobljavanja niti je poznato da se takav slučaj ikada dogodio. Opasnost rizika pretpostavlja se da je niska. Zbog nekvalitetnog osposobljavanja pretpostavlja se da može doći do događaja u kojem studenti kontrolori mogu uzrokovati smetnje u odvijanju zračnog prometa i manje nezgode. Prema tome, ovaj se rizik klasificira oznakom 2D. Ozbiljnost rizika dobila je nisku oznaku zbog činjenice da su studenti kontrolori pod nadzorom instruktora kontrole zračnog prometa pa se pretpostavlja da u slučaju sigurnosnog događaja instruktor može intervenirati i spriječiti ozbiljne posljedice. Iako teoretski nekvalitetno osposobljavanje može uzrokovati da student naposljetku dobije dozvolu kontrole zračnog prometa te da bez nadzora ima utjecaj na sigurnost zračnog prometa, pretpostavlja se da je vjerojatnost toga zanemariva zbog stalnih teoretskih i praktičnih provjera kojima su izloženi kandidati i studenti kontrolori zračnog prometa.

5.2.3. Rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa

Nadovezujući se na prethodno poglavlje, ako se pokaže da veći broj kandidata odnosno studenata ima problema tijekom osposobljavanja, ali nije moguće utvrditi radi li se o specifičnom problemu ili općenito imaju problema s razumijevanjem teorijskog znanja ili s praktičnom primjenom istog, to može biti indikacija da je proces odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa nekvalitetan.

Posljedice odabira kandidata koji možda neće uspjeti uspješno završiti osposobljavanje kontrolora zračnog prometa nisu izrazito ozbiljne. Sustav osposobljavanja kakav je reguliran u Europi sprječava da kandidati koji nisu sposobni biti kontrolori zračnog prometa dođu do dozvole. Kontinuiranim praćenjem kandidata problemi u osposobljavanju mogu se dovoljno rano prepoznati da se poduzmu korektivne mjere. Korektivne mjere mogu biti primjerice dodatan rad s kandidatom da se utvrdi problem koji ima u osposobljavanju te da se isti pokuša ispraviti, ili udaljavanje s osposobljavanja. Teoretski, kombinacijom nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa i nekvalitetnim osposobljavanjem postoji mogućnost da će takav kandidat negativno utjecati na sigurnost zračnog prometa tijekom osposobljavanja na radnom mjestu ili na radnom mjestu kontrolora zračnog prometa ako dobije dozvolu.

Kako je prethodno opisano, vjerojatnost da se to dogodi je zanemariva, a ako se i dogodi pretpostavlja se da može doći samo do manjih smetnji u odvijanju zračnog prometa, ili do manjih nezgoda.

U Europi čak 45 pružatelja usluga u zračnog plovidbi i organizacija za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa koristi posebni standardizirani test za selekciju kandidata za kontrolore zračnog prometa. Test je dizajnirao EUROCONTROL i naziva se FEAST (eng. *First European Air Traffic Controller Selection Test*). Dosad je test položilo više od 55 000 kandidata u Europi.[101] Nije poznato koliki je postotak tih kandidata uspješno završio osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. S obzirom na popularnost testa i njegove jako visoke kriterije, pretpostavlja se da je rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa nizak odnosno nije vjerojatno da će doći do nekvalitetnog odabira, ali je moguće. Detaljniji zaključak nije moguće izvesti zbog nedostatka podataka. S obzirom na to da postoji niz zaštitnih mjera tijekom osposobljavanja kojima se kandidati koji nisu sposobni završiti osposobljavanje identificiraju i udaljavaju s istoga, posljedice na sigurnost zračnog prometa su zanemarive. Zbog svega navedenog, rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa označava se oznakom 3E.

5.3. Određivanje potrebnih podataka

S obzirom na identificirane rizike iz potpoglavlja 5.2. potrebno je odrediti koje sve podatke bi trebalo sakupiti kako bi se mogli izraditi indikatori sigurnosti. Pri sakupljanju podataka treba unaprijed imati na umu i što se želi mjeriti indikatorima sigurnosti jer nema smisla sakupiti mnogo podataka koji se poslije neće uopće koristiti, što može biti i financijski neisplativo, ili definirati indikator koji zahtijeva više podataka nego je određeno da će se sakupiti.

Za rizik od negativnog utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa kao jedan od prvih podataka koje treba sakupiti nameće se broj sigurnosnih događaja koji su se dogodili uslijed djelovanja studenata kontrolora te ukupan broj sigurnosnih događaja. Ovi podaci su jako dobri jer su kvantitativni i jer ih je lako sakupiti

[101] First European Air Traffic Controller Selection Test (FEAST) [Internet]. 2016 [citirano 17. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://www.eurocontrol.int/services/feast

zbog postojanja zakonske obveze o obveznom i dobrovoljnom prijavljivanju sigurnosnih događaja. Isti se podaci mogu klasificirati po ozbiljnosti kako bi pružili uvid u kakvim vrstama sigurnosnih događaja najčešće sudjeluju studenti kontrolori zračnog prometa.

Rizik od nekvalitetnog osposobljavanja studenata kontrolora opisan u potpoglavlju 5.2.2. odnosi se na kandidate za kontrolore zračnog prometa i na studente kontrolore. Tijekom inicijalnog osposobljavanja i osposobljavanja za lokaciju bilo bi dobro sakupiti podatke o uspješnosti kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa na teorijskim i praktičnim ispitima. Uz to, bilo bi dobro imati i podatke o tome koliko osoba nije položilo određene ispite te iz kojeg pokušaja su uspjeli položiti, ako su naposljetku ipak položili. Moguće je da je osposobljavanje organizirano na način da kandidati i studenti polažu samo po jedan, završni ispit iz svakog potrebnog područja. Ako je to slučaj, bilo bi dobro razmisliti o uvođenju kratkih testova tijekom školovanja, iz svakog od predmeta, kako bi se studenti mogli kontinuirano pratiti i kako bi se prema sakupljenim podacima uvidio trend u njihovom znanju. Osim ovih kvantitativnih podataka, bilo bi dobro provesti anketu nad svim kandidatima i studentima na osposobljavanju, za svaki od teoretskih predmeta i za praktični dio osposobljavanja. Iako anketa pruža kvalitativne i subjektivne podatke, mogla bi biti korisna da se sazna mišljenje polaznika osposobljavanja o pojedinim predmetima, praktičnim vježbama na simulatoru, predavačima i instruktorima, te općenito koliko su zadovoljni osposobljavanjem i misle li da ih je osposobljavanje dobro pripremilo za sljedeću razinu. Također bi bilo dobro sakupiti podatke o uzrocima i doprinosećim čimbenicima sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa kako bi se prepoznalo je li neki od čimbenika bio nedovoljno ili nepravilno primijenjeno znanje.

Za rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa bilo bi dobro sakupiti podatke o tome koliko je kandidata prošlo selekciju te započelo osposobljavanje, koliko ih je udaljeno s osposobljavanja i u kojoj fazi, te koliko ih je uspješno završilo osposobljavanje i naposljetku dobilo dozvolu kontrolora zračnog prometa. U kombinaciji s podacima o rezultatima na teorijskim i praktičnim ispitima i testovima mogla bi se dobiti indikacija o tome zašto određeni kandidati nisu bili uspješni na osposobljavanju.

5.4. Definiranje specifikacija indikatora sigurnosti

Vodeći se karakteristikama kvalitetnih indikatora sigurnosti opisanih u potpoglavlju 4.1. te rizicima identificiranim u potpoglavlju 5.2. valja pristupiti definiranju samih indikatora sigurnosti u osposobljavanju kontrolora zračnog prometa. U ovom potpoglavlju indikatori su samo definirani, dok je njihovo tumačenje objašnjeno u šestom poglavlju.

Bitno je napomenuti da su karakteristike kvalitetnih indikatora sigurnosti samo smjernice koje bi trebalo pratiti te da nikako ne ograničavaju definiranje indikatora. Da je to istina dokazuje i činjenica da ključni indikatori sigurnosti u Europi opisani u potpoglavlju 3.4.1. ne ispunjavaju sve navedene karakteristike. Primjerice razinu prisutnosti ili odsutnosti kulture pravičnosti teško je kvantificirati i statistički obraditi. Isto tako mjerenje pojedinih ključnih europskih indikatora možda se razlikuje između pojedinih država i pružatelja usluga zračnog prometa. Ove razlike posljedica su toga što navedeni indikatori pokušavaju poopćiti sigurnost kako bi se mogla mjeriti i uspoređivati na višim razinama poput europske.

5.4.1. Indikatori za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa

Za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa mogu se definirati dva indikatora sigurnosti. Prvi od indikatora, I_1, definira se kao omjer broja sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa N_S i ukupnog broja sigurnosnih događaja N_{uk}, zabilježenih u periodu od godinu dana. Indikator se izražava postotkom.

$$I_1 = \frac{N_S}{N_{uk}} \qquad [\%]$$

Drugi indikator, I_2, definira se kao broj nesreća N_A i broj nezgoda N_I te broj ostalih sigurnosnih događaja N_o u kojima sigurnost nije, ali je mogla biti ugrožena, u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa. Ovaj se indikator također mjeri u periodu od godinu dana.

$$I_2 = [N_A \quad N_I \quad N_o]$$

5.4.2. Indikatori za nekvalitetno osposobljavanje kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa

Prvi indikator za nekvalitetno osposobljavanje kontrolora zračnog prometa je postotak uspješnosti kandidata za kontrolore zračnog prometa na pojedinim teorijskim i praktičnim (ako ih je moguće opisati postotkom) ispitima I_3. S obzirom na to da se kandidati na osposobljavanje šalju u grupama te da se osposobljavanje ne mora nužno provoditi svake godine, ovaj se indikator izražava višestruko. Prvi način izražavanja je postotkom po pojedinom ispitu i po pojedinom osposobljavanju ($I_{3,osp}$). Drugi način izražavanja je ukupan postotak uspješnosti kandidata po pojedinom ispitu za sva provedena osposobljavanja ($I_{3,uk}$).

$$I_{3,osp} = [U_1 \quad U_2 \quad \cdots \quad U_i] \qquad [\%/osposobljavanju]$$

$$I_{3,uk} = [U_1 \quad U_2 \quad \cdots \quad U_i] \qquad [\%]$$

Pri tom je U prosječni postotak koji su ostvarili svi kandidati na određenom ispitu i. Ako je ispite dozvoljeno ponavljati u izračun prosjeka uključuju se svi pokušaji.

