

# Ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama

---

**Marijan, Stjepan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2023**

*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:119:694857>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-11-26**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Stjepan Marijan**

**Ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja  
sigurnošću u aerodromskim operacijama**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2023.**

Zagreb, 25. travnja 2023.

Zavod: **Zavod za aeronautiku**  
Predmet: **Upravljanje kvalitetom u zrakoplovstvu**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 7289

Pristupnik: **Stjepan Marijan (0135242793)**  
Studij: **Aeronautika**

Zadatak: **Ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama**

### Opis zadatka:

U uvodnom dijelu rada potrebno je opisati regulatorne zahtjeve za aerodrome. U nastavku je potrebno opisati sustav upravljanja sigurnošću koji se primjenjuje za aerodromske operacije. Nadalje, potrebno je odabrati aerodrom za koji će se definirati indikatori pomoću kojih se ocjenjuje uspostavljeni sustav upravljanja sigurnošću. Za odabrani aerodrom, potrebno je analizirati podatke iz sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama, definirati ključne pokazatelje uspješnosti te predložiti način praćenja indikatora. Na kraju analize, ako je primjenjivo, potrebno je dati prijedloge za poboljšanje.

Mentor:



---

izv. prof. dr. sc. Anita Domitrović

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**Ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja  
sigurnošću u aerodromskim operacijama**

**Key Performance Indicators for the Evaluation of Aerodrome  
Safety Management System**

Mentor: Izv. prof. dr. sc. Anita Domitrović

Student: Stjepan Marijan

JMBAG: 0135242793

**Zagreb, rujan, 2023.**

## **Sažetak**

U ovom radu utvrđeni su ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama za određeni aerodrom u Hrvatskoj. Analiza je vršena za aerodrom Lučko (LDZL) te su rezultati grafički prikazani. U radu su obrađeni regulatorni zahtjevi za aerodrome i sustav upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama. Analizirani su podatci o sigurnosti operacija na aerodromu Lučko. Provedena je identifikacija i analiza ključnih pokazatelja sigurnosti u sigurnosti aerodromski operacija. Na temelju tih pokazatelja ocijenjen je sustav upravljanja sigurnošću i donesene su preporuke za poboljšanje sigurnosti u aerodromskim operacijama na aerodromu Lučko.

## **Ključne riječi**

Aerodrom, sigurnost, ključni pokazatelji, sustav sigurnosti na aerodromu, aneks, politika sigurnosti, *Just Culture*, rizik, ključni pokazatelj uspješnosti

## **Summary**

This thesis presents the process of determining the key performance indicators for evaluating the safety management system in aerodrome operations at a specific aerodrome in Croatia. The analysis was conducted at Lučko aerodrome (LDZL), and the results are presented graphically. The paper addresses regulatory requirements for aerodromes and the safety management system in aerodrome operations. Data on the safety of operations at Lučko aerodrome was analyzed. The identification and analysis of key safety indicators in aerodrome operations were performed. Based on these indicators, the safety management system was evaluated, and recommendations for improving safety in aerodrome operations at Lučko aerodrome were made.

## **Keywords**

Aerodrome, safety, key indicators, aerodrome safety system, annex, safety policy, *Just Culture*, risk, key performance indicator

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. REGULATORNI ZAHTJEVI ZA AERODROME .....	3
2.1. Usporedba aerodroma nekada i sada .....	3
2.2. Zahtjevi za aerodrome prema ICAO-u .....	5
2.2.2. ICAO aneks 19 – Upravljanje sigurnošću .....	9
2.3. Zahtjevi za aerodrome prema EASA-i .....	12
2.4. Zahtjevi za sigurnost prema EASA-i .....	13
2.5. Europski koordinacijski centar za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama ..	20
2.6. Zahtjevi za aerodrome i sigurnost prema nacionalnim pravilnicima .....	21
3. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU U AERODROMSKIM OPERACIJAMA .....	25
3.1. Sustav upravljanja sigurnošću na aerodromu .....	25
3.2. Politika sigurnosti .....	26
3.3. Proces upravljanja sigurnošću .....	27
3.4. Izvještavanje .....	29
3.5. Zapisi .....	29
3.6. Tipični sustav upravljanja sigurnošću .....	29
3.7. <i>Just Culture</i> .....	33
4. ANALIZA PODATAKA IZ SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOŠĆU U AERODROMSKIM OPERACIJAMA NA PRIMJERU KONKRETNOG AERODROMA U RH37	
4.1. Analiza opasnosti i procjene rizika .....	37
4.2. Prikupljanje podataka .....	39
4.3. Procjena rizika .....	40
4.4. Identifikacija opasnosti i procjena rizika .....	42
4.5. Planiranje mjera ublažavanja .....	47
4.6. Implementacija mjera ublažavanja .....	48
4.7. Praćenje i procjena učinka .....	49
5. DEFINIRANJE KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI U SIGURNOSTI AERODROMSKIH OPERACIJA .....	51
5.1. Ključni pokazatelji uspješnosti .....	51
5.2. Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija .....	52
5.3. Definiranje ključnih pokazatelja uspješnosti u sigurnosti aerodroskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL) .....	55
6. PRAĆENJE KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI TEMELJEM PODATAKA NA KONKRETNOM AERODROMU .....	59

7. OCJENJIVANJE SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE SIGURNOSTI NA TEMELJU DEFINIRANIH KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI I MOGUĆNOSTI ZA POBOLJŠANJE .....	66
8. ZAKLJUČAK .....	77
LITERATURA.....	79
DODATCI.....	81
Popis slika: .....	81
Popis tablica: .....	82
Popis grafova: .....	83
PRILOZI.....	84
<b>Prilog 1.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma po godinama .....	84
<b>Prilog 2.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2019. godinu.....	84
<b>Prilog 3.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2020. godinu.....	85
<b>Prilog 4.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2021. godinu.....	85
<b>Prilog 5.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2022. godinu.....	86
<b>Prilog 6.</b> Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2023. godinu.....	86

# 1. UVOD

Tema ovog diplomskog rada je određivanje ključnih pokazatelja uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama na konkretnom aerodromu u Hrvatskoj. Kao konkretan aerodrom za prikupljanje podataka i analizu istih odabran je aerodrom Lučko (LDZL). Podatci dobiveni analizom sustava sigurnosti analizirani su i grafički prikazani radi boljeg predočenja rezultata.

Diplomski rad je podijeljen u 8 poglavlja:

Prvo poglavlje predstavlja uvod gdje je prikazana struktura diplomskog rada te je opisan sadržaj svakog poglavlja diplomskog rada.

U drugom poglavlju obrađeni su regulatorni zahtjevi za aerodrome i sigurnost temeljeni na međunarodnim, europskim i nacionalnim propisima. Razrađeni su ICAO aneksi o aerodromima i upravljanju sigurnošću, EASA regulatorni zahtjevi za aerodrome i sigurnost kao i zahtjevi Europskog koordinacijskog centra za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama. Također je opisan Hrvatski nacionalni sustav vezan za propise u zrakoplovstvu.

U trećem poglavlju opisan je sustav upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama. Također je razjašnjeno što je to politika sigurnosti te koji se procesi odvijaju u jednom sigurnosnom sustavu. Opisan je tipičan sustav upravljanja sigurnošću te je razrađen pojam *Just Culture* u zrakoplovstvu koji je detaljnije objašnjen kroz „*Just Culture* navigator ljudskog ponašanja“.

U četvrtom poglavlju analizirani su podatci iz sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama na primjeru aerodroma Lučko (LDZL). Opisan je način na koji su prikupljeni podatci. Zatim se napravila identifikacija i procjena rizika. Nakon procjene rizika određene su mjere koje su implementirane te su bile popraćene i procijenjen je njihov učinak na sigurnost.

U petom poglavlju definirani su ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskih operacija na aerodromu Lučko. Opisano je što je to ključni pokazatelj uspješnosti, navedeni su generalni primjeri u sigurnosti aerodromskih operacija te su kasnije detaljnije određeni oni koji najviše odgovaraju aerodromu Lučko (LDZL).



U šestom poglavlju prethodno definirani ključni pokazatelji su navedeni i raspoređeni u tablicu za period od početka 2019. godine do kraja mjeseca ožujka 2023. godine. Kasnije u poglavlju opisano je njihovo praćenje i zabilježeni su uzroci koji se nalaze iza njih te rezultati praćenja istih.

U sedmom poglavlju provedeno je ocjenjivanje sustava za upravljanje sigurnošću na temelju prethodno definiranih ključnih pokazatelja uspješnosti koje je popraćeno grafičkim prikazima. Dane su mogućnosti za poboljšanje rezultata kod svakog ključnog pokazatelja koji nije zadovoljavao sigurnost.

U osmom poglavlju izveden je zaključak o sigurnosti u aerodromskim operacijama, a koji se temelji na svim spoznajama do kojih se je došlo analizom sustava sigurnosti na konkretnom aerodromu te također iz regulatornih zahtjeva koji su obrađeni u ovom diplomskom radu.

## 2. REGULATORNI ZAHTJEVI ZA AERODROME

U ovom poglavlju obrađeni su regulatorni zahtjevi za aerodrome i sigurnost temeljeni na međunarodnim, europskim i nacionalnim propisima. Razrađeni su ICAO aneksi o aerodromima i upravljanju sigurnošću, EASA regulatorni zahtjevi za aerodrome i sigurnost kao i zahtjevi Europskog koordinacijskog centra za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama. Također je opisan Hrvatski nacionalni sustav vezan za propise u zrakoplovstvu.

### 2.1. Usporedba aerodroma nekada i sada

U počecima zrakoplovstva, kada nije bilo uzletno-sletnih staza sa kolničkom konstrukcijom i ostale popratne infrastrukture aerodroma kakvi su poznati danas. Za aerodrome su se koristila obična polja koja su bila zatravljena. (Slika 1.)



Slika 1.: Povijesni prikaz jednog od prvih aerodroma

Izvor: <https://edition.cnn.com/travel/article/wright-brothers-ohio-aviation-field/index.html>, 03.06.2022.

Na takvim aerodromima bez infrastrukture i označavanja uzletno sletnih staza zrakoplovi su većinom slijetali u smjer iz kojeg je puhao vjetar, a taj smjer je svaki put mogao biti drugačiji. U to vrijeme slijetanja nisu ovisila o fizički definiranoj uzletno sletnoj stazi. Ovakav način slijetanja bio je moguć jer na prostoru aerodroma odnosno u to doba običnog polja nije bilo prepreka izgrađenih od strane čovjeka. Danas na

području aerodroma postoji razna infrastruktura koja onemogućava izvođenje slijetanja na takav način. U to vrijeme gledano iz aspekta sigurnosti to je bila jedna od prednosti tadašnjih aerodroma zato što su performanse prvih zrakoplova bile jako slabe te zrakoplovi nisu mogli podnijeti velike bočne komponente vjetra. Kasnijim razvojem zrakoplovstva i poboljšanjem performansi zrakoplova dolazi do povećanja otpornosti zrakoplova na bočne komponente vjetra, ali bočna komponenta vjetra i dalje zadržava svoje značenje kao ograničavajući faktor pri slijetanju. Kasnijim proučavanjem meteo uvjeta kroz niz godina, a i iskustveno, dobiveno je za određene lokacije aerodroma pretežit smjer i jačina vjetra. Shodno tome smjeru se određuje smjer polijetanja i slijetanja zrakoplova te dolazi do izgradnje uzletno-sletnih staza sa kolničkom konstrukcijom. Ostali prostor aerodroma se počinje koristiti za izgradnju popratne infrastrukture.(Slika 2.)



Slika 2.: Prikaz modernog aerodroma (*Hamad International Airport - Doha*)  
Izvor: <https://worldurbanplanning.com/hamad-international-airport-qatar/>, 03.06.2022.

Naglim razvojem zrakoplovstva koji su aerodromi morali moći pratiti dolazi i do potrebe za razvojem regulative koja bi uredila i standardizirala aerodrome kakvi su poznati danas što je opisano u nastavku poglavlja.

## 2.2. Zahtjevi za aerodrome prema ICAO-u

Prije naglog razvoja zrakoplovstva, u danima prije prvog svjetskog rata zaključeno je da novo prijevozno sredstvo, avion, omogućuje brža i dalja putovanja te da njegova upotreba kao prijevoznog sredstva neće biti striktno vezana unutar nacionalnih granica jedne države. Ova razmišljanja rezultirala su stvaranjem Međunarodne organizacije civilnog zrakoplovstva (*International Civil Aviation Organization* – ICAO) i Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, danas poznatijom pod nazivom Čikaška konvencija. [1]

Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva (ICAO) sa sjedištem u Kanadskom gradu Montrealu specijalizirana je agencija Ujedinjenih naroda koja mijenja principe i tehnike međunarodne zračne navigacije i potiče planiranje i razvoj međunarodnog zračnog prometa kako bi se osigurao siguran i uredan rast te je zadužena za stalni nadzor uvođenja i provođenja Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. [2]

Prava i obveze svih zemalja potpisnica Čikaške konvencije određena su sa 96 članaka, a omogućuju prihvaćanje međunarodnih standarda i preporučenih praksi u području zračnog prometa. Od ožujka 2019. Čikašku konvenciju potpisale su 193 države.

Konvencija se sastoji od 19 aneksa koji sadrže standarde i preporučene prakse (*Standards and recommended practices* – SARPs). U idućim poglavljima biti će razrađeni 14. aneks – Aerodromi i 19. aneks – Upravljanje sigurnošću. U tablici 1. na idućoj stranici može se vidjeti popis svih aneksa Čikaške konvencije. [3]

Tablica 1.: Popis aneksa Čikaške konvencije

Aneks 1 - Licenciranje osoblja	Aneks 11 – Usluge zračnog prometa – Služba kontrole zračnog prometa, Služba informacija o letu i Služba za uzbunjivanje
Aneks 2 – Zračno pravo	Aneks 12 - Potraga i spašavanje
Aneks 3 – Meteorološka služba za međunarodnu zračnu plovidbu	Aneks 13 – Istraga zrakoplovnih nesreća i nezgoda
Aneks 4 – Zrakoplovne karte	Aneks 14 – Aerodromi
Aneks 5 – Mjerne jedinice koje se koriste u zračnim i kopnenim operacijama	Aneks 15 – Službe za zrakoplovne informacije
Aneks 6 – Operacije zrakoplova	Aneks 16 – Zaštita okoliša
Aneks 7 – Državljanstvo i registracijske oznake zrakoplova	Aneks 17 – Zaštita međunarodnog civilnog zrakoplovstva od djela nezakonitog uplitanja
Aneks 8 – Plovidbenost zrakoplova	Aneks 18 – Siguran prijevoz opasnih tvari zračnim putem
Aneks 9 – Olakšice	Aneks 19 – Upravljanje sigurnošću
Aneks 10 – Zračna telekomunikacija	

### 2.2.1. ICAO aneks 14 – Aerodromi

Po Međunarodnoj organizaciji za civilno zrakoplovstvo u Aneksu 14 aerodrom je definiran kao područje na kopnu ili vodi (uključujući sve zgrade, instalacije i opremu) namijenjeno za korištenje u cijelosti ili djelomično za dolazak, odlazak i površinsko kretanje zrakoplova. [4]

Vijeće ICAO-a je prvi put usvojilo standarde i preporučene prakse za aerodrome 29. svibnja 1951. godine u skladu s odredbom članka 37. Konvencije o

međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Navedene standarde i preporučene prakse za aerodrome označene su kao Aneks 14. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Navedeni standardi temeljili su se na preporukama odjela koji su se bavili zračnim lukama, rutama i zemaljskim pomagalima, a sa sjednica održanih u rujnu 1947. i studenom 1949. godine. Do sada je Aneks 14 imao 8 izdanja i mnogobrojno izmjena i dopuna. Osmo izdanje ima dvije izmjene i dopune od kojih se zadnja primjenjuje od 4. studenog 2021. godine, a odnosi se na korištenje poboljšanog globalnog formata izvješćivanja za ocjenjivanje i izvješćivanje o uvjetima površine uzletno-sletne staze. [5]

Kako kod svih priloga Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu tako i kod Aneksa 14 – Aerodromi, države ugovornice imaju obavezu, nametnutu člankom 38. Konvencije, obavijestiti ICAO o svim razlikama između svojih nacionalnih propisa i praksi i međunarodnih standarda.