Drugi indikator za nekvalitetno osposobljavanje studenata kontrolora zračnog prometa je broj sigurnosnih događaja N_z u kojima su sudjelovali studenti kontrolori i u kojima je kao glavni uzrok ili jedan od doprinosećih čimbenika navedeno nedovoljno ili nepravilno primijenjeno znanje. Ovaj indikator se također može izraziti po pojedinom osposobljavanju ($I_{4,osp}$) i ukupno za sva provedena osposobljavanja ($I_{4,uk}$).

$$I_{4,osp} = N_z \qquad [/osposobljavanju]$$

$$I_{4,uk} = N_z$$

5.4.3. Indikator za nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa

Za nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa definiraju se tri sigurnosna indikatora. Prvi od njih je broj kandidata koji je udaljen s osposobljavanja tijekom faze osnovnog osposobljavanja (N_b), osposobljavanja za ovlaštenje (N_r), osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu (N_{pojt}) i osposobljavanja na

radnom mjestu (N_{ojt}). Indikator se može mjeriti po pojedinom osposobljavanju ($I_{5,osp}$) i ukupno ($I_{5,uk}$).

$$I_{5,osp} = [N_b \quad N_r \quad N_{pojt} \quad N_{ojt}] \qquad [/osposobljavanju]$$

$$I_{5,uk} = [N_b \quad N_r \quad N_{pojt} \quad N_{ojt}]$$

Drugi indikator, I_6, je omjer broja kandidata koji su udaljeni s osposobljavanja (N_d) i broja kandidata koji su započeli osposobljavanje (N_p). Ovaj se indikator izražava se postotkom i također se može mjeriti po pojedinom osposobljavanju ($I_{6,osp}$) i ukupno ($I_{6,uk}$).

$$I_{6,osp} = \frac{N_d}{N_p} \qquad [\%/osposobljavanju]$$

$$I_{6,uk} = \frac{N_d}{N_p} \qquad [\%]$$

Radi lakše preglednosti, svi definirani indikatori iz ovog poglavlja predstavljeni su u tablici 6 na sljedećoj stranici sa svojim oznakama i mjernim jedinicama, te razvrstani prema riziku na koji se odnose.

Tablica 6. Indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Rizik	Sigurnosni indikator	Oznaka	Mjerna jedinica
Negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa	omjer broja sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa i ukupnog broja sigurnosnih događaja	I_1	postotak
	broj nesreća i broj nezgoda te broj ostalih sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa	I_2	apsolutan broj
Nekvalitetno osposobljavanje studenata kontrolora zračnog prometa	uspješnost kandidata i studenata kontrolora na teorijskim i praktičnim ispitima, po osposobljavanju	$I_{3,osp}$	postotak
	uspješnost kandidata i studenata kontrolora na teorijskim i praktičnim ispitima, ukupno	$I_{3,uk}$	postotak
	broj sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori i u kojima je kao glavni uzrok ili jedan od doprinosećih čimbenika navedeno nedovoljno ili nepravilno primijenjeno znanje, po osposobljavanju	$I_{4,osp}$	apsolutan broj
	broj sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori i u kojima je kao glavni uzrok ili jedan od doprinosećih čimbenika navedeno nedovoljno ili nepravilno primijenjeno znanje, ukupno	$I_{4,uk}$	apsolutan broj
Nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa	broj kandidata koji je udaljen s osposobljavanja tijekom faze osnovnog osposobljavanja, osposobljavanja za ovlaštenje osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu i osposobljavanja na radnom mjestu, po osposobljavanju	$I_{5,osp}$	apsolutan broj
	broj kandidata koji je udaljen s osposobljavanja tijekom faze osnovnog osposobljavanja, osposobljavanja za ovlaštenje osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu i osposobljavanja na radnom mjestu, ukupno	$I_{5,uk}$	apsolutan broj
	omjer broja kandidata koji su udaljeni s osposobljavanja i broja kandidata koji su započeli osposobljavanje, po osposobljavanju	$I_{6,osp}$	postotak
	omjer broja kandidata koji su udaljeni s osposobljavanja i broja kandidata koji su započeli osposobljavanje, ukupno	$I_{6,uk}$	postotak

6. PRIMJER MJERENJA I PRIJEDLOG PRAĆENJA SIGURNOSTI U ORGANIZACIJAMA ZA OSPOSOBLJAVANJE KONTROLORA ZRAČNOG PROMETA

Prethodno poglavlje opisalo je prva četiri koraka procesa definiranja i provjere indikatora sigurnosti u organizacijama za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Ovo poglavlje donosi primjer mjerenja sigurnosti prema indikatorima definiranim u prethodnom poglavlju, te prijedlog za praćenje sigurnosti u organizacijama za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. U nedostatku stvarnih podataka, u ovom dijelu rada upotrebljavaju se pretpostavljeni podaci.

6.1. Sakupljanje podataka

Podaci koje je potrebno sakupiti već su prethodno opisani u potpoglavlju 5.3. Ako se usporede tamo navedeni podaci sa specifikacijama indikatora sigurnosti koje su navedene u potpoglavlju 5.4. može se primijetiti da je navedeno više vrsta podataka za sakupljanje nego ih je potrebno za računanje vrijednosti indikatora sigurnosti. Primjer tomu su podaci o uspješnosti na testovima koji se provode radi kontinuiranog praćenja te anketa kojom se ispituje mišljenje kandidata odnosno studenata o raznim aspektima osposobljavanja. Iako se ovi podaci ne koriste u izračunu vrijednosti indikatora sigurnosti ipak mogu biti vrlo korisni u tumačenju indikatora. Primjerice, rezultati ankete mogu dodatno potvrditi sumnju da se osposobljavanje nekvalitetno provodi ako je to indicirano indikatorima.

6.1.1. Pretpostavljeni podaci za izračun indikatora

Nažalost, nije bilo moguće dobiti stvarne potrebne podatke od organizacija za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa pa su zbog toga analizirani pretpostavljeni podaci koji su predstavljeni u nastavku. Svrha pretpostavljenih podataka je pokazati način mjerenja i tumačenja sigurnosti putem definiranih indikatora u organizacijama za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Podaci su namjerno prilagođeni da ukazuju na određene zaključke kako bi se lakše objasnilo tumačenje indikatora sigurnosti.

Pretpostavljeni podaci uzeti su za razdoblje od pet godina, od 2011. do 2015. godine za potrebe prve skupine indikatora, te za tri osposobljavanja kontrolora zračnog prometa za ostale skupine indikatora. Pod pojmom *tri osposobljavanja* misli se na tri uzastopne grupe kandidata odnosno studenata koji pohađaju osposobljavanje za kontrolore zračnog prometa. Ovi podaci ne bi se trebali sakupljati na godišnjoj razini iz razloga što osposobljavanje kontrolora zračnog prometa ne mora biti vezano za određenu godinu, niti se mora provoditi svake godine.

Pretpostavljeni podaci o broju sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa i o ukupnom broju sigurnosnih događaja nekog pružatelja usluga zračnog prometa u Europi predstavljeni su u tablici 7. Tablica također prikazuje i izračunatu vrijednost indikatora I_1.

Tablica 7. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima za razdoblje 2011. do 2015. godine, za neku organizaciju za osposobljavanje

Godina	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Sigurnosni događaji u kojima su sudjelovali studenti kontrolori	19	15	8	10	8
Ukupan broj sigurnosnih događaja	127	134	96	91	79
Vrijednost indikatora I_1	**15,0%**	**11,2%**	**8,3%**	**11,0%**	**10,1%**

Pretpostavljeni podaci o vrsti sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa za neku organizaciju za osposobljavanje unutar pružatelja usluga zračnog prometa u Europi predstavljeni su u tablici 8. Ukupan broj sigurnosnih događaja po pojedinoj godini u tablici 8 odgovara broju sigurnosnih događaja u kojima se pretpostavlja da su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa iz tablice 7.

Tablica 8. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u kojima su sudjelovali studenti, klasificirani prema ozbiljnosti, za neku organizaciju za osposobljavanje

Godina	2011.	2012.	2013.	2014.	2015.
Nesreće	1	0	0	0	0
Nezgode	2	3	0	0	1
Ostali sigurnosni događaji	16	12	8	10	7

Pretpostavljeni podaci o uspješnosti kandidata za kontrolore zračnog prometa na ispitima iz pojedinih predmeta prikazani su u tablici 9. Oznake *U* označavaju prosječnu uspješnost svih studenata određene grupe po pojedinom predmetu. Pretpostavljeno je da na osposobljavanju postoji deset predmeta koji se ispituju.

Tablica 9. Pretpostavljeni podaci o prosječnoj uspješnosti kandidata na ispitima iz pojedinih predmeta na osposobljavanju, za neku organizaciju za osposobljavanje

	Osposobljavanje			
Predmeti	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	**Prosjek po predmetu**
U_1	90,0%	90,0%	89,0%	**89,7%**
U_2	91,0%	91,0%	88,0%	**90,0%**
U_3	87,0%	83,0%	86,0%	**85,3%**
U_4	75,0%	76,0%	76,0%	**75,7%**
U_5	86,0%	82,0%	80,0%	**82,7%**
U_6	98,0%	97,0%	98,0%	**97,7%**
U_7	92,0%	90,0%	91,0%	**91,0%**
U_8	99,0%	100,0%	98,0%	**99,0%**
U_9	92,0%	93,0%	95,0%	**93,3%**
U_{10}	79,0%	85,0%	90,0%	**84,7%**
Grupni prosjek	**88,9%**	**88,7%**	**89,1%**	

Za posljednju skupinu indikatora, vezanih uz rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa uzeti su pretpostavljeni podaci o broju osoba udaljenih s osposobljavanja u različitim fazama. Također su za drugi indikator za rizik od nekvalitetnog osposobljavanja, I_5, pretpostavljeni podaci o broju sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa iz pojedine grupe, a u kojima je kao glavni uzrok ili doprinoseći čimbenik navedeno nedovoljno ili netočno primijenjeno znanje. Svi navedeni pretpostavljeni podaci zajedno s vrijednostima indikatora I_6 prikazani su u tablici 10 na sljedećoj stranici.

Tablica 10. Pretpostavljeni podaci o broju osoba koje su započele osposobljavanje, koje su udaljene s osposobljavanja i o broju sigurnosnih događaja povezanih sa znanjem studenata, za neku organizaciju za osposobljavanje

	Osposobljavanje			
	Grupa 1	Grupa 2	Grupa 3	**Ukupno za sve grupe**
Broj kandidata na početku osposobljavanja	12	15	20	**47**
Udaljeno tijekom osnovnog osposobljavanja	0	1	4	**5**
Udaljeno tijekom osposobljavanja za ovlaštenje	2	1	1	**4**
Udaljeno tijekom osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu	2	0	3	**5**
Udaljeno tijekom osposobljavanja na radnom mjestu	4	5	5	**14**
Ukupno udaljeno	**8**	**7**	**13**	**28**
Broj osoba koji je stekao dozvolu kontrolora zračnog prometa	4	8	7	**19**
Vrijednost indikatora I_6	**66,7%**	**46,7%**	**65,0%**	**59,6%**
Broj sigurnosnih događaja u kojima je uzrok ili čimbenik bilo nedovoljno ili netočno primijenjeno znanje	3	2	2	7

6.1.2. Anketa o procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Kao što je već rečeno u potpoglavlju 5.3, anketa o procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa, koja bi se provodila nad kandidatima za kontrolore zračnog prometa i nad studentima kontrolorima, mogla bi pružiti koristan uvid u kvalitetu samog osposobljavanja. Iako anketa bilježi subjektivna mišljenja pojedinaca ipak može indicirati problem u, primjerice, kvaliteti predavanja određenog predmeta. Nekvalitetno osposobljavanje u ranim fazama može uzrokovati netočnu primjenu znanja u kasnijim fazama, poput osposobljavanja na radnom mjestu. Netočna primjena znanja potencijalno može dovesti do sigurnosnog događaja, što je nepoželjno.

U nastavku se donosi primjer anketnih pitanja koje bi anketa trebala sadržavati. Anketu nije bilo moguće provesti niti bi to imalo smisla zbog nedostupnosti stvarnih podataka za izračun indikatora. Prijedlozi jedne skupine pitanja su:

- Jeste li zadovoljni predavanjima iz predmeta _____?
- Jeste li zadovoljni predavačem iz predmeta _____?
- Jeste li zadovoljni praktičnim vježbama na simulatoru?

- Jeste li zadovoljni s instruktorima zaduženim za vas tijekom praktičnih vježbi na simulatoru?

Na svako od pitanja ispitanik bi trebao odgovoriti sa: *uopće nisam zadovoljan/na, nisam zadovoljan/na, ne mogu procijeniti, zadovoljan/na sam, u potpunosti sam zadovoljan/na*. Također bi se za sva pitanja trebao ponuditi prostor za dodatni osobni komentar ispitanika o tome zašto je ili nije zadovoljan/na. Prijedlozi druge skupine pitanja su:

- Mislite li da vas je ovo osposobljavanje dovoljno dobro pripremilo sljedeću razinu osposobljavanja? Ako ne, zašto?

- Mislite li da je broj sati predavanja iz predmeta _____ dovoljan za uspješno polaganje ispita iz tog predmeta? Ako ne, zašto?

- Mislite li da su vas praktične vježbe na simulatoru dovoljno dobro pripremile za sljedeću razinu osposobljavanja? Ako ne, zašto?

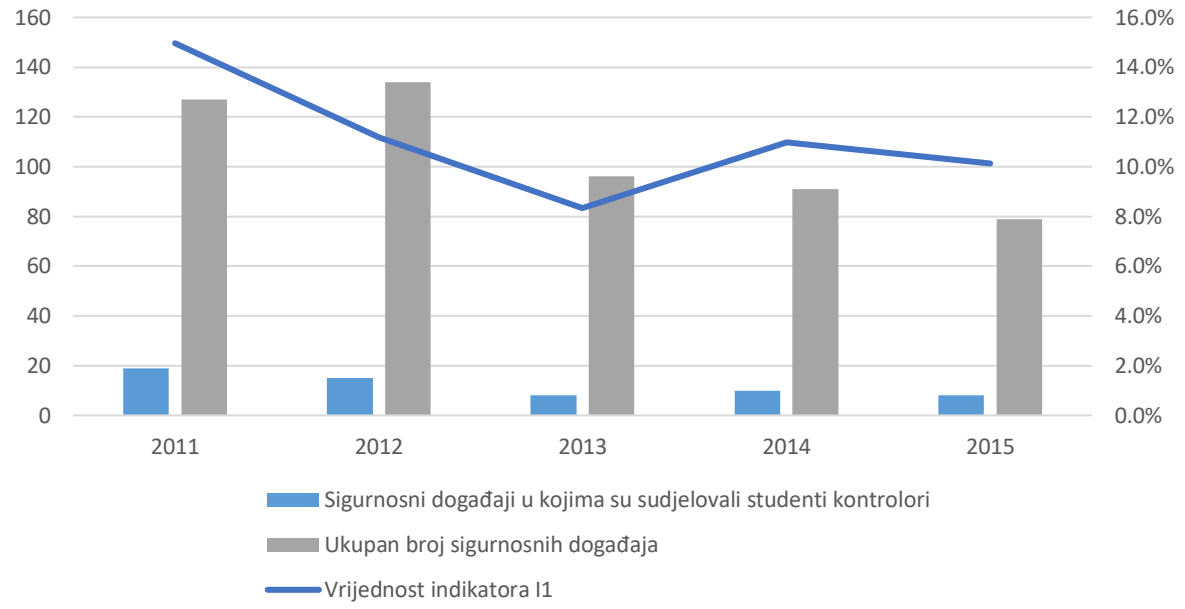
- Mislite li da je broj praktičnih vježbi na simulatoru dovoljan za polaganje ispita na simulatoru? Ako ne, zašto?

6.2. Analiza podataka i indikatora sigurnosti

Sakupljene podatke potrebno je analizirati i na temelju njih i rezultata indikatora donijeti zaključke o sigurnosti procesa osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. S obzirom na to da su podaci u ovom diplomskom radu pretpostavljeni ovo poglavlje služi da se prikaže način kako se sakupljeni podaci mogu prikazati i analizirati te kako se na temelju njih mogu donijeti određeni zaključci. Sva analiza koja slijedi na temelju pretpostavljenih podataka dana je samo kao primjer analize slučaja (eng. case study).

6.2.1. Analiza indikatora za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa

U prethodnom potpoglavlju u tablicama 7 i 8 predstavljeni su pretpostavljeni podaci za negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa. U tablici 7 također je prikazana vrijednost indikatora I_1 kao postotak, dok su podaci u tablici 8 ujedno i vrijednosti indikatora I_2.



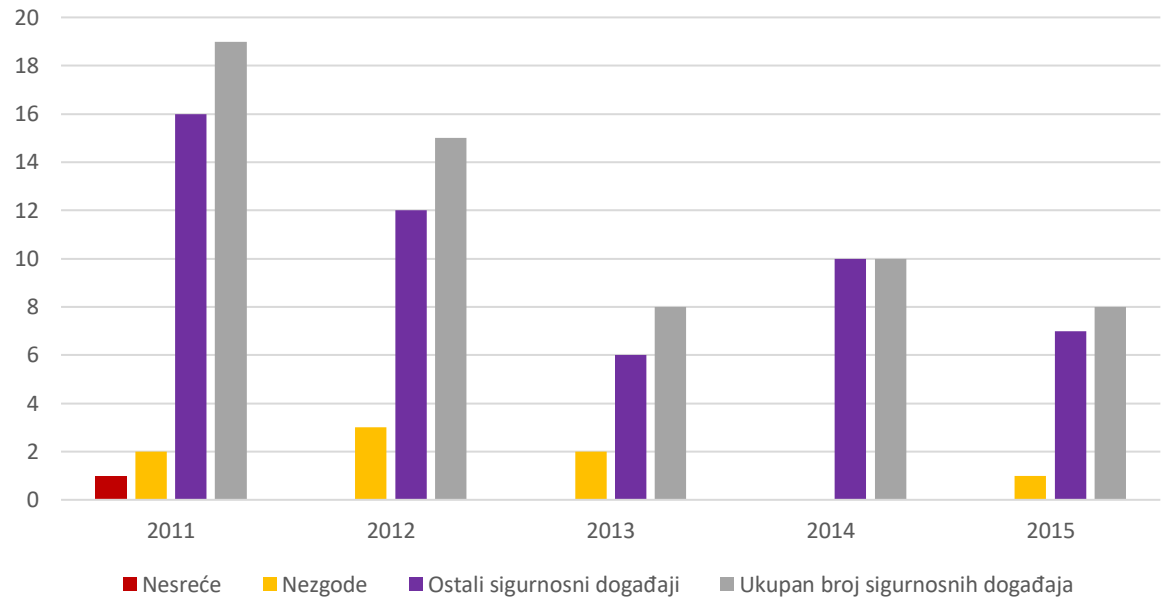
Graf 1. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u razdoblju od pet godina i vrijednost indikatora I_1 za neku organizaciju za osposobljavanje