Države potpisnice su pozvane da prošire takvu obavijest na bilo kakve razlike u odnosu na Preporučenu praksu sadržanu u ovom Aneksu i svim njegovim izmjenama, kada je obavijest o takvim razlikama važna za sigurnost zračne plovidbe. Nadalje, države ugovornice se pozivaju da trenutačno obavještavaju Organizaciju o svim razlikama koje bi se naknadno mogle pojaviti ili o povlačenju bilo kakvih razlika o kojima se prethodno obaviještavalo. Specifični zahtjev za obavijest o razlikama šalje se državama ugovornicama odmah nakon usvajanja svake izmjene i dopune ovog Aneksa.

Sve razlike između nacionalnih propisa i praksi te ICAO standarda i preporučenih praksi, a koje utječu na operacije zrakoplova koje se pružaju u skladu sa standardima i preporučenim praksama u Aneksu 14. objavljuju se kroz službe zrakoplovnog informiranja, a što proizlazi iz Aneksa 15 – Službe za zrakoplovne informacije i kroz obvezu država prema članku 38. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu.

ICAO aneks 14 sadrži standarde i preporučene prakse (specifikacije) koje propisuju fizičke karakteristike i površine ograničenja prepreka koje se moraju osigurati za aerodrome. Uz to uključeni su i određeni objekti na aerodromu te tehničke usluge koje se tamo obično pružaju. Ovaj aneks se također bavi i preprekama koje se

ne nalaze unutar površina ograničenja prepreka. Cilj ovih specifikacija nije ograničiti operacije zrakoplova na bilo koji način. [5]

Ovaj dokument također utvrđuje minimalne specifikacije aerodroma za zrakoplove koji imaju karakteristike onih koji trenutno operiraju ili za slične zrakoplove koji se planiraju uvesti u upotrebu. Sukladno tome, dodatne mjere zaštite se ne uzimaju u obzir za zahtjevnije zrakoplove već se takva pitanja prepuštaju nadležnim zakonodavnim tijelima da procijene i uzmu u obzir prema potrebi za svaki pojedinačni aerodrom. Odredbe za zahtjevnije zrakoplove s obzirom na postojeće kategorije aerodroma nalaze se u *PANS-Aerodromes (Doc 9981)*. Smjernice o mogućim učincima budućih zrakoplova na dane specifikacije nalaze se u Priručniku za projektiranje aerodroma (*Doc 9157*) – dio 2. [5]

Ovaj aneks ne uključuje specifikacije koje se odnose na cjelokupno planiranje aerodroma, na primjer kao što je razmak između susjednih aerodroma ili kapacitet pojedinačnih aerodroma. Također tu nisu uključeni niti utjecaj na okoliš ili ekonomski i mnogi drugi čimbenici koji bi mogli utjecati i koje bi trebalo uzeti u obzir prilikom razvoja nekog aerodroma. Odgovore na pitanja vezana uz prethodno navedene teme moguće je pronaći u *Airport Planning Manual (Doc 9184)*, dio 1 ili ako su u pitanju ekološke teme vezane za razvoj aerodroma, ista je moguće pronaći u istom dokumentu, ali u njegovom drugom dijelu.

Zaštita zračnog prometa sastavni je dio planiranja i operacija aerodroma, kao što su na primjer zaštitni pregled ili zaštitni opseg. U Aneksu 14 nalazi se nekoliko specifikacija čiji je cilj povećanje razine zaštite aerodroma dok su specifikacije koje se odnose na zaštitu drugih objekata nalaze u Aneksu 17 – Zaštita međunarodnog civilnog zrakoplovstva od djela nezakonitog uplitanja dok su detaljne upute o toj temi sadržane u *Aviation Security Manual (Doc 8973 - Restricted)*.

U Aneksu 14. moguće je još pronaći sve definicije vezane uz aerodrome i njihovu infrastrukturu dok je cijeli dokument podijeljen u 10 poglavlja. U prvom poglavlju opisano je općenito kao što su definicije, primjena, referentni sustavi, certifikacija aerodroma, njihov dizajn, referentni kodovi i specifične procedure u aerodromskim operacijama. U drugom poglavlju su opisani svi potrebni podatci vezani za aerodrome dok su u trećem opisane fizičke karakteristike kojima aerodrom mora udovoljiti. Četvrto poglavlje se bavi preprekama, njihovim zabranama i uklanjanjem u

krugu i izvan kruga aerodroma. U petom poglavlju su opisana vizualna pomagala za navigaciju i kretanje po aerodromu. Šesto poglavlje se bavi vizualnim pomagalima za označavanje prepreka dok su u sedmom poglavlju opisana vizualna pomagala za označavanje područja ograničene uporabe. U osmom poglavlju su opisani svi električni sustavi koje jedan aerodrom mora imati. Deveto poglavlje se bavi aerodromskim operativnim uslugama, opremom i instalacijama. U posljednjem, desetom poglavlju, opisano je održavanje aerodroma i njegove infrastrukture.

U Aneksu se nalaze još i dodatci kao što su boje za aeronautička svjetla, oznake, znakove i panele, karakteristike aeronautičkih svjetala na zemlji, izgled oznaka obveznih instrukcija ili informativnih oznaka, uvjeti za dizajn znakova za navođenje po stazama za vožnju te lokacije svjetala na preprekama.

Tumačenje nekih od specifikacija u Aneksu 14 izričito zahtijeva korištenje diskrecijskog prava odnosno ovlasti državnih organa da se pri odlučivanju, u slučajevima koji su određeni zakonom, pridržavaju vlastitog nahođenja o tome kakvo je rješenje najsvrhovitije u pojedinoj stvari. Dok u drugim specifikacijama, izraz odgovarajuće ovlasti zapravo se ne pojavljuje iako se njegovo uključivanje podrazumijeva. U oba slučaja, odgovornost za bilo koju odluku ili radnju koja je potrebna snosi država koja ima nadležnost nad aerodromom. Specifikacije, osim ako nije drugačije naznačeno u određenom kontekstu, primjenjuju se na sve aerodrome otvorene za javnu uporabu u skladu sa zahtjevima iz članka 15. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu. Specifikacije iz Aneksa 14, poglavlja 3, primjenjuju se samo na kopnene aerodrome. Također specifikacije u Aneksu 14 primjenjuju se, prema potrebi, na heliodrome, ali se ne primjenjuju na *STOLport-ove* (*Short Take-Off and Landing Airport* – *STOLport*). Iako trenutačno ne postoje specifikacije koje se odnose na *STOLport-ove*, iste će biti uključene kako se budu razvijale. U međuvremenu, materijali za *STOLport-ove* dani su u *STOLport Manual (Doc 9150)*. [5]

### 2.2.2. ICAO aneks 19 – Upravljanje sigurnošću

Po Međunarodnoj organizaciji za civilno zrakoplovstvo u Aneksu 19 sigurnost je definirana kao stanje u kojem rizici povezani sa zrakoplovnim aktivnostima te povezani s ili u izravnoj potpori operacijama zrakoplova su smanjeni i kontrolirani na



prihvatljivoj razini. Sustav upravljanja sigurnošću je (*Safety management system – SMS*) zapravo sustavni pristup upravljanja sigurnošću koji uključuje potrebne organizacijske strukture, odgovornosti, zaduženja, politike i postupke. [6]

ICAO Aneks 19 razvijen je kao odgovor na preporuke od strane generalnih direktora civilnog zrakoplovstva na konferenciji o globalnoj strategiji zrakoplovne sigurnosti koja se je održala u Montrealu od 20. do 22. ožujka 2006. godine. Na konferenciji o visokoj razini sigurnosti koja je održana također u Montrealu od 29. ožujka do 1. travnja 2010. godine iskazala se je potreba za aneksom koji će biti posveće upravljanju sigurnošću. Nakon što je Komisija za zračnu plovību utvrdila da su ova pitanja dovoljnog opsega i važnosti odlučila je uspostaviti Odbor za upravljanje sigurnošću (*Safety Management Panel – SMP*) koji bi davao preporuke prilikom razvoja Aneksa 19. [6]

Standardi i preporučene prakse (*Standards and recommended practices – SARP*) iz Aneksa 19. imaju za cilj pomoći državama u upravljanju sigurnosnim rizicima u zračnom prometu. S obzirom na sve veću složenost globalnog sustava zračnog prijevoza i njegovih međusobno povezanih zrakoplovnih aktivnosti potrebnih za osiguranje sigurnih operacija zrakoplova, ovaj Aneks podupire kontinuirani razvoj proaktivne strategije za poboljšanje sigurnosti u zračnom prijevozu. Temelj ove proaktivne sigurnosne strategije temelji se na provedbi državnog programa sigurnosti (*State Safety Programme – SSP*) koji se sustavno bavi sigurnosnim rizicima. Učinkovita implementacija SSP-a je postupan proces, koji zahtijeva vrijeme za potpunu uspostavu sustava. Čimbenici koji utječu na vrijeme potrebno za uspostavu SSP-a uključuju složenost sustava zračnog prometa kao i sposobnost nadzora sigurnosti zračnog prometa unutar neke države. [6]

Ovaj Aneks objedinjuje materijale iz postojećih Aneksa koji se odnose na SSP i SMS. Također objedinjuje i povezane elemente uključujući prikupljanje i korištenje sigurnosnih podataka te aktivnosti državnog nadzora sigurnosti. Korist spajanja ovih materijala u jedan Aneks je usmjeravanje pozornosti država na važnost integriranja njihovih aktivnosti upravljanja sigurnošću što na kraju također olakšava razvoj odredbi upravljanja sigurnošću. [6]

Određene državne funkcije upravljanja sigurnošću koje se zahtijevaju u Ankesu 19. mogu se delegirati regionalnoj organizaciji za nadzor sigurnosti ili regionalnoj organizaciji za istraživanje nesreća i nezgoda u ime države.

Ovaj Aneks sadrži SARP-ove koji se odnose na odgovornosti i procese na kojima se temelji upravljanje sigurnošću od strane država. Prvi put ga je usvojilo ICAO Vijeće 25. veljače 2013. u skladu s odredbama članka 37. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu i dalo mu je naziv kao Aneks 19. na Konvenciju. SARP-ovi su se temeljili na odredbama za upravljanje sigurnošću koje je prvotno usvojilo Vijeće te na preporukama prvog posebnog sastanka SMP-a koji se je održao u Montrealu od 13. do 17. veljače 2012. godine. [6]

Aneks 19. ima dva izdanja od kojih je potonje usvojeno od strane ICAO vijeća 2. ožujka 2016. godine, stupilo je na snagu 11. srpnja 2016. godine, a počeo se je primjenjivati 7. studenog 2019. godine. Drugo izdanje temeljilo se na razvoju odredbi upravljanja sigurnošću te proširenju odredbi sustava upravljanja sigurnošću na organizacije odgovorne za projektirne i proizvodnju motora i propelera zrakoplova.

Aneks 19. sastoji se od pet poglavlja. U prvom poglavlju nalaze se sve definicije vezane uz temu sigurnosti i sustava upravljanja sigurnošću. Drugo poglavlje govori o primjenjivosti na funkcije upravljanja sigurnošću koje su povezane sa ili su direktna potpora operacijama zrakoplova gledano iz aspekta sigurnosti. U trećem poglavlju su opisane odgovornosti države u sklopu sustava za upravljanje sigurnošću. U tom poglavlju je opisan državni program sigurnosti, državna sigurnosna politika, njeni ciljevi i resursi, upravljanje sigurnosnim rizicima države, državno osiguranje sigurnosti i samo promicanje kulture sigurnosti od strane države. U četvrtom poglavlju opisan je SMS. U tom poglavlju stoji da SMS operatora certificiranog aerodroma, u skladu s Aneksom 14. (Aerodromi) mora biti prihvatljiv za državu koja je odgovorna za certifikaciju aerodroma. U posljednjem, petom poglavlju Aneksa 19. opisano je prikupljanje, analiza, način zaštite, dijeljenja i razmjene sigurnosnih podataka i sigurnosnih informacija. [6]

### 2.3. Zahtjevi za aerodrome prema EASA-i

*European Union Safety Agency (EASA)*, odnosno Agencija Europske unije za sigurnost zračnog prometa je agencija Europske unije (*European Union – EU*) odgovorna za sigurnost civilnog zračnog prometa sa središtem u njemačkom gradu Kölnu. Ona provodi certifikaciju, regulaciju, standardizaciju, istraživanja i nadzor u području zrakoplovstva. Prikuplja i analizira podatke o sigurnosti, izrađuje nacрте i savjete o zakonodavstvu o sigurnosti i koordinira sa sličnim organizacijama u drugim dijelovima svijeta kao što su Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo (*Federal Aviation Administration – FAA*) ili Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (*International Civil Aviation Organization – ICAO*). [7]

Agencija ima i svoje odgovornosti, a neke od njih uključuju analizu i istraživanje sigurnosnih parametara, ovlašćivanje inozemnih operatora te savjetovanje Europske komisije o izradi zakonodavstva Europske unije. Agencija također provodi i nadzire sigurnosna pravila na način da provodi inspekcije u državama članicama, daje tipsku certifikaciju zrakoplova i komponenti te odobrava organizacije uključene u dizajn, proizvodnju i održavanje zrakoplovnih proizvoda. [7]

EASA je odgovorna za nove certifikate tipa i druga odobrenja ploidbenosti vezana uz dizajn za zrakoplove, motore, propelere i dijelove. EASA radi s tijelima civilnog zrakoplovstva država članica EU (*Civil Aviation Authorities – CAA*), ali je preuzela i mnoge njihove funkcije u interesu standardizacije zrakoplovstva diljem EU i u Turskoj koja nije članica EU. EASA je također odgovorna za pomoć Europskoj komisiji u pregovorima o međunarodnim sporazumima o usklađivanju s ostatkom svijeta u ime država članica EU-a, te sklapa tehničke sporazume na radnoj razini izravno sa svojim pandanima diljem svijeta. EASA je također razvila propise za zračne operacije, licenciranje letačke posade i zrakoplove izvan EU koji se koriste u EU. Također je proširila svoj djelokrug i na besposadne letjelice. Agencija uz sve prethodno navedeno objavljuje i godišnji sigurnosni pregled sa statističkim podacima o europskoj i svjetskoj sigurnosti civilnog zrakoplovstva. [7]

Od 2010. godine Agencija Europske unije za sigurnost zračnog prometa je pripremila provedbena pravila, prihvatljive načine usklađivanja s provedbenim pravilima (*Acceptable means of compliance to the implementing rules – AMC*) i

odgovarajući materijal s uputama (*Guidance material* – GM) za domenu aerodroma. U isto vrijeme, aerodromski tim pri EASA-i pripremao je certifikacijske specifikacije (*Certification specifications* – CS) za dizajn aerodroma, temeljene na aneksu 14 ICAO-a. Sve ovo prethodno navedeno se zatim usvajalo od strane europskih zakonodavnih institucija.

U smislu Uredbe Komisije (EU) br. 139/2014 koja se bavi utvrđivanjem zahtjeva i administrativnih postupaka u vezi s aerodromima u skladu s Uredbom Komisije br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća. EASA pokriva i dalje razvija sljedeća područja: dizajn aerodroma i opreme povezane sa sigurnošću, operacije aerodroma, uključujući usluge upravljanja stajankom i zemaljske usluge, operatorima aerodroma i aerodromskim nadzornim tijelima. [8]

Od 2018. godine EASA provodi posjete u svrhu standardizacije, a na temelju Provedbene uredbe Komisije (EU) 628/2018. Posjete se provode u državama članicama EASA-e, zemljama koje imaju radni sporazum s Europskom Unijom kao i u svim drugim područjima gdje EASA provodi posjete u svrhu standardizacije.

Jedna od najnovijih aktivnosti provedbe sigurnosti za zajednicu aerodroma bio je razvoj Globalnog akcijskog plana za prevenciju izletanja s uzletno-sletne staze (*Global Action Plan for the Prevention of Runway Excursions* – GAPPRE).

Također tekući i planirani zadatci donošenja pravila u području Aerodroma uključuju: zahtjeve za usluge upravljanja stajankom, službe za spašavanje i gašenje požara, helidromi, održavanje aerodroma, aerodromska oprema.

## 2.4. Zahtjevi za sigurnost prema EASA-i

Gledano s aspekta sigurnosti, rad EASA-e usmjeren je na osiguranje najviše razine sigurnosti civilnog zrakoplovstva, kroz certificiranje zrakoplovnih proizvoda, odobravanje organizacija za pružanje usluga u zrakoplovstvu te kroz razvoj i implementaciju standardiziranog europskog regulatornog okvira.

EASA također ima značajnu ulogu u području istraga zrakoplovnih nesreća i nezgoda gdje je uglavnom usmjerena na podršku. EASA prati napredak istraga zrakoplovnih nesreća i nezgoda, zastupljena je u istragama i pruža tehničku ekspertizu kad god je to potrebno, obrađuje sigurnosne preporuke i nadzire daljnje radnje. EASA

pruža izvješća o napretku i statistički obrađuje sigurnosne preporuke. EASA također koordinira s europskim tijelima za istraživanje nesreća. Na taj način pokušava osvjestiti sve sudionike zračnoga prometa o sigurnosnim nedostacima te dijeliti povezane informacije za uspostavu korektivnih radnji. [8]

Iskustva su pokazala da nesrećama često prethode sigurnosne nezgode i nedostaci koji otkrivaju postojanje opasnosti povezanih sa sigurnosti. Stoga su sigurnosni podaci važan izvor za otkrivanje potencijalnih sigurnosnih opasnosti. Osim toga, iako je sposobnost učenja iz nesreće ključna, pokazalo se da su čisto reaktivni sustavi od ograničene koristi u svrhu donošenja poboljšanja. Reaktivne sustave potrebno je nadopuniti proaktivnim sustavima, koji koriste druge vrste sigurnosnih podataka, kako bi se postigla učinkovita poboljšanja sigurnosti u zrakoplovstvu. O relevantnim događajima u civilnom zrakoplovstvu treba izvještavati, prikupljati povezane informacije, pohranjivati ih i štiti te razmjenjivati, širiti i analizirati informacije. Na temelju prikupljenih informacija poduzimaju se odgovarajuće sigurnosne radnje.

Kako bi nacionalne agencije za civilno zrakoplovstvo mogle registrirati sve nepravilnosti vezane uz sigurnost i kako bi istu unaprijedile potrebno ih je na vrijeme izvjestiti o svim događajima povezanim sa sigurnošću u zračnom prometu. Postoji više načina kako se može podnijeti izvješće. Na slikama broj 3. i 4. može se vidjeti primjer obrazca za izvješćivanje Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo. Jedan od načina je da izvješće podnese zrakoplovna organizacija, a drugi način je izvješće o sigurnosti u zrakoplovstvu za pojedince odnosno kada ga osoba podnese u osobno ime. U izvješćima se nacionalnu agenciju za civilno zrakoplovstvo izvješćuje o događajima poveznima sa sigurnošću, a „Događaj“ je definiran kao svaki događaj povezan sa sigurnošću koji ugrožava ili koji bi, ako se ne ispravi ili ne riješi, mogao ugroziti zrakoplov, osobe u njemu ili bilo koju drugu osobu, a posebno uključuje nesreću ili ozbiljnu nezgodu. Postoji i povjerljivo izvješćivanje o sigurnosti koje omogućuje pojedincima da dobrovoljno prijave navodne malverzacije i nepravilnosti u području sigurnosti zračnoga prometa, bez straha da bi njihovo djelovanje moglo imati negativne posljedice za njih. Svi izvori informacija povezani sa sigurnosnim događajem moraju biti zaštićeni. Događaj nacionalnoj agenciji za civilno zrakoplovstvo može prijaviti svatko pojedinačno na dobrovoljnoj osnovi. Prije prijave, potrebno je provjeriti je li

podnijeta obvezna prijava događaja kod operatera/tvrtke ili nadležnog tijela koje je izdalo, potvrdilo ili promijenilo dozvolu.

Agencija za istraživanje nesreća u zračnom,  
pomorskom i željezničkom prometu  
*Air, Maritime and Railway Traffic Accident  
Investigation Agency*  
air.safetr@ain.hr  
fax +38518886831



REPUBLIKA HRVATSKA  
REPUBLIC OF CROATIA

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo  
*Croatian Civil Aviation Agency*  
safetr@ccaa.hr  
fax +38512369301

### Obvezno izvješće o događaju povezanim sa sigurnošću / Mandatory Occurrence Report

<b>1. Vrsta ugrožavanja / type of occurrence</b> <input type="checkbox"/> operacije zrakoplova / aircraft operation occurrence <input type="checkbox"/> održavanje i popravak zrakoplova / maintenance occurrence <input type="checkbox"/> usluge u zračnoj plovidbi / ATM/ANS occurrence		<input type="checkbox"/> ugrožavanje na aerodromu i zemaljske usluge / airport and ground services occurrence <input type="checkbox"/> događaji sa zrakoplovima koji nisu kompleksni / other than complex aircraft occurrence <input type="checkbox"/> ometanje zrakoplova laserom / laser interference	
<b>2. Datum događaja / date of occurrence:</b>		<b>3. Vrijeme događaja / time of occurrence (UTC):</b>	
<b>4. Mjesto događaja / ICAO kod aerodroma / location of occurrence/aerodrome ICAO code:</b>			
<b>5. Tip i serijski broj zrakoplova / aircraft type and serial No:</b>		<b>6. Operator ili vlasnik / operator or owner:</b>	
<b>7. Registracijske oznake zrakoplova / aircraft registration:</b>		<b>8. Broj leta ili pozivni znak / flight number or call sign:</b>	
<b>9. Mjesto polijetanja / departure:</b>		<b>10. Mjesto slijetanja / destination:</b>	
<b>11. Vrsta operacije / type of operation:</b> <input type="checkbox"/> putnički prijevoz/passenger transport <input type="checkbox"/> teretni prijevoz/cargo transport <input type="checkbox"/> radovi iz zraka/aerial works		<input type="checkbox"/> premještanje/positioning or ferry <input type="checkbox"/> školski let/training flight <input type="checkbox"/> testni let/test flight <input type="checkbox"/> vlastite potrebe/private <input type="checkbox"/> drugo/other	
<b>12. Faza leta / phase of the flight:</b> <input type="checkbox"/> tijekom stajanja/parked aircraft <input type="checkbox"/> voženje/taxiing <input type="checkbox"/> uzlijetanje/take off		<input type="checkbox"/> penjanje/climb <input type="checkbox"/> krstarenje/cruise <input type="checkbox"/> spuštanje/descent <input type="checkbox"/> prilaz/approach <input type="checkbox"/> slijetanje/landing	
<b>13. Pravila letenja / flight rules:</b> <input type="checkbox"/> IFR <input type="checkbox"/> VFR <input type="checkbox"/> special. VFR		<b>14. Vremenski uvjeti / weather conditions:</b> <input type="checkbox"/> IMC <input type="checkbox"/> VMC	
<b>15. Vidljivost / visibility:</b>		<b>16. Vjetar / wind:</b>	
<b>17. Padaline / precipitation:</b>		<b>18. Naoblaka / clouds:</b>	
<b>19. Temperatura / temperature (°C):</b>		<b>20. Značajni vremenski uvjeti / significant weather:</b>	
<b>21. Staza u upotrebi / runway in use:</b>		<b>22. FIR i klasa zračnog prostora / FIR and airspace class:</b>	
<b>23. a) Naziv ATS jedinice / ATS unit:</b>			
<b>b) Doprinos ATM-a / ATM contribution:</b>			
<b>c) Učinak na ATM uslugu / ATM effect:</b>			
<b>24. Sustav za uzbunjivanje / alerts:</b> <input type="checkbox"/> STCA <input type="checkbox"/> TA <input type="checkbox"/> RA <input type="checkbox"/> GPWS <input type="checkbox"/> MSAW <input type="checkbox"/> A-SMGCS			
<b>25. Broj osoba u zrakoplovu / No of persons onboard:</b>		<b>Posada / crew:</b>	
		<b>Broj putnika / passengers:</b>	
<b>26. Ugrožavanje leta laserom / laser attack</b>			
<b>a) Lokacija izvora zračenja / location of light source:</b>			
<b>b) Otkvirna udaljenost od izvora zračenja / distance from the source of light source:</b>			
<b>c) Boja lasera / laser color:</b>		<input type="checkbox"/> zelena/green <input type="checkbox"/> crvena/red <input type="checkbox"/> ostalo/other	

stranica / page 1 / 2

Slika 3.: Obvezno izvješće o događaju povezanim sa sigurnošću (stranica 1.)  
Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/538265ad284954fd00c7ed785c4e3329eb4>, 05.08.2022.

27. Naslov-referenca / <i>brief title-reference:</i>		
28. Opis ugrožavanja / <i>description:</i>		
29. Klasifikacija događaja / <i>Occurrence class:</i>		30. Klasifikacija rizika / <i>Risk classification:</i>
31. Prilozi / <i>attachments:</i> <input type="checkbox"/> skice/sketches <input type="checkbox"/> izvješća/reports <input type="checkbox"/> slike/photos <input type="checkbox"/> drugo/other		
32. Ime i funkcija podnositelja / <i>Name and title:</i>	33. Telefon / <i>phone:</i>	34. Potpis / <i>signature:</i>

stranica / page 2 / 2

Slika 4.: Obvezno izvješće o događaju povezanim sa sigurnošću (stranica 2.)  
Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/538265ad284954fd00c7ed785c4e3329eb4>, 05.08.2022.

Izveštavanje o događajima jedan je od sigurnosnih alata koji omogućuje upravljanje sigurnošću za zrakoplovne organizacije i države. Ova činjenica je priznata i razvijena u europskom regulatornom okviru kroz Uredbu (EU) 2018/1139 i Uredbu (EU) br. 376/2014. Uredba (EU) 2018/1139 sadrži posebne zahtjeve za izvješćivanje postavljene u provedbenim pravilima za iduće domene kao što su dizajn i proizvodnja

zrakoplovnih dijelova, *Part 145* i *Part M* odnosno održavanje i kontinuirana ploidbenost, posade zrakoplova, ATM/ANS, zračne operacije i aerodromi.

Uredbu (EU) br. 376/2014, koja se od 15. studenog 2015. primjenjuje na zrakoplovne stručnjake, organizacije i države članice, nadopunjuje okvir EU-a za izvješćivanje o događajima i dalje razvija standarde za izvješćivanje, prikupljanje, pohranjivanje, zaštitu i širenje relevantnih sigurnosnih informacija. Glavni ciljevi ove odredbe su: spriječiti nesreće putem izvješćivanja, analize i praćenja relevantnih sigurnosnih informacija na razini industrije, nacionalnoj i EU razini. Povećati razmjenu informacija između dionika u zrakoplovstvu putem Europskog središnjeg repozitorija. Osigurati stalnu dostupnost sigurnosnih informacija unaprjeđenjem *Just Culture*. Uredba je također dopunjena Provedbenom uredbom Komisije (EU) 2015/1018 o utvrđivanju popisa klasificiranja događaja u civilnom zrakoplovstvu koje je potrebno obvezno prijaviti. [8]

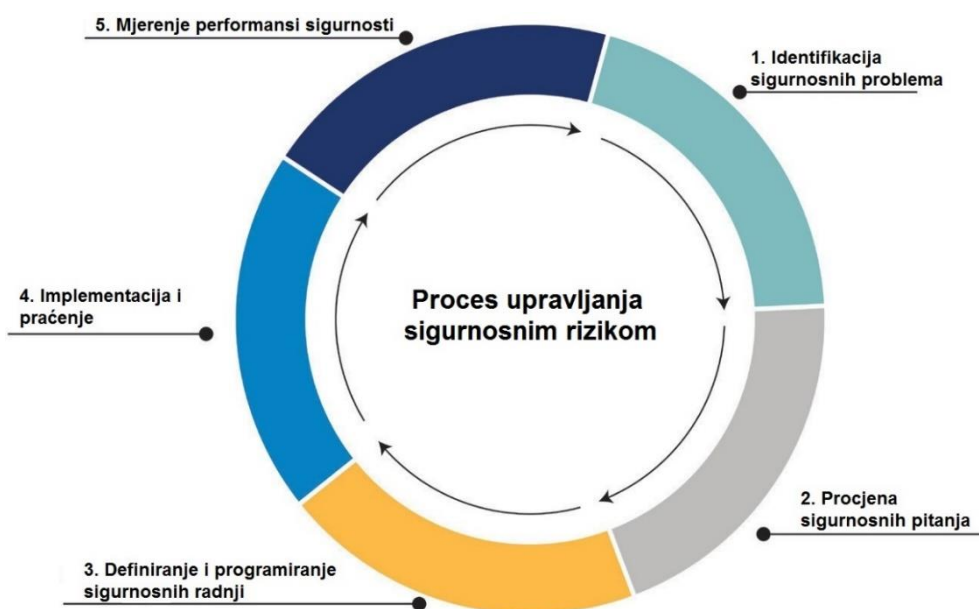
Kada se govori o izvještavanju o događajima i zaštiti izvora informacija, pristupu podacima i njihovom dijeljenju, u skladu s Uredbom (EZ) br. 1049/2001, člankom 72. Uredbe (EZ) br. 2018/1139 i člankom 15. i 16. Uredbe (EU) br. 376/2014, Agencija se obvezuje na najviše moguće dopuštene razine povjerljivosti za sve podatke sadržane u izvješćima o događajima i drugim povezanim primljenim dokumentima. Prava pristupa sustavu strogo su rezervirana za one zaposlenike EASA-e koji su izravno uključeni u rad s događajima. Članovi osoblja EASA-e podliježu Pravilniku o osoblju EU-a, kao i Agencijinom kodeksu ponašanja, koji nameću obveze u pogledu povjerljivosti i zaštite osobnih podataka. Vanjski suradnici, stručnjaci ili voditelji timova koji rade u ime EASA-e imaju prava pristupa, ali to je strogo ograničeno samo na događaje povezane s njihovim proizvodima ili organizacijama. Oni također podliježu odredbama o povjerljivosti kako je opisano u primjenjivim ugovorima s odgovarajućim nacionalnim zrakoplovnim vlastima. [8]