Radi lakšeg prikaza podaci iz tablice 7 prikazani su i na grafu 1. Vrijednosti na lijevoj vertikalnoj osi označavaju broj sigurnosnih događaja dok vrijednosti na desnoj vertikalnoj osi označavaju vrijednosti indikatora I_1. Iz podataka se može vidjeti da broj pretpostavljenih sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa pada od 2011. do 2013. godine, zatim ponovno raste u 2014. te nastavlja blago padati u 2015. godini. Pretpostavljeni udio sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa najviši je za 2011. godinu i iznosi 15%, a najmanji 2013. godine i iznosi 8,3%. Prosjek udjela temeljen na pretpostavljenim podacima za sve godine iznosi 11,1%. Kada bi ovakav rezultat bio stvaran, moglo bi se zaključiti da udio sigurnosnih događaja u kojima sudjeluju studenti kontrolori zračnog prometa nije zanemariv. Udio je namjerno prilagođen da iznosi oko 10%, koliko je prijavljeno u EUROCONTROL-ovom sigurnosnom upozorenju iz 2005. godine. Prema tome, zaključak bi bio da se sigurnosni događaji u kojima sudjeluju studenti ipak događaju unatoč tome što studenti rade u paru s iskusnim kontrolorom zračnog prometa i pod nadzorom ovlaštenog instruktora kontrole zračnog prometa. Kada bi indikatori ukazivali da bi studenti zaista mogli sudjelovati u sigurnosnim događajima, trebalo bi pristupiti procesu ublažavanja rizika, jer je rizik od utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa klasificiran oznakom 3D. EUROCONTROL u prethodno navedenom

upozorenju preporuča, među ostalim, dodatno i poboljšano osposobljavanje za instruktore kontrole zračnog prometa, informiranje instruktora o ovom riziku, ograničavanje rada studenta na operativnoj poziciji, osiguranje kvalitetnog osposobljavanja za kandidate i studente kontrolore zračnog prometa, ograničavanje broja instruktora po studentu te ne dopuštanje rada dva studenta u paru na istoj operativnoj poziciji.[102]

Kako bi se dodatno prepoznala ozbiljnost utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa koristi se indikator I_2. Pretpostavljene vrijednosti tog indikatora iz tablice 8 prikazani su i na grafu 2. S grafa se može primijetiti da je pretpostavljeno da su studenti kontrolori zračnog prometa većinom sudjelovali u sigurnosnim događajima koji su klasificirani kao *ostali*, u kojima sigurnost nije bila ugrožena, ali je mogla biti. Pretpostavlja se da se samo jedna nesreća dogodila u razdoblju od pet godina i to 2011. godine te manji broj nezgoda u ostalim godinama, osim u 2014. godini kada se pretpostavlja da nije bilo ni nesreća ni nezgoda u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa. Kada bi bili stvarni, ovi podaci mogli bi ukazivati na ozbiljnost problema utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa, jer je i jedna nesreća previše. S obzirom na to da kada student kontrolor zračnog prometa radi na operativnoj poziciji postoje još dva iskusna kontrolora koji nadziru isti zračni promet, nesreće i nezgode ne bi se smjele dogoditi. Prema pretpostavljenim podacima, ovaj indikator podupire nalaze prvog indikatora, a to je da bi rizik mogao biti stvaran i da bi ga trebalo umanjiti, prema prethodno opisanim preporukama.

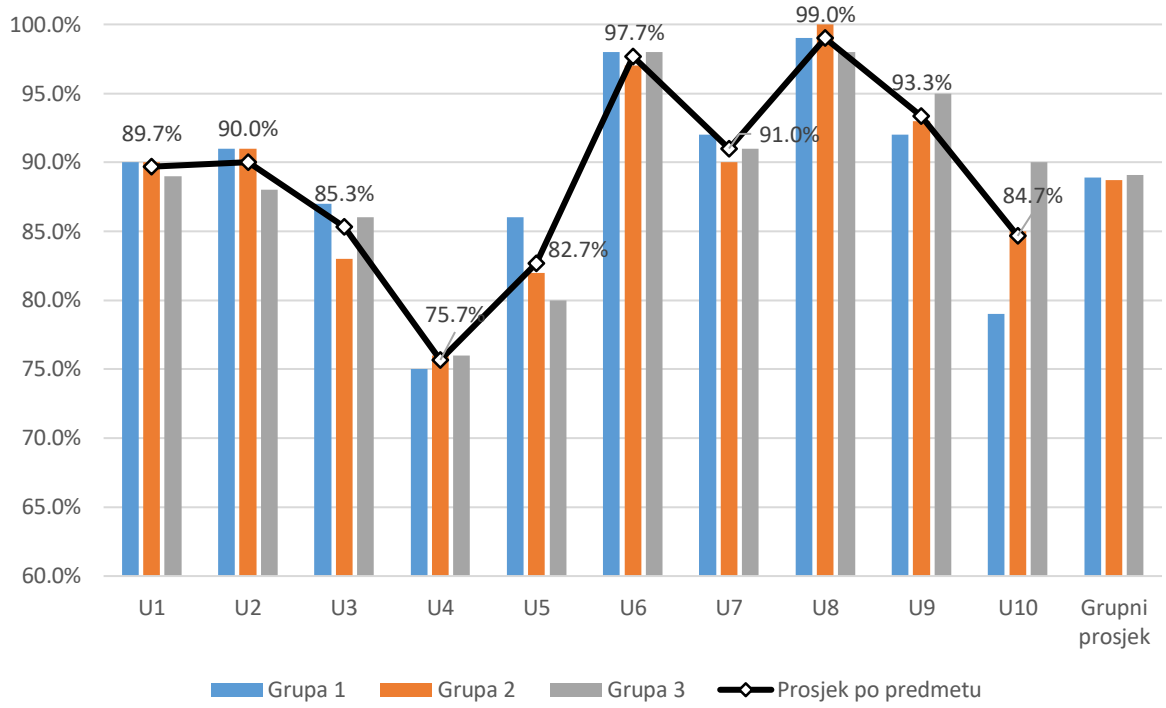
[102] Safety occurrences during on-the-job training [Internet]. 2010 [ažurirano 19. rujna 2010., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_occurrences_during_on-the-job_training



Graf 2. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u kojima su sudjelovali studenti kontrolori, klasificirani prema ozbiljnosti, za neku organizaciju za osposobljavanje

6.2.2. Analiza indikatora za nekvalitetno osposobljavanje kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa

Pretpostavljeni podaci za indikator o mogućem nekvalitetnom osposobljavanju kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa prikazani su u tablici 9 u potpoglavlju 6.1.1. Podaci su pretpostavljeni za tri grupe kandidata, dakle za tri različita pretpostavljena osposobljavanja. Pritom je grupa 1 ona za koju se pretpostavlja da je prva započela i završila osposobljavanje, zatim grupa 2 pa 3. Pretpostavljeni podaci prikazuju prosječnu uspješnost kandidata za kontrolore zračnog prometa na ispitima iz pojedinih predmeta U te su prikazani i na grafu 3. Uspješnost kandidata po predmetu ujedno je i indikator I_3. Na grafu je osim prosjeka po pojedinim predmetima prikazan i grupni prosjek odnosno prosjek svih predmeta po grupi, te prosjek po pojedinom predmetu, temeljeno na pretpostavljenim podacima.



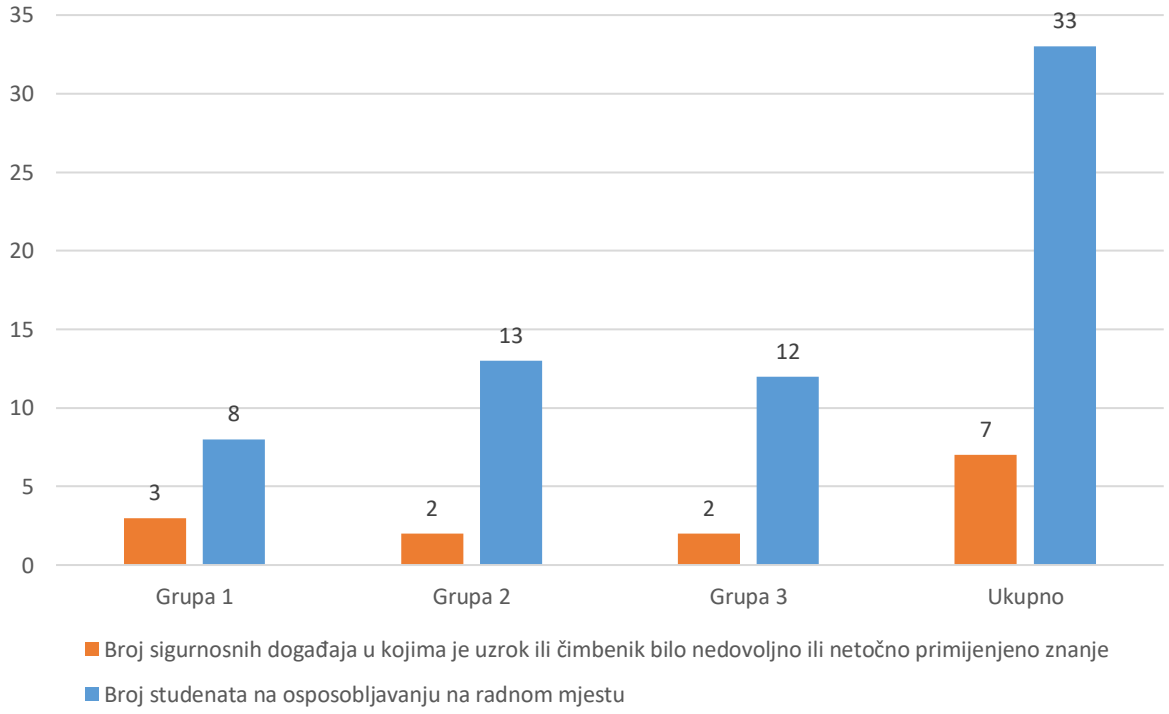
Graf 3. Pretpostavljeni podaci o uspješnosti kandidata za kontrolore zračnog prometa po pojedinom ispitu, po grupi, te po predmetu, za neku organizaciju za osposobljavanje