Jedini cilj EASA-e u obradi podataka o izvješćivanju o događajima je korištenje informacija za poboljšanje razine sigurnosti civilnog zrakoplovstva. Kao i kod svakog usporedivog sustava izvješćivanja o sigurnosti, uspjeh i aktivnosti nadzora sigurnosti Agencije uvelike ovisi o pouzdanosti i potpunosti informacija o događajima prijavljenih EASA-i. To zauzvrat zahtijeva kontinuirani razvoj i održavanje „kulture izvješćivanja“ utemeljene na povjerenju u kojoj svi obveznici mogu biti sigurni da se dostavljene



podaci o događajima obrađuju strogo u skladu sa pravnim okvirom i da se ne koriste u proizvoljne svrhe ili da se zlouporabe putem onih kojima je povjereno čuvanje, obrada, pristup i korištenje podataka. Za očuvanje povjerenja u sustav sigurnosti u zračnom prometu, ne dovodeći u pitanje primjenjiva zakonska pravila, EASA će osigurati da se prijavljeni podaci o događajima ne protive stranama koje prijavljuju i da će se koristiti u interesu sigurnosti zračnog prometa. EASA sa svoje strane potvrđuje da su povjerljivost informacija o događaju i zaštita osobnih podataka u sustavu osigurani u skladu sa pravnim okvirom i jamči da će ti aspekti biti uzeti u obzir u najvećoj mogućoj mjeri. EASA također očekuje da drugi koji posjeduju, obrađuju, pristupaju i koriste takve podatke izjave svoje namjere te da poštuju prethodno opisana načela.

Promatrajući sigurnost iz aspekta upravljanja sigurnosnim rizikom, rad Agencije usmjeren je na osiguranje najviše razine sigurnosti civilnog zrakoplovstva, kroz certificiranje zrakoplovnih proizvoda, odobravanje organizacija za pružanje usluga u zrakoplovstvu, razvoj i implementaciju standardiziranog europskog regulatornog okvira. Upravljanje sigurnosnim rizicima unutar europskog zrakoplovnog sustava dodatno je prošireno radom na istraživanju nesreća i sigurnosnoj analizi (upravljanje sigurnosnim rizikom). Ova područja rada pružaju pristup temeljen na podacima za aktivno praćenje stanja zrakoplovnog sustava u Europi i ključna su za doprinos europskom procesu upravljanja sigurnosnim rizicima (Slika 5.) i Europskom planu za sigurnost u zračnom prometu (*European Plan for Aviation Safety – EPAS*).



Slika 5.: Europski proces upravljanja sigurnosnim rizicima  
Izvor: <https://www.easa.europa.eu/en/domains/safety-management>, 08.08.2022.

Identifikacija i procjena sigurnosnih problema, razvoj mjera ublažavanja i mjerenje njihove učinkovitosti služe za pružanje pozitivne povratne sprege s ciljem smanjenja sistemskih i operativnih sigurnosnih rizika prisutnih u području pod nadležnosti EASA-e. [8]

Agencija također provodi studije i daje izvješća o sigurnosti europskog i svjetskog zrakoplovstva. Podaci o zrakoplovnom sustavu, uključujući događaje (nesreće i nezgode), prikupljaju se i kategoriziraju kako bi bili osnova za popis i raspon sigurnosnih rizika koji se svake godine objavljuju u Godišnjem pregledu sigurnosti. Osim analize sigurnosnih pitanja i objavljivanja statistike, podaci također doprinose praćenju sigurnosnih performansi u Europi. Kako bi se osiguralo da popis i raspon sigurnosnih rizika točno odražavaju sigurnosne rizike na paneuropskoj razini, Agencija radi s raznolikom zastupljenošću vanjskih suradnika, kako u pogledu geografski tako i u domeni zrakoplovstva, putem dvije glavne platforme, tj. Mreže analitičara (*Network of Analysts – NoA*) i Skupine za suradnju u analizi (*Collaborative Analysis Groups – CAG*). NoA se sastoji od EASA-e, Europske komisije, država članica EASA-e i promatrača. U početku je osnovan kao dobrovoljna mreža za podršku analizi sigurnosnih podataka za Europski plan sigurnosti zračnog prometa, koja je prethodnik EPAS-u. Godine 2011. provedba Uredbe EU-a 376/2014 formalizirala je ulogu NoA-a i naglasila važnost analize sigurnosti u podršci EPAS-u i poboljšanju sigurnosti zračnog prometa u Europi. NoA se trenutno sastaje dva puta godišnje, jednom u proljeće i jednom u jesen. CAG su stručne skupine odgovorne za analizu sigurnosti europskog zrakoplovstva. Svaki CAG radi na domeni i njegovo članstvo proizlazi iz ključnih dionika u domeni. Ovi dionici mogu dolaziti iz industrije ili od EASA-inih regulatornih partnera. Svaki CAG sastaje se do tri puta godišnje kako bi pregledao dostupne sigurnosne informacije, dogovorio dubinske analize sigurnosnih problema i identificirao nove probleme. Oni prate sigurnosne performanse svoje domene i daju povratne informacije o učinkovitosti poduzetih radnji. Trenutačno su formirani stupnjevi CAG-a za sljedeće domene zrakoplovstva: aerodromi te prihvat i otprema zrakoplova, upravljanje zračnim prometom, baloni, avioni za komercijalni zračni prijevoz, generalna avijacija i ljudski faktori. NoA i CAG-ovi komplementarne su skupine za analizu s različitim područjima fokusa. NoA poduzima analize i zadatke koji su više sustavne prirode, npr. praćenje performansi, dok CAG-ovi detaljno istražuju sigurnosna pitanja specifična za domenu. Analize koje provode NoA i CAG doprinose

popisu i rasponu sigurnosnih rizika i sigurnosnim radnjama koje se mogu usvojiti u EPAS-u. [8]

Europski plan za sigurnost zračnog prometa (*European Plan for Aviation Safety – EPAS*) predstavlja regionalni plan sigurnosti zračnog prometa za države članice EASA-e, postavljajući strateške prioritete, strateške pokretače i glavne rizike koji utječu na europski zračni sustav te potrebne radnje za ublažavanje tih rizika i daljnje poboljšanje sigurnosti zračnog prometa. EPAS je petogodišnji plan koji se stalno preispituje i poboljšava te ažurira na godišnjoj bazi. Plan je sastavni dio EASA-inog programa rada i razvija ga EASA u bliskoj suradnji s državama članicama EASA-e i industrijom. Glavni cilj EPAS-a je daljnje poboljšanje sigurnosti zračnog prometa i zaštite okoliša u cijeloj Europi, istovremeno osiguravajući jednake uvjete za sve, kao i učinkovitost/proporcionalnost u regulatornim procesima. EPAS-ov ambiciozni sigurnosni cilj je postizanje stalnog poboljšanja sigurnosti unutar rastuće zrakoplovne industrije.

Agencija također promiče zrakoplovnu sigurnost. Promicanje sigurnosti je skup sredstava, procesa i postupaka koji se koriste za razvoj, održavanje i poboljšanje sigurnosti u zrakoplovstvu kroz podizanje svijesti i promjenu ponašanja. Promicanje sigurnosti jedan je od ključnih čimbenika za postizanje krajnjih ciljeva Strategije upravljanja sigurnošću u EU i doprinosi kontinuiranom poboljšanju sustava sigurnosti zračnog prometa u Europi i širom svijeta, zajedno s propisima i nadzorom. Promicanje sigurnosti uključuje razvoj proizvoda i radnji kao što su izvješća i tehničke publikacije, bilteni, letci i plakati, audio-vizualni materijal, alati, priručnici i vodiči, društveni mediji i e-aplikacije, kao i konferencije, događaji vezani za sigurnost i kampanje. Promocija sigurnosti također se odnosi na razmjenu najboljih praksi nadležnih tijela i industrije. Promicanje sigurnosti također može doprinijeti širenju regulatornog razvoja. Također aktivnost promicanja sigurnosti ima snažnu dimenziju komunikacije i društvenog marketinga.

## 2.5. Europski koordinacijski centar za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama

Europski koordinacijski centar za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama (*European Co-ordination centre for Accident and Incident Reporting*

*Systems* – ECCAIRS) je računalni aplikacijski alat za pomoć državama u prikupljanju, dijeljenju i analizi njihovih sigurnosnih informacija o zrakoplovstvu. ECCAIRS je proizvod koji je razvio "Joint Research Center (JRC)" Europske komisije.

ECCAIRS je razvijen na temelju taksonomije iz podataka o izvješćivanju o nesrećama i nezgodama (ADREP - *accident/incident data reporting*) i sadržaja Aneksa 13, stoga je od 2004. ICAO usvojio ECCAIRS kao sustav za prikupljanje podataka o nesrećama i ozbiljnim nezgodama. [9]

Misija ECCAIRS-a je osigurati digitalnu platformu koja omogućuje provedbu odredbi definiranih u Uredbi EU 376/2014. ECCAIRS podržava zrakoplovne vlasti u prikupljanju, dijeljenju i analizi njihovih sigurnosnih informacija s krajnjim ciljem poboljšanja sigurnosti u zrakoplovstvu. ECCAIRS (Europski koordinacijski centar za sustave izvješćivanja o nesrećama i nezgodama) digitalna je platforma koja integrira europska nacionalna tijela za zrakoplovstvo (*National aviation authority* – NAA) i tijela za istraživanja sigurnosti (*Safety investigatio agency* – SIA). Projektom upravlja Agencija Europske unije za sigurnost zračnog prometa (EASA) na zahtjev Opće uprave za mobilnost i promet (DG Move). ECCAIRS kontinuirano prikuplja sigurnosne informacije u cilju identificiranja, procjene i rješavanja sigurnosnih opasnosti. Sigurnosne informacije država članica integrirane su u Europski središnji repozitorij za događaje. Analizom i kontinuiranim praćenjem sigurnosnih rizika, izrađuju se studije i izvješća o sigurnosti europskog i svjetskog zrakoplovstva. Iz toga se dalje definiraju sigurnosne radnje, kao što je na primjer Europski plan za sigurnost zračnog prometa i nacionalni državni planovi za sigurnost. Također omogućuje i praćenje sigurnosne izvedbe. [9]

## 2.6. Zahtjevi za aerodrome i sigurnost prema nacionalnim pravilnicima

U Republici Hrvatskoj dvije institucije reguliraju propise vezane uz zrakoplovstvo, a to su Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture koje je nacionalna zrakoplovna vlast i Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo koja je nacionalna nadzorna agencija.

Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture je središnje tijelo državne uprave u Republici Hrvatskoj koje obavlja upravne i druge poslove. Ministarstvo

također obavlja i stručne poslove koji se odnose na pokretanje, usklađivanje i nadzor poslova određenih aktima i propisima kojima se uređuje razvitak prometa. [10]

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo osnovana je Zakonom o izmjenama i dopunama Zakona o zračnom prometu, kojeg je Hrvatski sabor donio na sjednici 20. travnja 2007. (NN 46/07). Osnivač Agencije je Republika Hrvatska, a osnivačka prava u skladu s odredbama ovoga Zakona obavlja Vlada Republike Hrvatske. Agencija je samostalna i neprofitna pravna osoba koja obavlja poslove od interesa za Republiku Hrvatsku u okviru djelokruga utvrđenog Zakonom o zračnom prometu i Statutom Agencije, a za svoj rad odgovara Vladi Republike Hrvatske kojoj podnosi Godišnje izvješće o radu. [11]

Agencija je s radom započela 9. ožujka 2009. godine. Djelatnosti kojima se bavi su uglavnom vezane za sigurnost zračnog prometa. Tu spada certificiranje, nadzor i inspekcija u cilju osiguravanja kontinuiranog udovoljavanja zahtjevima za obavljanje zračnog prijevoza i drugih djelatnosti u zračnom prometu. Agencija također vodi propisane registre i evidencije te obavlja druge poslove utvrđene Zakonom o zračnom prometu. Agencija u cilju osiguravanja sigurnosti, zaštite i prava svih sudionika u civilnom zračnom prometu i društva u cjelini, u okviru svojih nadležnosti na profesionalan, neovisan i transparentan način osigurava primjenu i sudjeluje u izradi prijedloga propisa te poduzima i druge aktivnosti koje vode unaprjeđenju cjelokupnog sustava, pri čemu surađuje sa zrakoplovnom zajednicom, nacionalnim i međunarodnim institucijama i organizacijama. Ministarstvo pomorstva, prometa i infrastrukture je resorno ministarstvo za područje djelatnosti Agencije. U skladu s odredbama Zakona i Statuta Agencije, Agencijom upravlja Vijeće koje se sastoji od pet članova, koje na prijedlog ministra imenuje Vlada. Vijeće Agencije nema izvršne ni regulatorne ovlasti, kao ni ovlast za nametanje mjera na koje je ovlaštena Agencija. [11]

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo nadležna je za certifikaciju civilnih aerodroma, nadzor i inspekciju sigurnosti zračnog prometa te nadzor nad tehničkim i operativnim stanjem i ekonomskoj sposobnosti civilnih aerodroma u Republici Hrvatskoj. [12]

U Hrvatskoj se aerodromi certificiraju sukladno EU zakonodavstvu i sukladno nacionalnom zakonodavstvu, a uz njih postoje još i registrirane površine za slijetanje i uzlijetanje.

U Službenom listu Europske unije 14. travnja 2014. godine objavljena je Uredba Komisije (EU) br. 139/2014 o utvrđivanju zahtjeva i upravnih postupaka u svezi s aerodromima u skladu s Uredbom Komisije (EU) 2018/1139 Europskog parlamenta i Vijeća. Ovom uredbom uređena su pravila za izdavanje, izmjene, održavanje, privremeno ograničavanje ili trajno oduzimanje svjedodžbe aerodromima te svjedodžbe za organizaciju koja je odgovorna za rad aerodroma. Ova uredba se primjenjuje na aerodrome u Hrvatskoj koji su otvoreni za javni promet i namijenjeni su za komercijalni zračni prijevoz te su opremljeni sustavima za instrumentalne procedure slijetanja i uzlijetanja. Uzletno sletne staze na tim aerodromima su inače napravljene od asfalta ili betona i imaju duljinu staze veću od 800 metara ili se ti aerodromi koriste isključivo za slijetanje i uzlijetanje helikoptera. U Republici Hrvatskoj pod ove aerodrome spadaju idući: Zračna luka Dubrovnik (LDDU), Zračna luka Pula (LDPL), Zračna luka Split (LDSP), Zračna luka Zadar (LDZD), Zračna luka Franjo Tuđman (LDZA), Zračna luka Osijek (LDOS), Zračna luka Rijeka (LDRI) i Zračna luka Brač (LDSB). [12]

Za razliku od aerodroma certificiranih sukladno zakonodavstvu Europske Unije, aerodromi certificirani sukladno nacionalnom zakonodavstvu prilikom ishoda svjedodžbe aerodroma i odobrenja za uporabu aerodroma podliježu propisima kao što su Zakon o zračnom prometu, Pravilnik o izdavanju svjedodžbe aerodroma i odobrenja za uporabu aerodroma te Pravilnik o aerodromima koji propisuje minimalne tehničke i druge standarde koji se primjenjuju tijekom projektiranja, izgradnje, rekonstrukcije i označavanja aerodroma. U Republici Hrvatskoj samo je jedan aerodrom koji ima ishodu svjedodžbu u skladu s člankom 75. Zakona o zračnom prometu i to je Zračna luka Mali Lošinj (LDLO) dok ostali aerodromi imaju odobrenje za uporabu u skladu s člankom 74. Zakona o zračnom prometu. Aerodromi koji imaju samo odobrenje su: Vukovar – Borovo Naselje (LDOB), Zvekovac (LDZE), Zabok-Gubaševo (LDZK), Grobničko polje (LDRG), Lučko (LDZL), Čakovec (LDVC), Hvar (LDSH), Osijek-Čepin (LDOC), Sinj (LDSS), Sopot – Vinkovci (LDOV), Otočac (LDRO), Jelas (LDOR), Bjelovar – Brezovac (LDZJ), Vrsar (LDPV), Varaždin (LDVA),

Zagreb – Bratina (LDZR) i aerodromi na vodi kojih je 10 (Split – Resnik, Hvar, Rab, Pula, Split – Luka Split, Lastovo, Korčula, Lumbarda, Rijeka, Mali Lošinj). [12]

Dana 01.07.2022. Aerodromu Lučko (LDZL) je privremeno ukinuto odobrenje i na njemu se ne odvija civilni zračni promet. Aerodromom se koriste helikopteri MORH-a i MUP-a dok je za slijetanje i polijetanje civilnog prometa potrebna dozvola za vanaerodromske operacije koja se izdaje od strane Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo. U Rujnu 2022. godine aerodrom je dobio odobrenje nazad nakon rješavanja nesukladnosti, ali je početkom studenoga 2022. ponovno zatvoren zbog novih nesukladnosti.

Registrirane površine za slijetanje i uzlijetanje su površine namijenjene slijetanju i uzlijetanju u cilju obavljanja nekomercijalnih letačkih operacija po pravilima vizualnog letenja danju te ih je u Hrvatskoj tek nekolicina.

Iz aspekta sigurnosti u Hrvatskoj postoji Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu koji je donešen od strane Vlade Republike Hrvatske. [10] Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu je dokument koji opisuje regulatorne zahtjeve i aktivnosti koje uključeni subjekti poduzimaju u cilju održavanja i unaprjeđenja sigurnosti u zračnom prometu, a razvijen je u skladu sa standardima Organizacije međunarodnog civilnog zrakoplovstva (ICAO) i programom Europske agencije za sigurnost zračnog prometa (EASA). Povjerenstvo za upravljanje sigurnošću u zračnom prometu odgovorno je da u ime Vlade predlaže i prati implementaciju Nacionalnog programa sigurnosti u zračnom prometu. [10]

### 3. SUSTAV UPRAVLJANJA SIGURNOSTU U AERODROMSKIM OPERACIJAMA

Sustav upravljanja sigurnošću (*Safety Management System – SMS*) predstavlja sustavan, eksplicitan i sveobuhvatan proces za upravljanje rizicima povezanim sa sigurnošću. Svaki sustav temelji se na tome koliko operator aerodroma dubinski poznaje svoju organizaciju te koliko integrira sigurnost u svoje politike, menadžment i rad zaposlenika kao i u operativne prakse u cijeloj organizaciji. Kao što svaka organizacija integrira sigurnost u svakodnevne operacije, tako menadžment i zaposlenici mogu kontinuirano raditi na prepoznavanju i prevladavanju potencijalnih sigurnosnih opasnosti koje bi mogle uzrokovati nesreće.

#### 3.1. Sustav upravljanja sigurnošću na aerodromu

Sustav upravljanja sigurnošću na aerodromu vrlo je specifični za svoj segment industrije i mora omogućiti svim dionicima na aerodromu interakciju u zajedničkom nastojanju poboljšanja sigurnosti. Sustav upravljanja sigurnošću mora biti modularan i razmjeran veličini i operacijama koje se provode na tom aerodromu. Mora biti praktičan i učinkovit kako bi se osigurala visoka razina sigurnosti i ne smije postati kontraproduktivan. Aerodromi igraju ključnu ulogu u osiguravanju operativne sigurnosti na svojim specifičnim lokacijama. U većini slučajeva, uprava aerodroma odgovorna je za sigurnost svih zrakoplovnih operacija koje se odvijaju na njihovom teritoriju i u okolnom zračnom prostoru. Iz tog je razloga SMS na aerodromu ključna komponenta koja uvelike povećava ukupnu sigurnost civilnog zrakoplovstva. Odgovornost za implementaciju SMS-a leži na svim linijskim rukovoditeljima i zaposlenicima. Organizacije također mogu imati posebno određenog upravitelja sigurnosti koji nadzire i pomaže provedbu i reviziju sukladnosti. Ovisno o veličini i složenosti organizacije, funkcija upravitelja sigurnosti može biti posvećena pozicija ili uključivati i druge odgovornosti. Neke organizacije također mogu osnovati ured za sigurnost koji će biti odgovoran za provedbu i razvoj SMS-a. Preporučuje se da operatori aerodroma odmaknu od jednostavnog praćenja usklađenosti s pravilima i propisima za razvoj sustava upravljanja sigurnošću. Samonadzor i kontrola trebaju biti osnovno načelo odnosno temelj svih radnih rutina na aerodromima gledano iz aspekta sigurnosti na aerodromima. Svo osoblje mora biti svjesno i pridržavati se sigurnosnih



standarda za svoj rad, a koje je postavila uprava aerodroma. Revizije sigurnosti trebaju se provoditi redovito kako bi se osiguralo da međunarodne, nacionalne i lokalne procedure te standardi budu u potpunosti ispoštovani.

Također je potrebno izraditi priručnik za upravljanje sigurnošću kako bi se zabilježili i definirali svi procesi upravljanja sigurnošću. Ovaj priručnik se može integrirati u aerodromski priručnik ili može biti napravljen kao samostalni priručnik. Priručnik treba sadržavati odgovarajuću dokumentaciju o svim procesima vezanima uz SMS, kao što je izvješćivanje o procesima, proces identifikacije opasnosti, proces upravljanja rizikom ili proces upravljanja promjenama.

### 3.2. Politika sigurnosti

Kada se govori o politici sigurnosti svaki aerodrom bi trebao imati formalno usvojenu sigurnosnu politiku ili sigurnosni cilj, odobren od strane odgovornog izvršnog direktora (glavni izvršni direktor, glavni operativni direktor ili predsjednik uprave). Time se potvrđuje predanost višeg rukovodstva sigurnosti. Ova politika bi trebala jasno navesti svoj cilj, identificirati odgovornosti, pružiti vremenski okvir i detalje plana odnosno procese unutar SMS-a. Također bi trebala definirati strategiju za provedbu zdravlja na radnom mjestu organizacije i sigurnosnu politiku, koja može biti samostalna ili dio opsežne sigurnosne politike.

Politika sigurnosti treba uključiti mjere za procjenu i kontrolu opasnosti povezane s radom aerodroma i trebala bi eliminirati ili smanjiti opasnosti na razumnu moguću razinu sigurnosti. Opća politika trebala bi uključivati, ali ne biti ograničena na mjere koje će ukloniti ili smanjiti nesreće, nezgode i pojave na najmanju moguću mjeru. Zaštititi sigurnost zaposlenika aerodroma. Procijeniti sve rizike za zdravlje i sigurnost povezane s radom aerodroma. Procijeniti sve rizike za sigurnost zračnih operacija na aerodromu. Politika sigurnosti treba osigurati odgovarajuće kontrole opasnosti za pogođene sudionike, a to uključuje korisnike aerodroma, osoblje aerodroma i zajednicu aerodroma u cjelini bilo da su povezani sa zdravljem ili sigurnošću ili da nemaju nikakvih poveznica s istim. Također bi trebala potaknuti konzultacije sa zaposlenicima aerodroma i zajednicom aerodroma u svrhu poboljšanja sigurnosti što može uključivati određene sigurnosne smjernice, kupnju i održavanje opreme ili

odgovarajuće upute za obuku ili neke druge informacije, a koje su povezane sa sigurnošću.

Politika sigurnosti mora se redovito preispitivati kako bi se osiguralo da su zahtjevi za sigurnost prilikom obavljanja operacija na aerodromu uvijek ispunjeni i da je provedena odgovarajuća procjena i kontrola opasnosti te da su pravilne i odgovarajuće sigurnosne mjere na snazi. Neke organizacije potvrđuju svoju predanost sigurnosti na godišnjoj bazi na takav način da redovito provode revizije svoje sigurnosne politike.

Za provedbu sigurnosne politike potrebni su ljudi, odnosno zaposlenici aerodroma. Kako bi se održala razina sigurnosti u operacijama na aerodromu, osoblju treba omogućiti početnu i periodičnu obuku za sve zadaće koje se razumno mogu očekivati i provesti kako bi se osigurala visoka razina stručnosti, a tako i sigurnosti. Kao dio strategije prilikom obuke unutar organizacije treba razviti matricu treninga za svaku poziciju, zabilježiti trening, postaviti periodične intervale treninga i identificirane praznine popuniti kroz trening. Osim toga, zaposlenici bi trebali pokazati svoju stalnu sposobnost temeljenu na kompetencijama za izvođenje zadataka koji se od njih traže. Organizacija treba voditi odgovarajuću evidenciju za svakog zaposlenika tijekom trajanja radnog odnosa i čuvati je prema nacionalnim zahtjevima, ali ne manje od pet godine nakon što je osoba prestala biti zaposlenik. Propisno obučeni i opremljeni zaposlenici aerodroma doprinijet će vrijednosti i razini sustava upravljanja sigurnošću na aerodromu.

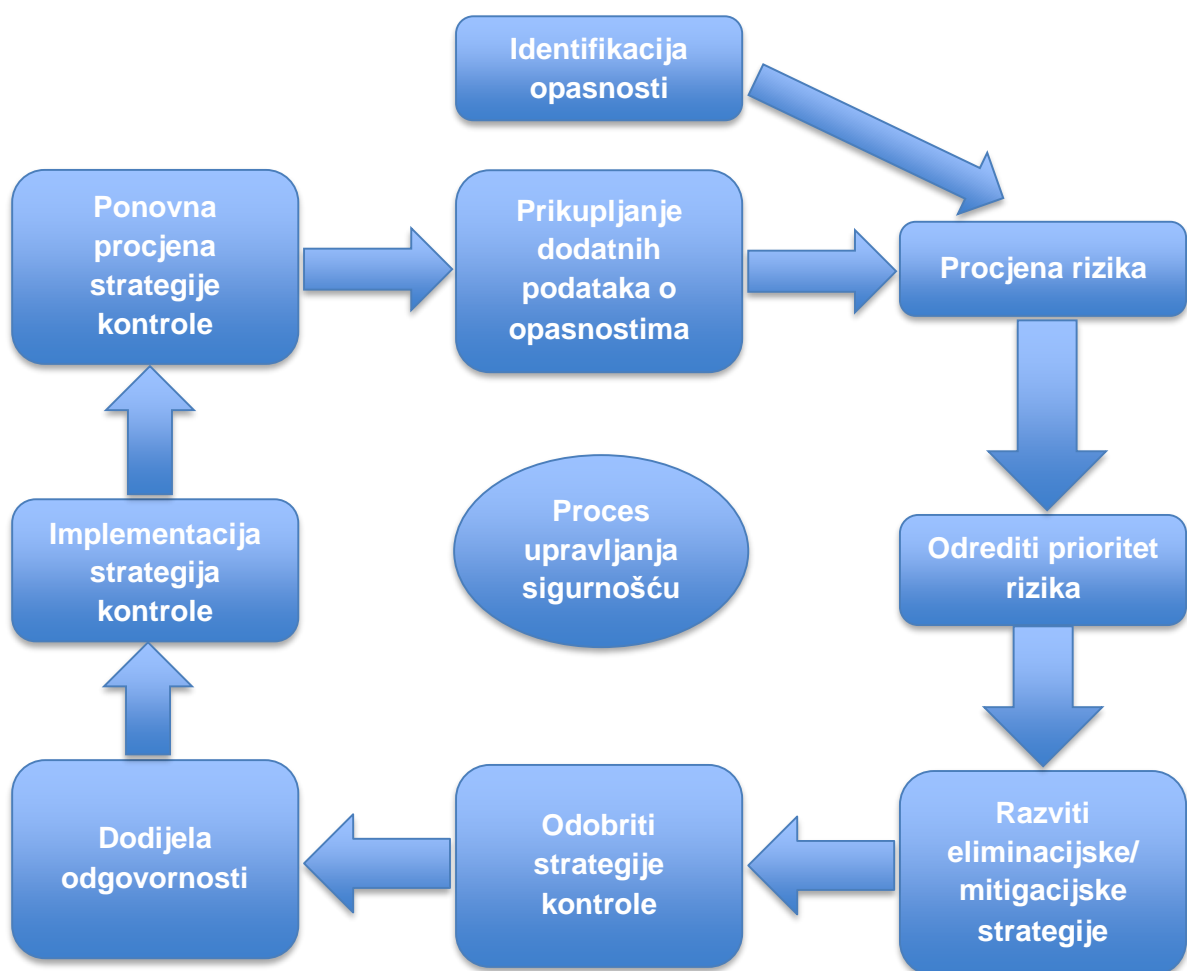
### 3.3. Proces upravljanja sigurnošću

Proces upravljanja sigurnošću je sistematski pristup identificiranju, procjeni, kontroli i praćenju sigurnosnih rizika unutar organizacije. Proces upravljanja sigurnošću uključuje niz koraka i aktivnosti usmjerenih na sprječavanje nesreća, nezgoda i ozljeda. Konkretni detalji procesa upravljanja sigurnošću mogu varirati ovisno o industriji i organizaciji, ali temeljni principi ostaju dosljedni.