Kada bi ovi podaci bili stvarni, iz podataka bi se moglo primijetiti da su tijekom sva tri osposobljavanja kandidati imali poprilično loš uspjeh iz ispita predmeta U_4 čiji prosjek iznosi 75,7% za sve grupe. Gledajući grupe pojedinačno, svaka od njih je iz tog predmeta imali sličan prosjek. Uspoređujući prosjek ovog predmeta s ostalima jasno je da se predmet U_4 ističe po niskom prosjeku. Iako se 75% može činiti visoko, taj je postotak ujedno i minimalni za prolaz iz svih predmeta što je propisano Uredbom EU broj 2015/340.[103] Tako kontinuirano nizak uspjeh kandidata na ispitu iz tog predmeta mogao bi biti biti indikacija nekvalitetnog osposobljavanja, odnosno moguće je da bi mogao postojati problem u načinu predavanja predmeta U_4. Druga dva predmeta koja se ističu su U_5 i U_{10}. Iako predmet U_5 ima veći prosjek od predmeta U_4, gledajući uspješnost po grupama može se primijetiti da se ona smanjuje sa svakim sljedećim osposobljavanjem. To može biti indikacija pada u kvaliteti osposobljavanja, specifično za predmet U_5. Predmet U_{10} je upravo suprotan primjer predmetu U_5. Kod ovog se predmeta može

[103] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015. str. 31

primijetiti da kandidati sa svakim sljedećim osposobljavanjem imaju veći prosjek. Ovakva je indikacija pozitivna i znači da se kvaliteta osposobljavanja, gledano specifično za predmet U_{10}, s vremenom povećava.

U tablici 10 u potpoglavlju 6.1.1. prikazani su, među ostalim, i pretpostavljeni podaci o broju sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa, a u kojima je glavni uzrok ili doprinoseći čimbenik bilo nedovoljno ili netočno primijenjeno znanje. Ti su podaci ujedno i indikator I_4. Navedeni pretpostavljeni podaci u odnosu na broj studenata po pojedinoj grupi, koji su došli u fazu osposobljavanja na radnom mjestu, prikazan je na grafu 4.



Graf 4. Pretpostavljeni podaci o broju studenata na osposobljavanju na radnom mjestu u usporedbi s brojem sigurnosnih događaja povezanih sa znanjem, za neku organizaciju za osposobljavanje

Može se primijetiti da je pretpostavljeni broj ovakvih sigurnosnih događaja relativno nizak i varira između dva i tri po grupi studenata. Ukupno gledano, pretpostavlja se da je bilo 7 sigurnosnih događaja povezanih sa znanjem dok su ukupno 33 studenta bila na osposobljavanju na radnom mjestu. Kod ovog je indikatora vrlo bitno ustanoviti je li u navedenim sigurnosnim događajima sudjelovao samo jedan student, ili su to bili različiti studenti. Ako je u njima sudjelovao jedan student, to može biti indikacija

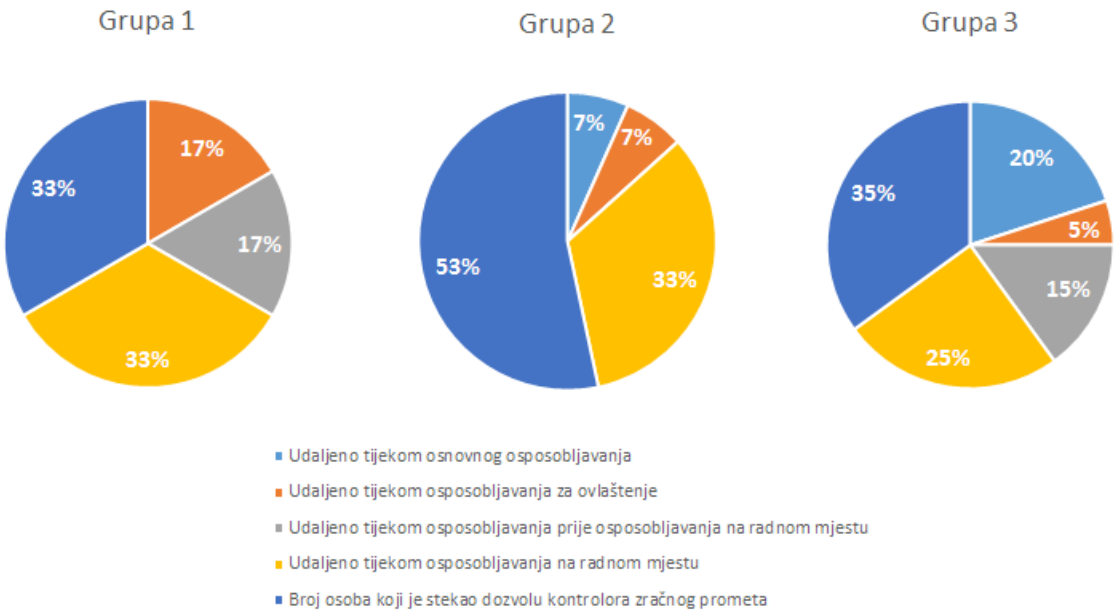
da samo taj student nije dovoljno dobro usvojio znanje ili da nije sposoban raditi kao kontrolor zračnog prometa. Ako su u događajima sudjelovali različiti studenti onda to može biti indikacija da osposobljavanje nije kvalitetno provedeno, te da studentima nije dovoljno dobro preneseno određeno znanje. U svakom slučaju, potrebno je dodatno ispitati moguće uzroke jer se u ovom primjeru radi o vrlo malom broju sigurnosnih događaja ove vrste. Bilo bi dobro pokušati utvrditi i koje znanje u tim događajima nije bilo dovoljno ili je bilo netočno primijenjeno. Kada bi se to znalo, moglo bi se povezati s podacima indikatora I_3. Moguće bi bilo utvrditi da studentima nedostaje znanja upravo iz područja koje se podučava u nekom od predmeta za koji se pretpostavilo da ima loš prosjek.

Kada bi ovi podaci bili stvarni, kombinacijom ovih indikatora moglo bi se utvrditi da se osposobljavanje provodi nekvalitetno. To ne bi moralo značiti da je čitavo osposobljavanje nekvalitetno, već bi to mogao biti samo dio osposobljavanja. Takvo što bi ipak kasnije moglo predstavljati problem, primjerice u fazi osposobljavanja na radnom mjestu, jer studenti u toj fazi direktno utječu na sigurnost zračnog prometa. Rizik od nekvalitetnog osposobljavanja klasificiran je oznakom 2D, što znači da je prihvatljiv s aspekta sigurnosti, ali samo zato što se smatra da su studenti pod nadzorom ovlaštenog instruktora kontrole zračnog prometa i zato što postoje mjere da se prepozna je li student dovoljno osposobljen da može raditi u operativnom okruženju, bilo pod nadzorom, bilo samostalno nakon što dobije dozvolu kontrolora zračnog prometa. No, osposobljavanje studenata kontrolora zračnog prometa odnosno kandidata, koji će tim mjerama biti udaljeni s osposobljavanja, možda nije prihvatljivo financijski, a možda bi se moglo i spriječiti kvalitetnim osposobljavanjem. Indikatori I_3 i I_4 mogli bi dati indikaciju o tome koji bi dio osposobljavanja mogao biti nekvalitetan te bi se prema njima trebalo pristupiti utvrđivanju načina kako to ispraviti. U tome može pomoći i predložena anketa iz potpoglavlja 6.1.2.

6.2.3. Analiza indikatora za nekvalitetan odabir kandidata za kontrolore zračnog prometa

Tablica 10 iz potpoglavlja 6.1.1. sadrži pretpostavljene podatke koji su sakupljeni radi računanja vrijednosti indikatora za rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa. Prvi od dva indikatora, I_5, mjeri broj osoba koje su udaljene

tijekom različitih faza osposobljavanja, po grupama i ukupno. Pretpostavljene vrijednosti ovog indikatora po grupama prikazane su kao udjeli vizualno na grafu 5 zajedno s brojem kandidata za koje se pretpostavlja da su uspješno završili osposobljavanje i stekli dozvolu kontrolora zračnog prometa.



Graf 5. Pretpostavljeni podaci o udjelima studenata udaljenih po pojedinim fazama osposobljavanja i po pojedinim grupama, zajedno s brojem studenata koji su stekli dozvolu kontrolora zračnog prometa, za neku organizaciju za osposobljavanje

S grafa je vidljivo da se pretpostavlja da je najveći udio studenata udaljen s osposobljavanja tijekom faze osposobljavanja na radnom mjestu, koja je posljednja faza prije stjecanja dozvole kontrolora zračnog prometa. Bilo bi dobro postaviti pitanje zašto su te osobe prošle čitavo osposobljavanje da bi tek u posljednjoj fazi bile s njega udaljene. Naravno, treba imati na umu sigurnost zračnog prometa. Nije dopustivo da osoba koja nije sposobna biti kontrolor zračnog prometa dobije dozvolu. No, zašto se nedostaci kod tih osoba ne bi mogli prije uočiti? To bi moglo osigurati ili da se nedostaci na vrijeme isprave, ako je moguće, ili da se te osobe ranije udalje s osposobljavanja, čime se na njih ne bi trošila veća financijska sredstva. Osim te faze ističe se i osnovno osposobljavanje, za koje se pretpostavlja da su u prvoj grupi uspješno završili svi kandidati, u drugoj 1 od 15 nije, a u trećoj 4 od 20 nisu uspješno završili. Prema grafu 5, pretpostavlja se da je od ukupnog broja osoba koje su započele osposobljavanje, njih samo trećina u grupi 1 i 3 dobila dozvole kontrolora zračnog prometa, a grupi 2 polovina. Graf 6 prikazuje

pretpostavljeni broj udaljenih studenata po različitim fazama osposobljavanja za sve grupe, izražen postotkom. Pretpostavlja se da je čak 50% studenata udaljeno tijekom faze osposobljavanja na radnom mjestu, dok ostale faze dijele otprilike jednak udio.