Proces upravljanja sigurnošću (Slika 6.) sastoji se od idućih koraka:

1. Identifikacija opasnosti
2. Procjena rizika

3. Određivanje prioriteta rizika
4. Razvoj eliminacijske/mitigacijske strategije
5. Odobrenje strategije kontrole
6. Dodjela odgovornosti
7. Implementacija strategije kontrole
8. Ponovna procjena strategije kontrole
9. Prikupljanje dodatnih podataka o opasnostima



Slika 6.: Proces upravljanja sigurnošću  
 Izvor: Safety Management Systems (SMS) Course, Module No 3 – Introduction to safety management

### 3.4. Izvještavanje

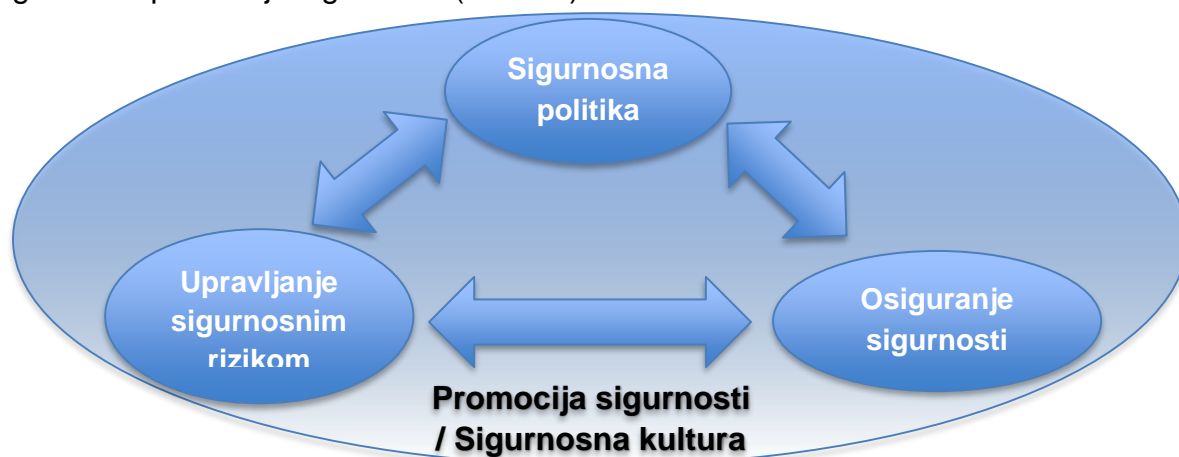
Svaki SMS u sebi mora sadržavati i izvješćivanje o sigurnosti koje služi u dvije svrhe. Prvi razlog je zbog praćenja potrebnih procesa ili aktivnosti koje su dovršene kako bi se pokazalo osiguranje sigurnosti. Drugi razlog je kako bi se provjerio napredak u odnosu na postavljene ciljeve te kako bi se pratile stope nesreća, nezgoda i događaja te kako bi se mogla mjeriti poboljšanja sigurnosti kao rezultat promjena u procesima. Izvješćivanje oba ova aspekta korisno je u SMS-u jer jednim se mjeri „ulaz“ dok se drugim mjeri „izlaz“ odnosno rezultati.

### 3.5. Zapisi

Evidencije o svim aspektima sigurnosnih procesa koji se slijede i dovršavaju trebaju se pažljivo bilježiti, sa točnim datumima i sa podacima uključenih osoba te se trebaju čuvati u skladu s nacionalnim zahtjevima, ali ne manje od pet godina. Evidenciju o obuci treba voditi i čuvati organizacija u kojoj je obuka provedena.

### 3.6. Tipični sustav upravljanja sigurnošću

Svaki tipični sustav upravljanja sigurnošću se sastoji od četiri funkcionalne komponente: sigurnosne politike, upravljanja sigurnosnim rizikom, osiguranja sigurnosti i promocije sigurnosti. (Slika 7.)



Slika 7.: Četiri komponente SMS-a

Izvor: [https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/components#safety\\_risk\\_management](https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/components#safety_risk_management), 09.07.2023.

Osnovna ideja bilo kojeg SMS-a bilo da se radi o SMS-u pružatelja usluga ili SMS-u regulatora odgovornog za nadzor sigurnosti je omogućiti sustavan pristup

postizanju prihvatljivih razina sigurnosnog rizika. SMS se sastoji od četiri funkcionalne komponente, uključujući i nematerijalni, ali uvijek ključni aspekt koji se naziva sigurnosnom kulturom. [13]

Sigurnosna politika utvrđuje obvezu višeg menadžmenta za kontinuirano poboljšanje sigurnosti. Definira metode, procese i organizacijsku strukturu potrebnu za postizanje sigurnosnih ciljeva. Sigurnosnom politikom utvrđuju se obveze menadžmenta prema sigurnosnoj izvedbi putem SMS-a. Sigurnosna politika utvrđuje jasne sigurnosne ciljeve i obvezu upravljanja prema istima. Sigurnosnom politikom definiraju se metode, procesi i organizacijska struktura potrebna za postizanje sigurnosnih ciljeva. Uspostavljanjem sigurnosne politike uspostavlja se i transparentnost u upravljanju sigurnošću na način da se potpuno dokumentira politika i procesi unutar organizacije, uspostavi se sustav izvještavanja i rješavanja problema zaposlenika te se dodjeljuje odgovornost menadžmentu i zaposlenicima. Sigurnosna politika također nadograđuje postojeće procese i postupke te olakšava međuorganizacijsku komunikaciju i suradnju. [13]

Upravljanje sigurnosnim rizikom određuje potrebu za novim ili revidiranim mjerama upravljanja rizikom na temelju procjene prihvatljivog rizika. Formalni proces unutar SMS-a sastoji se od: opisivanja sustava, identificiranja opasnosti, procjene rizika, analize rizika i upravljanja rizikom. Proces upravljanja sigurnosnim rizikom također može biti ugrađen u procese koji se koriste za pružanje usluga. [13]

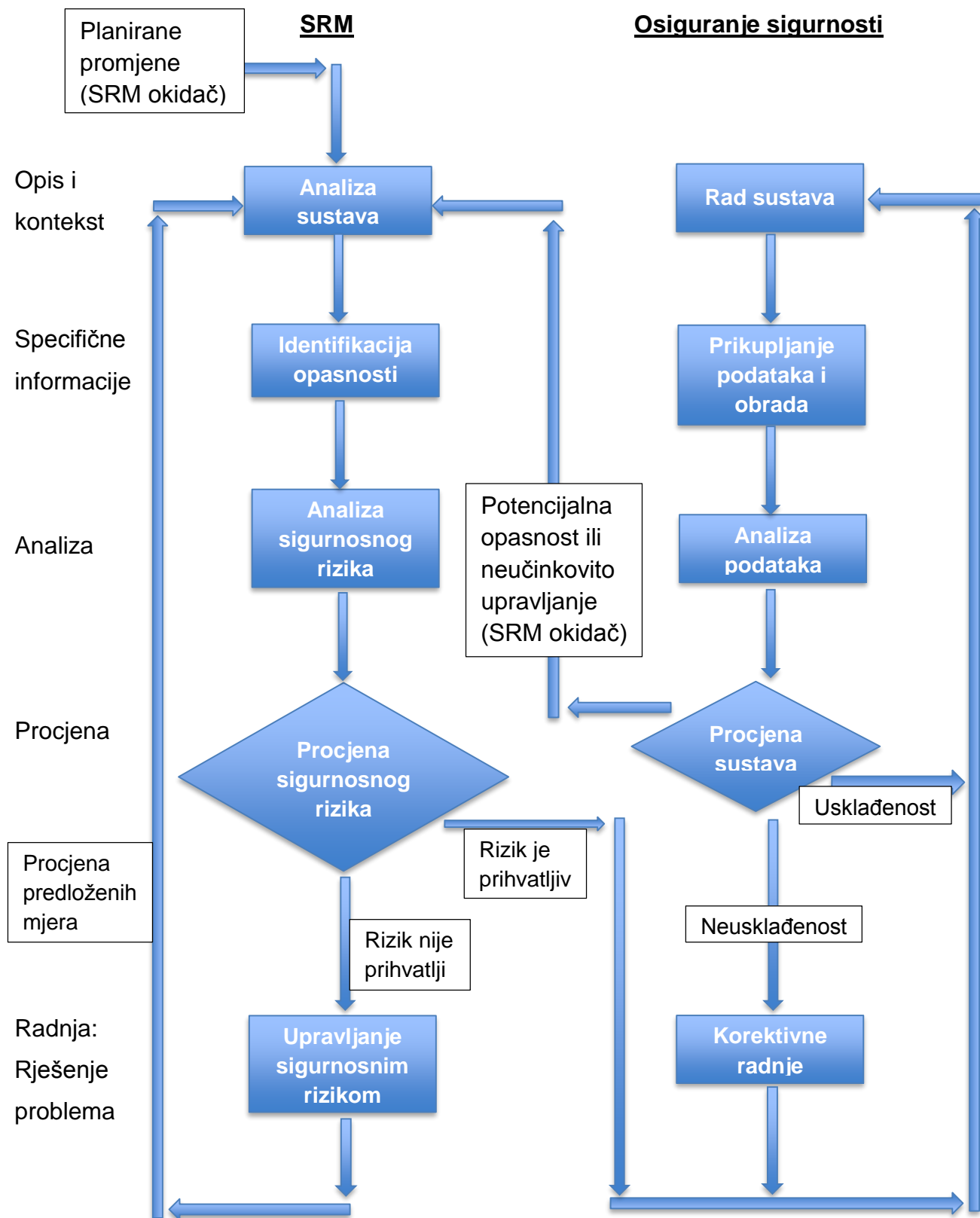
Osiguranje sigurnosti vrednuje kontinuiranu učinkovitost implementiranih strategija upravljanja rizicima i omogućuje identifikaciju novih opasnosti. Osiguranje sigurnosti je funkcija SMS-a koja sustavno osigurava povjerenje da organizacijski rezultati ispunjavaju ili premašuju sigurnosne zahtjeve te da su usklađeni sa standardima, politikama i uputama. Osiguranje sigurnosti također pruža uvid i analizu u vezi s metodama i mogućnostima za poboljšanje sigurnosti i minimiziranje rizika. [13]

Promocija sigurnosti uključuje obuku, komunikaciju i druge aktivnosti potrebne za stvaranje pozitivne sigurnosne kulture na svim razinama unutar organizacije. Aktivnosti promocije sigurnosti unutar okvira SMS-a uključuju pružanje obuke o SMS-u, zagovaranje i jačanje pozitivne sigurnosne kulture te komunikaciju i svijest o sustavu i sigurnosti. [13]

Upravljanje sigurnosnim rizicima i osiguranje sigurnosti su ključni procesi SMS-a koji su međusobno povezani. Dijagram toka (Slika 8.) prikazuje vizualizaciju ovih komponenti i njihovih interakcija. Dijagram prikazuje ulaz i izlaz između aktivnosti u procesima. To je posebno važno kada su sučelja između procesa uključena u međudjelovanja između različitih odjela. Prilikom procjene ovih odnosa potrebno je obratiti pažnju na tijek ovlasti, odgovornosti i komunikacije, kao i na postupke i dokumentaciju. [13]

Na dijagramu toka (Slika 8.) se nalaze dva vertikalna dijagrama. Lijevi dijagram toka prikazuje pet koraka upravljanja sigurnosnim rizicima (SRM – *Safety Risk Management*). Odozgo prema dolje tih pet koraka su: analiza sustava, identifikacija opasnosti, analiza sigurnosnog rizika, procjena sigurnosnog rizika i upravljanje sigurnosnim rizikom. Procesni tok prikazuje petlju strelica od koraka upravljanja sigurnosnim rizikom do koraka analize sustava koja predstavlja evaluaciju predloženih kontrola. [13]

Desni dijagram prikazuje pet koraka osiguranja sigurnosti. Odozgo prema dolje tih pet koraka su: rad sustava, prikupljanje podataka i obrada, analiza podataka, procjena sustava i korektivne mjere. Korak procjena sustava na strani dijagrama osiguranja sigurnosti povezana je s korakom analiza sustava na strani SRM-a kako bi se prikazalo da potencijalne opasnosti ili neefikasne kontrole prolaze kroz SRM proces. Koraci procjena sigurnosnog rizika i procjena sustava su povezani s korakom rad sustava na početku dijagrama toka osiguranja sigurnosti kako bi se pokazalo da se prihvaćeni rizici i usklađenosti prate putem rutinskog osiguranja sigurnosti. Kada rizik nije prihvaćen, dolazi se do koraka upravljanje sigurnosnim rizikom na strani SRM-a. Kada se identificira neusklađenost, dolazi se do koraka korektivne mjere na strani dijagrama toka za osiguranje sigurnosti. [13]



Slika 8.: Dijagram toka upravljanja sigurnosnim rizicima (SRM) i osiguranja sigurnosti  
 Izvor: <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/components>, 09.07.2023.

### 3.7. *Just Culture*

*Just Culture* je koncept u području sigurnosti i upravljanja rizicima koji ima za cilj stvoriti ravnotežu između odgovornosti i učenja nakon neželjenog događaja. Temelji se na ideji da pravedan sustav uzima u obzir i radnje i namjere pojedinaca i usredotočuje se na razumijevanje temeljnih čimbenika koji su doprinijeli događaju, a ne isključivo okrivljavanje pojedinaca. Ovaj pristup nastoji poticati kulturu transparentnosti, suradnje i stalnog poboljšanja kako bi se spriječilo da se slične nezgode pojave u budućnosti.

Time se ujedno stvara i atmosfera povjerenja u kojoj se zaposlenici potiču na pružanje bitnih informacija povezanih sa sigurnosti bez da osjećaju osjećaj straha ili krivnje. Te informacije zaposlenici mogu dostaviti povjerljivim putem anonimno ili javno. Cilj je da informacije budu dostavljene dobrovoljno i da zaposlenik za njih ne bude kažnjen te da dobije povratne informacije. Ali također potrebno je povući granicu između prihvatljivog ponašanja i neprihvatljivog. Prihvatljivim ponašanjem se smatraju djela, propusti ili odluke koji su zaposlenici poduzeli, a koji su razmjerni njihovom iskustvu i obuci. Dok se neprihvatljivim ponašanjem smatra teški nemar, namjerna kršenja pravila i destruktivne radnje. U slučaju kada se dogodi neželjeni događaj, *Just Culture* nastoji razumjeti temeljne čimbenike koji su doprinijeli događaju, umjesto da jednostavno krivi pojedince.

Uzimajući u obzir zahtjeve nadležnih tijela za civilno zrakoplovstvo i državni pravni sustav, operateri aerodroma trebali bi nastojati uspostaviti politiku *Just Culture* uzimajući u obzir sljedeće:

1.) Ljudska pogreška normalna je i očekivana, treba je predvidjeti i upravljati njome na nekažnjavajući način. Pogreške će se pojaviti i sustav se mora stalno nadzirati i poboljšavati kako bi se prilagodio tim greškama. Uprava i zaposlenici moraju raditi zajedno u klimi uzajamnog povjerenja, poštovanja i razumijevanja.

2.) Potrebno je definirati gdje se povlači granica između prihvatljivog i neprihvatljivog ponašanja, te je također potrebno odrediti tko će povući granicu između prihvatljivog i neprihvatljivog ponašanja kako bi krivnja i kazna bile rezervirane za nepromišljene, namjerno štetne ili namjerno nemarne postupke.

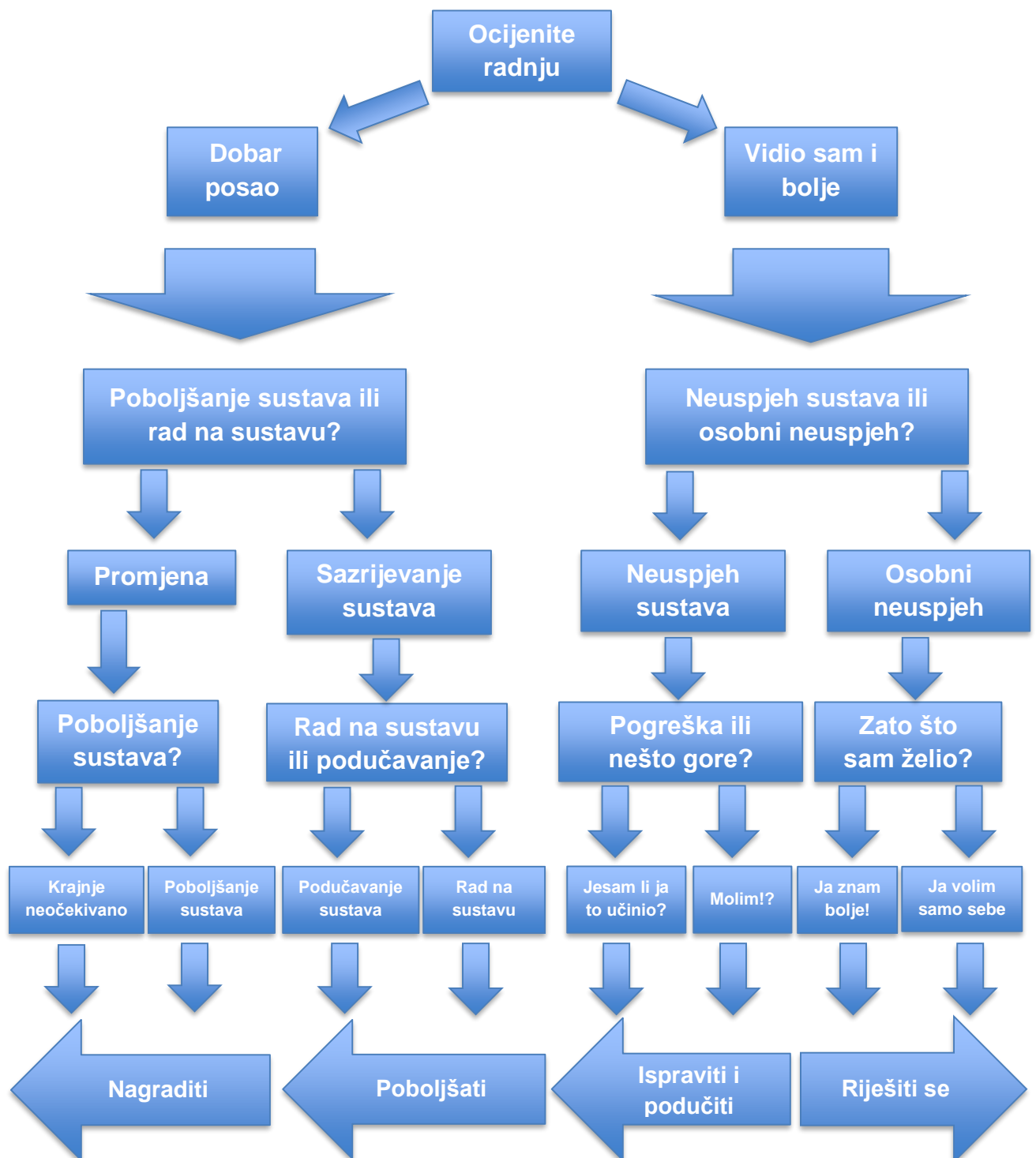


3.) Fokus bi trebao biti na razumijevanju temeljnog sustava i organizacijskih čimbenika koji doprinose pogreškama i njihovom poboljšanju kako bi se spriječili buduće nezgode.

4.) Potrebno je utvrditi način na koji će se štititi sigurnosni podatci, uključujući i one koji proizlaze iz istraga.

Za provedbu *Just Culture*, organizacije moraju uspostaviti jasne politike i procedure za prijavu nezgoda, provođenje istraga i utvrđivanje odgovornosti. Također moraju stvoriti kulturu otvorenosti, povjerenja i transparentnosti, gdje se zaposlenici osjećaju ugodno prijavljujući pogreške i zamalo promašaje bez straha od odmazde. Konačno, moraju se posvetiti stalnom učenju i poboljšanju, koristeći podatke i povratne informacije za prepoznavanje i rješavanje sistemskih problema koji pridonose pogreškama.

Učinkovita kultura izvještavanja ovisi o načinu na koji organizacije obrađuju izvješća o pogreškama i opasnostima situacije. Međutim, kultura bez okrivljavanja čak i ako je poželjna možda nekada nije izvediva jer društvo može očekivati određenu razinu odgovornosti od strane pojedinca. Sa toga gledišta, a želeći steći dojam o tome kako protumačiti ponašanje osobe povezano sa sigurnosnim događajem prije nego se toj osobi pridoda određena razina odgovornosti ili se pristupi nekoj od disciplinskih mjera, potrebno je zapamtiti da ne treba koristiti ishod sigurnosnog događaja za prosuđivanje ponašanja pojedinca. Odnosno, potrebno je gledati radnju ili namjeru, a ne posljedice. Za pravilno provođenje ove analize organizacije mogu upotrijebiti alate kao što je navigator (Slika 9.) kako bi lakše i bolje odredile ponašanje osobe i njen udio u sigurnosnom događaju.



Slika 9.: *Just Culture* navigator ljudskog ponašanja  
 Izvor: <https://safetyandjustice.eu/index.php>, 20.01.2023.

Neki od primjera za bolje razumijevanje korištenja navigatora su:

*Krajnje neočekivano* – Izuzetno vješto rješavanje sigurnosne situacije. Osoba se zaista istaknula u vjerojatno teškoj situaciji. Primjer je US Airways let broj 1549 i slijetanje na rijeku Hudson.

*Poboljšanje sustava* – Temeljitim razumijevanjem načina na koji sustav funkcionira, osoba je mogla predložiti važno poboljšanje samog rada ili sustava upravljanja sigurnošću. Primjer je popravljavanje dizajna sustava mreža staza za vožnju kako bi se spriječio nedozvoljeni ulazaka na uzletno sletnu stazu.

*Podučavanje sustava* – Ljudi su poduzeli korake kako bi pomogli drugima da bolje razumiju i upravljaju sustavom. To se može temeljiti na nezgodi koju je osoba sama doživjela ili na temelju poznatih događaja u organizaciji ili drugdje. Primjer je slijetanje sa uvučenim stajnim trapom.

*Rad na sustavu* – Osoba je demonstrirala vještine rada na poznatom sustavu. Po pravilu, intervenirala gdje treba u prijevodu može se za tu osobu reći „Zna on svoj posao!“. Primjer je prepoznavanje nestabilnog prilaza na vrijeme pa shodno tome onda i ranije usporavanje zrakoplova za slijetanje i bolje planiranje prilaza.

*Jesam li ja to učinio?* – Netko je pogriješio. To mogu biti "lapsusi" ili "propusti", gdje je radnja zaboravljena ili je radnja bila nenamjerna. Ili je to mogla biti "pogreška", u kojoj je primijenjen pogrešan postupak (radnja je bila namjerna, naknadno praćenje nije). Primjer je greška proizašla iz neznanja o sustavima ili sistemu ili jednostavno nastala iz same slučajnosti, kao što je ne poznavanje rada sustava automatskog gasa ili jednostavno slučajno pritiskanje *push to talk* tipke.

*Molim!?* – Kod ovog slučaja nije poštivano pravilo ili procedura. Ili pravilo nije bilo poznato ili je pravilo bilo previše dvosmisleno ili komplicirano za ispravno razumijevanje. Primjer je prekomplicirana karta sa rasporedom staza za vožnju.

*Ja znam bolje!* – Iako je osoba znala za pravilo i pravilo je u načelu izvedivo, on ili ona je odlučio/la da to nije primjenjivo. Ili je to učinjeno kako bi se pomoglo tvrtki ili klijentu ili se to moglo učiniti zbog "osobne optimizacije". Primjer je pretežak avion u stvarnosti, a na papiru se prikaže da je s masom i balansom aviona sve uredu.

*Ja volim samo sebe* – U ovom primjeru osoba je znala da postoji pravilo i znala je da se ono ne poštuje, ali to joj je sasvim odgovaralo. Također ovaj slučaj je više poznat kao "nepromišljenost". Primjer je namjerno letenje na manjim visinama od propisanih. [14]

## 4. ANALIZA PODATAKA IZ SUSTAVA UPRAVLJANJA SIGURNOSTI U AERODROMSKIM OPERACIJAMA NA PRIMJERU KONKRETNOG AERODROMA U RH

Kao primjer konkretnog aerodroma u Republici Hrvatskoj na kojem se provela analiza odabran je aerodrom Lučko (LDZL). Ovaj aerodrom nije certificiran sukladno zakonodavstvu Europske Unije, već je certificiran sukladno nacionalnom zakonodavstvu. Aerodrom Lučko ima odobrenje za uporabu u skladu s člankom 74. Zakona o zračnom prometu. [15]

### 4.1. Analiza opasnosti i procjene rizika

Analiza podataka iz sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama na primjeru aerodroma Lučko sastojala se od idućih koraka:

1. Prikupljanje podataka
2. Identificiranje opasnosti
3. Procjena rizika
4. Planiranje mjera ublažavanja
5. Implementacija mjera ublažavanja
6. Praćenje i procjena učinka

Opasnost je događaj koji može štetno utjecati na okoliš, život i zdravlje ljudi te izazvati oštećenje ili uništenje imovine. [16] Dok su rizici potencijalne štetne posljedice opasnosti i ocjenjuju se u smislu ozbiljnosti događaja i vjerojatnosti da se taj događaj dogodi. Formalni postupak upravljanja rizikom koji osigurava analizu (u smislu vjerojatnosti i ozbiljnosti pojave), procjenu (u smislu podnošljivosti) i kontrolu (u smislu ublažavanja) rizika do jedne prihvatljive razine mora biti uspostavljen. Radi lakšeg snalaženja u idućim potpoglavljima ovaj proces je prikazan hodogramom (Slika 10.), a hodogram prikazuje analizu opasnosti i postupak procjene rizika kroz korake.



Slika 10.: Hodogram analize opasnosti i procjene rizika kroz korake  
 Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

## 4.2. Prikupljanje podataka

Prvi korak pri analizi podataka je bilo prikupljanje podataka iz sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama na aerodromu Lučko. Podatci su bili prikupljeni fizičkim putem uz odobrenje Aerokluba Zagreb, a prikupljeni su idući podatci: vrste operacija na aerodromu, broj operacija na aerodromu, broj nesreća, broj nezgoda, broj inspekcija, broj preventivnih radnji kako bi se iste spriječile te ostali relevantni događaji. Za prikupljanje podataka korišteni su različiti izvori kao što su izvještaji o nesrećama, nezgodama, inspekcijama, interni izvještaji i drugi izvori.

Na aerodromu Lučko se odvija više vrsta operacija, od kojih najveći udio pripada školovanju. Na aerodromu Lučko se obavlja školovanje civilnih i vojnih pilota. Postoje tri pilotske škole koje obučavaju pilote za upravljanje avionima, jedna škola za letenje motornom jedrilicom, jedna jedriličarska škola, te četiri padobranske škole. Osim škola koje obučavaju civilne pilote, tu se vrši i obuka pilota helikoptera MORH-a i MUP-a. Uz to, na aerodromu se odvija i letenje nekolicine privatnih vlasnika zrakoplova, padobranskih klubova te aktivnosti aviomodelara. Iz prethodnog opisa može se zaključiti da se na aerodromu Lučko odvijaju skoro sve vrste operacija te da su veoma raznolike. Ako se uzme u obzir da letjelicama upravljaju polaznici školovanja i piloti koji povremeno lete te imaju malo letačkog iskustva i nemaju kontinuitet u letenju, onda ove vrste operacija se mogu svrstati pod operacije visokog rizika, a sudionike ovih operacija pod najranjiviju skupinu sudionika u zračnom prometu.

Točan broj operacija na aerodromu Lučko nije moguće utvrditi s obzirom na ne postojanje operativnog centra kao što ga imaju veliki komercijalni aerodromi, a bez toga nema ni potpunog nadzora nad samim brojem operacija. Broj operacija bez broja operacija MORH-a i MUP-a utvrđuje se na temelju dostave broja operacija pisanim putem od strane operatera zrakoplova. Iz tog izvora zaključuje se da je broj operacija za godinu 2021. bio 22 425, dok su procjene stvarnoga broja operacija iznad 25 000.

Broj nesreća na aerodromu Lučko je mali, skoro zanemariv s obzirom na broj operacija. Aeroklub Zagreb kao operator aerodroma Lučko u svojoj politici o sigurnosti ima tendenciju imati što manji broj nesreća i nezgoda.

### 4.3. Procjena rizika

Nakon identifikacije rizika i potencijalno opasnih događaja potrebno je iste i procijeniti, odnosno odrediti vjerojatnost da se događaj dogodi i utjecaj koji bi taj događaj imao na sigurnost operacija na aerodromu Lučko. Za potrebe ovog diplomskog rada korištena je matrica rizika koja se sastoji od vjerojatnosti događaja i ozbiljnosti događaja.