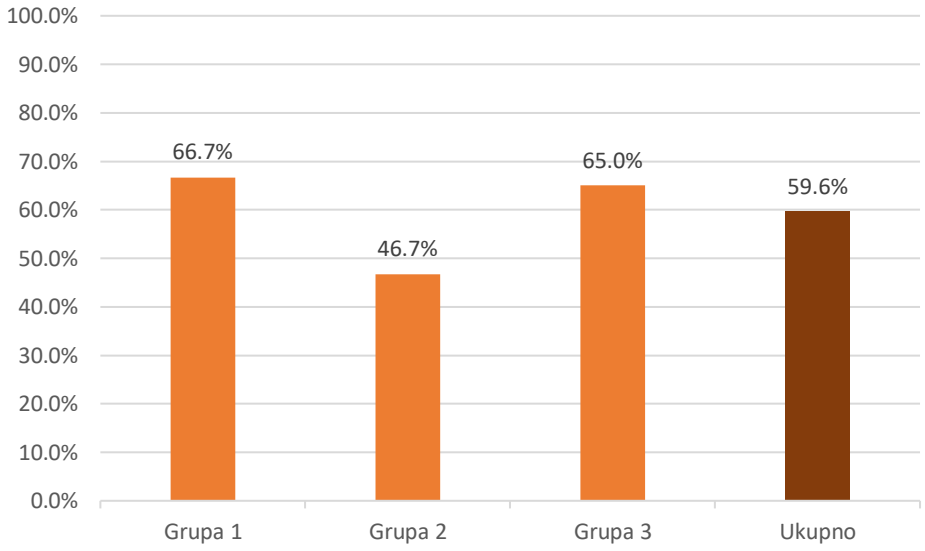
Graf 6. Pretpostavljeni podaci o broju udaljenih studenata po fazama za sve grupe, izražen postotkom, za neku organizaciju za osposobljavanje

Idealno bi bilo kada bi se nedostaci zbog kojih neke osobe nisu u mogućnosti uspješno završiti osposobljavanje putem kvalitetnog selekcijskog postupka mogli ustanoviti prije nego se te osobe uopće upute na osposobljavanje. Naravno, s obzirom na to da osposobljavanje kontrolora zračnog prometa traje dugo, teško je predvidjeti ispadanje osoba s osposobljavanja u kasnim fazama poput osposobljavanja prije osposobljavanja na radnom mjestu i osposobljavanja na radnom mjestu. Međutim, trebalo bi se pokušati predvidjeti da će netko možda biti udaljen tijekom ranih faza poput osnovnog osposobljavanja ili osposobljavanja za ovlaštenje. Takvo nešto moglo bi se postići provjerom i poboljšanjem selekcijskog postupka. Kada bi se prema definiranim indikatorima dobila indikacija o mogućem nekvalitetno provedenom selekcijskom postupku, bilo bi dobro da se osim EUROCONTROL-ovog FEAST testa pokušaju uvesti dodatne selekcijske mjere kako bi se osiguralo da što veći broj studenata uspješno završi čitavo osposobljavanje.

Rezultate indikatora I_5 teško je točno protumačiti jer mogu biti i indikacija nekvalitetnog osposobljavanja. Da bi se indikator mogao točnije tumačiti, bilo bi dobro

ispitati razloge zašto su pojedini studenti odnosno kandidati udaljeni s osposobljavanja. Je li razlog bio njihovo (ne)znanje ili jednostavno nisu imali potrebne vještine i sposobnosti koje bi trebali imati kontrolori zračnog prometa, poput brzog obrađivanja mnogih informacija, otpornosti na stres, i slično.

Vrijednosti indikatora I_6 koji prikazuje omjer broja kandidata koji su udaljeni s osposobljavanja i broja kandidata koji su započeli osposobljavanje, prethodno predstavljeni u tablici 10 potpoglavlja 6.1.1. i temeljeni na pretpostavljenim podacima, prikazani su i na grafu 7.



Graf 7. Vrijednost indikatora I_6 po grupama i ukupno, temeljena na pretpostavljenim podacima, za neku organizaciju za osposobljavanje

Pretpostavlja se da je udio studenata koji su udaljeni s osposobljavanja u odnosu na broj onih koji su započeli osposobljavanje vrlo visok. Ukupno gledajući za sve grupe iznosi 59,6%. Tako visok postotak mogao bi biti indikacija da je selekcijski proces nekvalitetan jer prevelik udio osoba ne uspijeva završiti osposobljavanje za kontrolore zračnog prometa.

6.3. Prijedlog praćenja sigurnosti i procjena indikatora

Potpoglavlje 6.2. predstavilo je pretpostavljene rezultate mjerenja sigurnosti putem definiranih indikatora za neku organizaciju za osposobljavanje unutar pružatelja usluga u zračnoj plovidbi. Kada bi ti podaci bili stvarni to bi značilo da bi studenti

kontrolori zračnog prometa mogli imati negativan utjecaj na sigurnost zračnog prometa u fazi osposobljavanja na radnom mjestu te bi taj rizik trebalo umanjiti.

Nadalje, kada bi bili stvarni, ovi pretpostavljeni podaci ukazivali bi na to da se osposobljavanje u nekim aspektima za tri pretpostavljene grupe studenata provodi nekvalitetno. Iako je rizik od nekvalitetnog osposobljavanja s aspekta sigurnosti prihvatljiv, zaključeno je da bi bilo dobro pokušati ispraviti nedostatke u osposobljavanju jer osposobljavanje svakog kontrolora zračnog prometa iziskuje velika financijska sredstva. Zbog toga je pružatelj usluga u zračnom prometu, koji je naručio osposobljavanje, u gubitku kad god se neka osoba udalji s osposobljavanja. Teoretski bi se moglo dogoditi da neka osoba uspješno završi čitavo osposobljavanje te da radi u operativnom okruženju sa smanjenim znanjem iz nekog područja uslijed nekvalitetnog osposobljavanja, no pretpostavlja se da su šanse za to vrlo male zbog mjera koje postoje da se takvi nedostaci prepoznaju.

Što se nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa tiče, pretpostavljeni podaci ukazuju na to da vrlo velik udio osoba ne uspijeva naposljetku završiti osposobljavanje i dobiti dozvolu kontrolora zračnog prometa. Faza osposobljavanja na radnom mjestu u ovom je primjeru predstavljena kao faza u kojoj se najveći udio osoba udaljava s osposobljavanja. S obzirom na to da je osposobljavanje kontrolora zračnog prometa dugo pretpostavlja se da je teško predvidjeti u selekcijskom postupku tko bi mogao i zašto biti udaljen u kasnim fazama osposobljavanja. No, kada bi pretpostavljeni podaci bili stvarni te zaista ukazivali na to da je 18% osoba udaljeno u fazi osnovnog osposobljavanja, te 16% u fazi osposobljavanja za ovlaštenje, moguće bi bilo zaključiti da je selekcijski postupak bio nekvalitetan. U tom slučaju bilo bi dobro da se uz FEAST test provode i dodatni selekcijski postupci kako pružatelj usluga u zračnoj plovidbi ne bi trošio financijska sredstva na osobe koje nisu sposobne naposljetku postati kontrolori zračnog prometa.

Primjerima temeljenim na pretpostavljenim podacima prikazano je kako se sigurnost može mjeriti pomoću indikatora sigurnosti definiranim u potpoglavlju 5.4. S obzirom na to da slični indikatori sigurnosti koliko je poznato ne postoje i ne koriste se u osposobljavanju kontrolora zračnog prometa, preporuča se da se pokušaju uvesti u sustave upravljanja sigurnošću kako pružatelja usluga u zračnoj plovidbi koji naručuju

osposobljavanje, tako i u organizacijama koje provode osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Ako pružatelji i organizacije čuvaju podatke o prethodnim provedenim osposobljavanjima bilo bi dobro izvršiti mjerenja za sva ta osposobljavanja. Neki od indikatora koriste podatke o sigurnosnim događajima, a ti su podaci prema regulativi obavezni za prijavljivanje što znači da će ih biti lako sakupiti. Ti će indikatori biti još kvalitetniji i dati kvalitetnije indikacije ako organizacija koja ih koristi ima dobro razvijen dobrovoljni sustav prijavljivanja sigurnosnih događaja. Time će biti omogućeno prepoznati udjele sigurnosnih događaja koje je obavezno prijavljivati, poput nesreća i nezgoda, i ostalih događaja u kojima sigurnost nije bila, ali je mogla biti ugrožena.

S obzirom na to da je ovo prvi prijedlog indikatora ove vrste, teško je utvrditi ciljne vrijednosti koje bi indikatori trebali ispuniti da se osigura sigurno i kvalitetno osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Za početak bi se mogle postaviti neke okvirne ciljne vrijednosti. Primjerice, ciljna vrijednost indikatora I_1 koji predstavlja udio sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa u ukupnom broju sigurnosnih događaja tijekom godine preporuča se da ne bude viša od 10%. To znači da udio sigurnosnih događaja u kojima sudjeluju studenti mora biti manji od 10% da se smatra da je sigurnost osigurana. Za indikator I_2 preporuča se da ciljna vrijednost bude nula nesreća i nezgoda u kojima su sudjelovali studenti, dok je za broj ostalih sigurnosnih događaja potrebno izvršiti dodatna mjerenja. Za indikator I_3 preporuča se za početak da prosječna uspješnost grupe po pojedinom predmetu bude minimalno 80%. Daljnjim sakupljanjem podataka moguće je da se ta vrijednost poveća na 85% kako bi se osiguralo kvalitetnije osposobljavanje i što manje problema za kandidate i studente u daljnjem osposobljavanju. Ciljna vrijednost indikatora I_4 odnosno broj sigurnosnih događaja u kojima su sudjelovali studenti kontrolori zračnog prometa, a u kojima je kao glavni uzrok ili doprinoseći čimbenik bilo nedovoljno ili netočno primijenjeno znanje, trebao bi biti nula. Ciljne vrijednosti indikatora I_5 teško je definirati jer veličine grupa koje se šalju na osposobljavanje ne moraju biti jednake. Taj bi se indikator trebao koristiti kao pomoćni u pokušaju identificiranja nekvalitetnog selekcijskog postupka ili osposobljavanja. Ciljna vrijednost indikatora I_6 trebala bi za početak biti maksimalno 50%. To znači da ako je vrijednost indikatora veća od 50%, odnosno više od 50% osoba koje su započele osposobljavanje su u nekoj od faza udaljene,

selekcijski se postupak vjerojatno provodi nekvalitetno te bi ga trebalo na neki način promijeniti.

Definirani indikatori ne pružaju uvid u razloge zašto studenti imaju negativan utjecaj na sigurnost te zašto je osposobljavanje ili selekcijski postupak nekvalitetan, no to i nije njihova svrha. Svrha indikatora sigurnosti je omogućiti praćenje stanja te djelovati na rezultate ako su nepovoljni, na način da se krene u istraživanje razloga nepovoljnih rezultata. Može se reći da su svi indikatori definirani u ovom diplomskom radu prateći indikatori. Vodeće indikatore bilo je teško izraditi zbog nedostatka pravih podataka i zbog činjenice da je ovo prvi prijedlog indikatora sigurnosti za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. Zbog toga je bitno prvo pratećim indikatorima utvrditi dosadašnje i trenutno stanje, a zatim nakon dovoljno sakupljenih podataka i povećanjem iskustva u mjerenju sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa izraditi nove, vodeće indikatore koji će dopuniti prateće. Što se tiče karakteristika kvalitetnih indikatora sigurnosti koje su predstavljene u potpoglavlju 4.1, indikatori definirani u ovom diplomskom radu su kvantitativni i mogu se obrađivati statistički, reprezentativni su za ono što mjere, prednosti koje njihovo mjerenje donosi opravdavaju cijenu njihova mjerenja i razumljivi su onima za koje su namijenjeni. Minimalna varijabilnost također bi trebala biti jedna od ispunjenih karakteristika no s obzirom da je ovo prvi prijedlog indikatora preporuča se da se ova karakteristika dodatno provjeri, kao i utjecaj okoliša i ponašanja na rezultate indikatora.

Iako su definirani indikatori prvenstveno namijenjeni za primjenu od strane pružatelja usluga u zračnoj plovidbi i organizacija za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa, indikator I_2 koji mjeri prosječnu uspješnost studenata po pojedinim ispitima odnosno predmetima mogao bi se primijeniti i na sveučilišne studente kontrole zračnog prometa. Kod indikatora za prepoznavanje nekvalitetnog osposobljavanja preporuča se uvesti dodatna mjerenja putem testova prije samog konačnog ispita na temelju čega bi se mogli izraditi vodeći indikatori, slični indikatoru I_2. Također, uvođenje ankete opisane u potpoglavlju 6.1.2. ili slične se preporuča da se može lakše tumačiti nalaze nekih indikatora.

7. ZAKLJUČAK

Dodatkom 19 ICAO-a sigurnost i upravljanje sigurnošću dobivaju mnogo istaknutije i važnije mjesto u civilnom zrakoplovstvu. Dodatak je objedinio postojeće odredbe o sigurnosti u jedan dokument i propisao da sustave upravljanja sigurnošću moraju uvesti sve organizacije koje na bilo koji način utječu na sigurnost zračnog prometa, uključujući pružatelje usluga u zračnoj plovidbi i organizacije za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa. U Europi, EUROCONTROL uvodi šest takozvanih europskih sigurnosnih regulatornih zahtjeva kojima se među ostalim propisuje obavezno i dobrovoljno prijavljivanje sigurnosnih događaja, zahtjevi za procjenu i smanjenje rizika, te zahtjevi za studente kontrolore zračnog prometa.

Zahtjeve za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa na svjetskoj razini uređuje ICAO Dodatak 1, a na europskoj razini Uredba komisije EU broj 2015/340, koja zamjenjuje staru Uredbu broj 805/2011. Kandidati i studenti kontrolori zračnog prometa prolaze kroz dugotrajan i detaljno uređen proces osposobljavanja. Zahtjevi za osposobljavanje su strogo regulirani kako bi sigurnost zračnog prometa bila na najvišoj razini. Studenti kontrolori zračnog prometa jedino u fazi osposobljavanja na radnom mjestu mogu izravno utjecati na sigurnost zračnog prometa.

Prema ICAO Dodatku 19 indikator sigurnosti je sigurnosni parametar temeljen na određenim podacima koji se koristi u praćenju i procjeni sigurnosnih performansi. Trenutno ne postoje indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Indikatori sigurnosti općenito se dijele na prateće, odnosno one koji mjere sigurnosne događaje koji su se već dogodili i koje se nastoji spriječiti, i vodeće, odnosno one koji pružaju informacije o trenutnom sigurnosnom stanju koje bi moglo utjecati na sigurnosne performanse u budućnosti.

Svrha ovog diplomskog rada bila je definirati indikatore sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Da bi se oni mogli definirati bilo je potrebno identificirati probleme odnosno rizike koji bi se u tom procesu mogli pojaviti. Ustanovljeno je da postoje tri rizika: rizik od negativnog utjecaja studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa, rizik od nekvalitetnog osposobljavanja kandidata i studenata kontrolora zračnog prometa te rizik od nekvalitetnog odabira kandidata za kontrolore zračnog prometa. Za svaki od tri rizika definirana su po dva indikatora sigurnosti čija je

svrha pratiti sigurnosno stanje u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa. Definirani indikatori ispunjavaju većinu karakteristika kvalitetnih indikatora sigurnosti i svi se mogu smatrati pratećim indikatorima. Razlog zašto nije definiran nijedan vodeći indikator leži u činjenici da je ovo prvi prijedlog indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja pa bi prvo trebalo ustanoviti dosadašnje i trenutno stanje prije nego se definiraju vodeći indikatori sigurnosti. Indikatorima se pokušava prepoznati negativan utjecaj studenata kontrolora na sigurnost zračnog prometa te spriječiti nepotrebno udaljavanje kandidata i studenata kontrolora s osposobljavanja kako bi se spriječili financijski gubici zbog visoke cijene osposobljavanja svake pojedine osobe. No, indikatori ne pružaju uvid u razloge zašto je neka osoba udaljena s osposobljavanja niti im je to svrha. Definirani su u svrhu procjene kvalitete procesa osposobljavanja te samo daju indikaciju o tome u kojem aspektu osposobljavanja bi mogao biti problem. Osobe koje su odgovorne za osposobljavanje kontrolora zračnog prometa i sigurnost bi trebale utvrditi točne razloge i postupke za ispravljanje nedostataka i povećanje sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa.

Nažalost, nije bilo moguće dobiti stvarne podatke s provedenih osposobljavanja kontrolora zračnog prometa zbog čega su uzeti pretpostavljeni podaci. Sva provedena analiza koja je predstavljena u ovom radu dana je samo kao primjer analize slučaja (eng. *case study*). Pomoću pretpostavljenih podataka opisan je način tumačenja rezultata indikatora sigurnosti definiranih u ovom diplomskom radu. Izloženi su i neki prijedlozi za djelovanje na moguće nepovoljne nalaze indikatora sigurnosti. Jedan od definiranih indikatora sigurnosti bilo bi moguće primijeniti i na sveučilišne studente kontrole zračnog prometa. Analizom temeljenom na pretpostavljenim podacima zaključeno je da bi neki od definiranih indikatora mogli dati kvalitetnije indikacije kada bi se uvelo kontinuirano praćenje kandidata i studenata kroz testove odnosno kratke provjere znanja, te kada bi se provodila anketa o zadovoljstvu procesom osposobljavanja nad kandidatima i studentima kontrolorima zračnog prometa.

Važno je istaknuti da zaključke predstavljene u ovom diplomskom radu temeljene na pretpostavljenim podacima treba uzeti sa zadrškom. Iako se zbog nedostatka stvarnih podataka ne može utvrditi stvarna potreba za uvođenjem definiranih indikatora sigurnosti, njihovo uvođenje u procese osposobljavanja kontrolora zračnog prometa u organizacijama za pružanje usluga u zračnoj plovidbi i organizacijama za osposobljavanje

kontrolora zračnog prometa ipak se preporuča. Prema sigurnosnom upozorenju koje je izdao EUROCONTROL 2005. godine zaključeno je da studenti kontrolori mogu imati negativan utjecaj na sigurnost zračnog prometa u fazi osposobljavanja na radnom mjestu. Činjenica da nema novijih upozorenja i podataka nakon te godine dodatni je poticaj za uvođenje indikatora sigurnosti u proces osposobljavanja kontrolora zračnog prometa kako bi se utvrdilo trenutno sigurnosno stanje.

LITERATURA

[1] Convention on International Civil Aviation. Deveto izdanje. ICAO; 2006.
[2] ICAO Annex 19, Safety Management [Internet]. 2016 [ažurirano 23. ožujka 2016., citirano 2. rujna 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Annex_19,_Safety_Management
[3] Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation: Safety Management. Prvo izdanje. ICAO; 2013.
[4] The Postal History of ICAO [Internet]. 2016. [citirano 22. svibnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.icao.int/secretariat/PostalHistory/1919_the_paris_convention.htm
[5] United States government role in civil aviation [Internet]. 2016. [citirano 22. svibnja 2016.]. Dostupno sa: https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_government_role_in_civil_aviation
[6] Chaplin JC. Safety Regulation – the First 100 Years. Journal of Aeronautical History. Svezak 3. 2011.
[7] Safety Culture and Leading Indicators of Safety. American Bureau of Shipping. Siječanj 2012.
[8] Netjasov F. Air Transport Safety: An Introduction. Nova Science Publishers. Siječanj 2015. ISBN: 978-1-63321-927-4
[9] ICAO dokument 9859: Safety Management Manual. Treće izdanje. ICAO; 2013.
[10] Herrera IA. Proactive safety performance indicators. Norwegian University of Science and Technology. Veljača 2012. ISBN: 978-82-471-3590-7
[11] Roelen ALC, Klompstra MB. The challenges in defining aviation safety performance indicators. National Aerospace Laboratory NLR; lipanj 2012.
[12] Verstraeten JG, Roelen ALC, Speijker LJP. Safety performance indicators for system of organizations in aviation. Prvo izdanje. National Aerospace Laboratory NLR; Siječanj 2014.
[13] ESARRs [Internet]. 2014 [ažurirano 6. kolovoza 2014., citirano 1. lipnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/ESARRs
[14] ESARR 1: Safety Oversight in ATM. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009.
[15] ESARR 2: Reporting and Assesment of Safety Occurrences in ATM. Treće izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; prosinac 2009.
[16] ESARR 3: Use of Safety Management Systems by ATM Service Providers. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; srpanj 2000.
[17] ESARR 4: Risk Assessment and Mitigation in ATM. Prvo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2001.
[18] ESARR 5: ATM Services' Personnel. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; travanj 2002.
[19] ESARR 6: Software in ATM Functional Systems. Drugo izdanje. EUROCONTROL Safety Regulation Commission; svibanj 2010.
[20] Annex 1 to the Convention on International Civil Aviation: Personnel Licensing. Jedanaesto izdanje. ICAO; srpanj 2011.
[21] Requirements for European Class 3 Medical Certification of Air Traffic Controllers. Drugo izdanje. EUROCONTROL; veljača 2006.
[22] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 805/2011: o utvrđivanju detaljnih pravila za licencije i određene svjedodžbe kontrolora zračnog prometa. Kolovoz 2011.
[23] Europska unija. Europska Komisija. Uredba Komisije broj 2015/340: o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i administrativnih postupaka koji se odnose na dozvole i certifikate kontrolora zračnog prometa. Veljača 2015.
[24] EUROCONTROL Specification for ATCO Common Core Content Initial Training. Prvo izdanje. EUROCONTROL; listopad 2008. ISBN: 978-2-87497-055-9

[25] Safety Occurrence Reporting [Internet]. 2016 [ažurirano 2. travnja 2016., citirano 13. lipnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_Occurrence_Reporting
[26] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers. SM ICG; srpanj 2013.
[27] Stabilised Approach [Internet]. 2016 [ažurirano 28. lipnja 2016., citirano 14. srpnja 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Stabilised_Approach
[28] Safety Report 2015. Pedesetdrugo izdanje. IATA; travanj 2015. ISBN: 978-92-9252-969-7
[29] Europska unija. Europska Komisija. Provedbena Uredba Komisije broj 390/2013: o utvrđivanju plana performansi za usluge u zračnoj plovidbi i mrežne funkcije. Svibanj 2013.
[30] Europska unija. Europska Komisija. Provedbena Uredba Komisije broj 1216/2011. Studeni 2011.
[31] SES II Performance Scheme: Proposed EU-wide Performance Targets for the period 2012-2014. EUROCONTROL Performance Review Commission; rujan 2010.
[32] Europska unija. Europska Komisija. Odluka Komisije 2014/132/EU kojom se postavljaju ciljevi performansi na razini Unije za mrežu za upravljanje zračnim prometom i granične vrijednosti za upozoravanje za drugo referentno razdoblje od 2015. do 2019. Ožujak 2014.
[33] Acceptable Means of Compliance and Guidance Material for the implementation and measurement of Safety (Key) Performance Indicators. Drugo izdanje. EASA; prosinac 2014.
[34] Rockwell TH. Safety Performance Measurement. Journal of Industrial Engineering. Svezak 10. 1959.
[35] EATMP Safety Policy. EUROCONTROL; ožujak 2001.
[36] Land And Hold Short Operations in Melbourne under review or how media blow an occurrence completely out of proportion [Internet]. 2016 [ažurirano 7. veljače 2016., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=49393ad0&opt=0
[37] Report: Comair B734 at Johannesburg on Jul 27th 2010, cleared to cross runway despite runway occupied for takeoff [Internet]. 2012 [ažurirano 23. kolovoza 2012., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=454b8c88&opt=0
[38] Incident: SAX CRJ2 and SAA A320 at Port Elizabeth on Jul 10th 2014, ATC instructions and go-around lead to loss of separation [Internet]. 2014 [ažurirano 13. travnja 2013., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://avherald.com/h?article=47d2ba73&opt=0
[39] Safety occurrences during on-the-job training [Internet]. 2010 [ažurirano 19. rujna 2010., citirano 15. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://www.skybrary.aero/index.php/Safety_occurrences_during_on-the-job_training
[40] First European Air Traffic Controller Selection Test (FEAST) [Internet]. 2016 [citirano 17. kolovoza 2016.]. Dostupno sa: http://www.eurocontrol.int/services/feast

POPIS KRATICA

ACP	Area Control Procedural
ACS	Area Control Surveillance
ADI	Aerodrome Control Instrument
ADV	Aerodrome Control Visual
APP	Approach Control Procedural
APS	Approach Control Surveillance
ATM	Air Traffic Management
CFIT	Controlled Flight Into Terrain
EASA	European Aviation Safety Agency
EATMP	European Air Traffic Management Programme
ESARR	European Safety Regulatory Requirements
EU	Europska Unija
EUROCONTROL	Europska organizacija za sigurnost zračne plovidbe
FEAST	First European Air Traffic Controller Selection Test
IAEA	International Atomic Energy Agency
IATA	International Air Transport Association
ICAN	International Comission for Air Navigation
ICAO	International Civil
ISO	International Organization for Standardization
PDCA	Plan-Do-Check-Act
SAD	Sjedinjene američke države
SMM	Safety Management Manual
SMS	Safety Management System
TCAS	Traffic Collision Avoidance System

POPIS SLIKA, TABLICA I GRAFOVA

Slika 1. Razine osposobljavanja kontrolora zračnog prometa 17
Slika 2. Opći primjeri PDCA modela 45
Slika 3. PDCA model za definiranje i provjeru indikatora sigurnosti 46

Tablica 1. IATA statistika o nesrećama zrakoplova za prethodne dvije godine i petogodišnji prosjek. M – mlazni; EM – elisno-mlazni 30
Tablica 2. Klasifikacija rizika prema ozbiljnosti i primjeri mogućih utjecaja rizika na operacije 42
Tablica 3. Klasifikacija rizika prema vjerojatnosti prema ICAO SMM-u 43
Tablica 4. Klasifikacija rizika prema ozbiljnosti mogućih posljedica prema ICAO SMM-u 43
Tablica 5. Matrica rizika prema ICAO SMM-u 44
Tablica 6. Indikatori sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa 62
Tablica 7. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima za razdoblje 2011. do 2015. godine, za neku organizaciju za osposobljavanje 64
Tablica 8. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u kojima su sudjelovali studenti, klasificirani prema ozbiljnosti, za neku organizaciju za osposobljavanje 64
Tablica 9. Pretpostavljeni podaci o prosječnoj uspješnosti kandidata na ispitima iz pojedinih predmeta na osposobljavanju, za neku organizaciju za osposobljavanje 65
Tablica 10. Pretpostavljeni podaci o broju osoba koje su započele osposobljavanje, koje su udaljene s osposobljavanja i o broju sigurnosnih događaja povezanih sa znanjem studenata, za neku organizaciju za osposobljavanje 66

Graf 1. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u razdoblju od pet godina i vrijednost indikatora I_1 za neku organizaciju za osposobljavanje 68
Graf 2. Pretpostavljeni podaci o sigurnosnim događajima u kojima su sudjelovali studenti kontrolori, klasificirani prema ozbiljnosti, za neku organizaciju za osposobljavanje 70
Graf 3. Pretpostavljeni podaci o uspješnosti kandidata za kontrolore zračnog prometa po pojedinom ispitu, po grupi, te po predmetu, za neku organizaciju za osposobljavanje 71
Graf 4. Pretpostavljeni podaci o broju studenata na osposobljavanju na radnom mjestu u usporedbi s brojem sigurnosnih događaja povezanih sa znanjem, za neku organizaciju za osposobljavanje 72
Graf 5. Pretpostavljeni podaci o udjelima studenata udaljenih po pojedinim fazama osposobljavanja i po pojedinim grupama, zajedno s brojem studenata koji su stekli dozvolu kontrolora zračnog prometa, za neku organizaciju za osposobljavanje 74
Graf 6. Pretpostavljeni podaci o broju udaljenih studenata po fazama za sve grupe, izražen postotkom, za neku organizaciju za osposobljavanje 75
Graf 7. Vrijednost indikatora I_6 po grupama i ukupno, temeljena na pretpostavljenim podacima, za neku organizaciju za osposobljavanje 76

METAPODACI

Naslov rada: Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa

Student: Antonija Ćaleta, JMBAG 0135218430

Mentor: Doc. dr. sc. Anita Domitrović

Naslov na drugom jeziku (engleski): Defining Safety Performance Indicators In Air Traffic Controller Training

Povjerenstvo za obranu:

- Doc. dr. sc. Biljana Juričić, predsjednik
- Doc. dr. sc. Anita Domitrović, mentor
- Doc. dr. sc. Diana Božić, član
- Izv. prof. dr. sc. Doris Novak, zamjena

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

Zavod: Zavod za aeronautiku

Vrsta studija: diplomski

Studij: Aeronautika

Datum obrane diplomskog rada: 27.09.2016.

Napomena: pod datum obrane diplomskog rada navodi se prvi definirani datum roka obrane.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom **Definiranje indikatora sigurnosti u procesu osposobljavanja kontrolora zračnog prometa** na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 19-09-16

Student/ica:
Antonija Čaleta
(potpis)