Tablica 2.: Procjena rizika

TABLICA PROCJENE RIZIKA			VJEROJATNOST				
			Učestalo	Povremeno	Rijetko	Nevjerojatno	Izuzetno nevjerojatno
			5	4	3	2	1
OZBILJNOST	Katastrofalno	A	VISOKO	VISOKO	VISOKO	SREDNJE	NISKO
	Opasno	B	VISOKO	VISOKO	SREDNJE	SREDNJE	NISKO
	Značajno	C	VISOKO	SREDNJE	SREDNJE	SREDNJE	NISKO
	Malo	D	SREDNJE	SREDNJE	SREDNJE	NISKO	NISKO
	Neznatno	E	NISKO	NISKO	NISKO	NISKO	NISKO

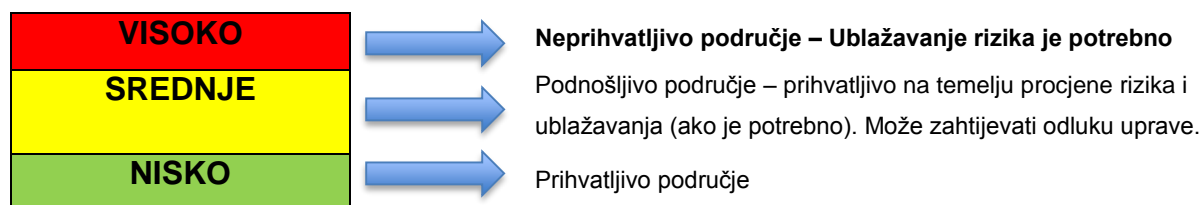
Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

Po tablici procjene rizika vidi se da se ona sastoji od brojki (1-5) koje predstavljaju vjerojatnost da se nekakav događaj dogodi i slova (A-E) koja predstavljaju ozbiljnost tog događaja. Iz toga proizlazi da je rizik funkcija vjerojatnosti i jačine.

$$\text{Rizik} = \text{Vjerojatnost} \times \text{Ozbiljnosti}$$

Svaka kombinacija slova i brojke daje određenu podnošljivost sigurnosnog rizika. Određenim kombinacijama su pridodane određene boje radi lakše vizualizacije kako bi bili u mogućnosti lakše dobiti sliku o kojoj se razini rizika radi. Svaka boja označava jednu razinu rizika, bila ona visoka, srednja ili niska. U tablici broj 3. objašnjena su značenja svake razine i pridodane im boje.

Tablica 3.: Podnošljivost sigurnosnog rizika



Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

Kako bi svaki rizik i potencijalo opasni događaj pravilno svrstali u tablicu procjene rizika, na raspolaganju imamo dvije opisne tablice.

Tablica 4. se koristi za pridodavanje brojčane vrijednosti u iznosu od 1 do 5 određenom događaju prije nego se on svrsta u tablicu procjene rizika. Prvo se proračuna vjerojatnost da se određeni događaj dogodi. Nakon toga ta određena vjerojatnost može se usporediti s njenim značenjem i ako se one poklapaju može se određenoj vjerojatnosti pridodati njena vrijednost.

Tablica 4.: Vjerojatnost sigurnosnog rizika

<b>Vjerojatnost</b>	<b>Značenje</b>	<b>Vrijednost</b>
Učestalo	Vjerojatno će se dogoditi mnogo puta (često se već događalo)	5
Povremeno	Vjerojatno će se dogoditi povremeno (događalo se povremeno)	4
Rijetko	Malo je vjerojatno da će se dogoditi, ali je moguće (rijetko se događalo prije)	3
Nevjerojatno	Veoma je mala vjerojatnost da će se dogoditi (nije poznato da se dogodilo)	2
Izuzetno nevjerojatno	Gotovo je nezamislivo da će se događaj dogoditi	1

Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

Tablica 5. se koristi za pridodavanje vrijednosti u obliku slova od A do E određenom događaju prije nego se on svrsta u tablicu procjene rizika. Prvo se sagleda događaj i posljedice koje je on imao ili koje bi mogao imati u budućnosti. Nakon toga se značenje događaja usporedi s ozbiljnošću događaja i ako se one poklapaju može se određenoj ozbiljnosti događaja pridodati njena vrijednost.

U konačnici ove se tablice koriste za sve događaje kako bi se lakše iz značenja svakoga slučaja odredila vrijednost koja će im se pridodati kako bi se pravilno svrstali u tablicu procjene rizika. [17]



Tablica 5.: Ozbiljnost sigurnosnog rizika

Ozbiljnost	Značenje	Vrijednost
Katastrofalno	- Zrakoplov / oprema uništeni - Višestruka smrtnost	A
Opasno	- Veliko smanjenje sigurnosnih margina, fizička nevolja ili radno opterećenje takvo da se ne može pouzdati u operativno osoblje da će izvršiti svoje zadatke točno ili u potpunosti - Ozbiljna ozljeda - Velika oštećenja opreme	B
Značajno	- Značajno smanjenje sigurnosnih granica, smanjenje sposobnosti operativnog osoblja da se nosi s nepovoljnim radnim uvjetima kao rezultat povećanja radnog opterećenja ili kao rezultat uvjeta koji smanjuju njihovu učinkovitost - Ozbiljna nezgoda - Ozljede osoba	C
Malo	- Smetnja - Radna ograničenja - Korištenje hitnih postupaka - Manja nezgoda	D
Neznatno	- Malo posljedica	E

Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

#### 4.4. Identifikacija opasnosti i procjena rizika

Identifikacija opasnosti je dio procesa prepoznavanja i analize potencijalnih opasnosti i neizvjesnosti koje bi mogle utjecati na uspjeh projekta, organizacije ili druge vrste aktivnosti.

U ovom diplomskom radu fokus je na identifikaciji opasnosti vezanih za sigurnost aerodromskih operacija. Identifikacija opasnosti ima ključnu ulogu u upravljanju rizicima, jer omogućuje da se unaprijed predvide mogući problemi i pripreme strategije za njihovo rješavanje.

Nakon prikupljenih podataka proveden je korak identificiranja opasnosti i procjene rizika. Korištena je metoda analize prikupljenih podataka kako bi se identificirali trendovi i uzroci. Za ovaj dio diplomskog rada korištena je tablica 6. koja služi za identificiranje i mitigaciju rizika.

Važno je napomenuti da se identifikacija opasnosti ne provodi samo jednom u projektu ili aktivnosti organizacije. To je proces koji se provodi tijekom cijelog trajanja projekta ili aktivnosti, jer se novi rizici mogu pojaviti tijekom vremena, a postojeći rizici se mogu promijeniti. Stoga je važno redovito provjeravati i ažurirati popis rizika kako bi se osiguralo da se projekt ili aktivnost organizacije odvija bez problema.

U tablici 6. koja prikazuje procjenu rizika i mjere za ublažavanje istih popisane su faze koje se mogu susresti na aerodromu Lučko tijekom jednog normalnog dana i prilikom provođenja aerodromskih operacija. Popisani su mogući događaji koji se mogu dogoditi u tim fazama te njihovi uzroci kao i posljedice za navedene događaje.

Dalje su u tablici opisane postojeće mjere za ublažavanje navedenih rizika te su rizici ocijenjeni pod dijelom tablice koji nosi naziv „RIZIK 1“. Ostatak tablice se sastoji od popisa daljnjih mjera ako su one potrebne, ponovne ocjene rizika te načina praćenja navedenog rizika ako su ponovno određene daljnje mjere za neke od navedenih rizika.

Tablica 6.: Identifikacija rizika i mjere ublažavanja rizika

FAZA	UZROK	DOGAĐAJ	POSLJEDICA	POSTOJEĆE MJERE	RIZIK1	DALJNIJE MJERE	RIZIK 2	PRAĆENJE
Pregled manevarskih površina	FOD na manevarskoj površini	Probušena guma, nekontrolirano kretanje zrakoplova	Oštećenje zrakoplova, gubitak kontrole nad zrakoplovom, gubitak života, ozljede	Vizualna kontrola manevarskih površina i uklanjanje FOD-a	3D	NE		
	Oštećena manevarska površina	Oštećivanje stajnog trapa zrakoplova, nekontrolirano kretanje zrakoplova	Oštećenje zrakoplova, gubitak kontrole nad zrakoplovom, gubitak života, ozljede	Vizualna kontrola manevarskih površina, označavanje oštećenog dijela, sanacija nastalih oštećenja na manevarskim površinama	2A	NE		
		Oštećivanje elise zrakoplova	Povećane vibracije na motoru, uništenje pogonske skupine	Vizualna kontrola manevarskih površina, označavanje oštećenog dijela sanacija nastalih oštećenja na manevarskim površinama	3B	NE		
	Poplavljena manevarska površina	Zrakoplovu su smanjene performanse u polijetanju i slijetanju	Zrakoplov izleti sa staze, oštećenje zrakoplova, gubitak kontrole nad zrakoplovom, ozljede	Vizualna kontrola manevarskih površina, označavanje ili zatvaranje manevarskih površina koje nisu za upotrebu	4C	NE		
		Kontaminacija površine snijegom	Zrakoplov dođe u doticaj s graničnicama, jer se ne razlikuju bojom od okoline	Oštećenje zrakoplova	Vizualna kontrola manevarskih površina, zatvaranje manevarskih površina	2C	NE	
	Nedostaje ili je potrgan graničnik	Zrakoplov napusti manevarsku površinu	Oštećenje zrakoplova	Vizualna kontrola manevarskih površina, zamjena graničnika koji nedostaju ili koji su potrgani	5E	NE		

FAZA	UZROK	DOGAĐAJ	POSljedica	POSTOJEĆE MJERE	RIZIK1	DALJNJE MJERE	RIZIK 2	PRAĆENJE
Parkiranje zrakoplova	Neobučena osoba	Zapovijedniku zrakoplova se daju krive marshalling instrukcije	Oštećenje zrakoplova i ugrožavanje drugih osoba	Edukacija osoblja zaduženog za parkiranje zrakoplova	2B	NE		
	Nedostatak opreme	Nepravilno rukovanje zrakoplovom na zemlji zbog nedostatka opreme (tuda)	Oštećenje zrakoplova	Edukacija osoblja zaduženog za parkiranje zrakoplova, zamjenska tuda u rezervi	1C	NE		
NOTAM	Neizdavanje NOTAM-a uslijed nestanka električne energije	Posada zrakoplova nije upoznata sa NOTAM-om na snazi	Zrakoplov je poletio sa zatvorene uzletno sletne staze	Predavanje NOTAM-a putem telefona i usmeno upoznavanje korisnika s NOTAM-om na snazi	3D	NE		
Snabdijevanje zrakoplova gorivom	Pucanje crijeva, zaglavljivanje pištolja, kvar pumpe	Izlijevanje goriva	Kontaminacija stajanke i mogućnost požara	Vizualna kontrola stanja crijeva i pištolja, prekidač za isključivanje električne energije za pumpu, pijesak	1C	NE		
	Pumpa nije drenirana	Voda u gorivu	Voda u sustavu dovoda goriva na zrakoplovu, prestanak rada motora u letu	Dreniranje zrakoplova od strane posade nakon točenja, kontrola kvalitete goriva u podzemnim spremnicima	3D	NE		
	Kabel za izjednačavanje potencijala nije spojen	Iskrenje, zapaljenje gorivnih para i požar	Značajna šteta na zrakoplovu	Provjera da je kabel spojen prije aktiviranja pumpe u svrhu točenja zrakoplova	2A	NE		

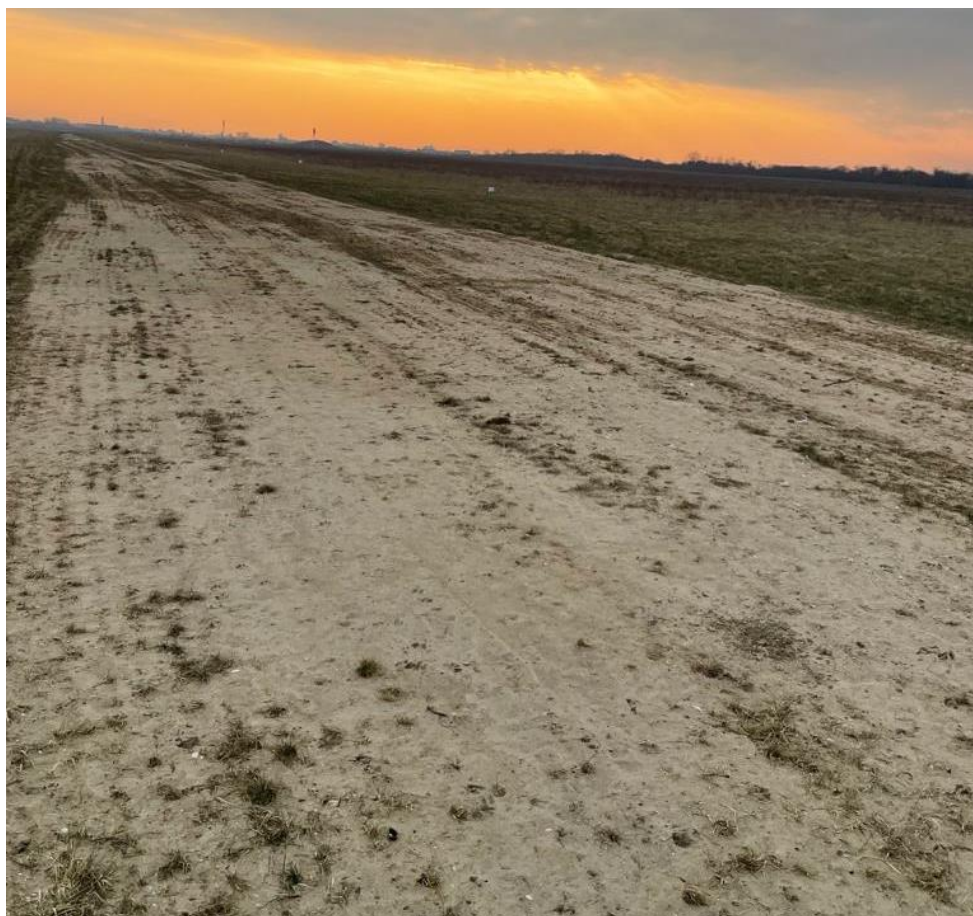
FAZA	UZROK	DOGAĐAJ	POSljedica	POSTOJEĆE MJERE	RIZIK1	DALJNJE MJERE	RIZIK 2	PRAĆENJE
Kontrola divljači u krugu aerodroma	Divljač u krugu aerodroma	Sudar zrakoplova i divljači	Značajna šteta na zrakoplovu	Tjeranje divljači s manevarskih površina samoinicijativno i na poziv posade zrakoplova, informacije u VFR priručnik	4B	Izlov divljači, tjeranje, uspjajiva nje i relokacija	3B	Svakodnevna kontrola divljači na aerodromu
Kontrola ulaska vozila u krug aerodroma	Ograda ostavljena otvorena od strane korisnika koji imaju ključ	Sudar zrakoplova i vozila	Značajna šteta na zrakoplovu	Upoznavanje korisnika o procedurama i zapisivanje registarskih oznaka	1B	NE		

Izvor: <http://www.ccaa.hr/file/1134d4fa6a3f086f64d879fa19eb7ca483b7>, 20.01.2023.

## 4.5. Planiranje mjera ublažavanja

Nakon procjene rizika, potrebno je isplanirati mjere koje će se poduzeti kako bi se utvrđeni rizici smanjili ili eliminirali. Neki od načina su poboljšavanje procedura, kreiranje novih procedura, edukacija zaposlenika, nabava opreme ili poboljšanje infrastrukture i slično.

Na primjeru aerodroma Lučko, neke od provedenih mjera, a u cilju povećanja sigurnosti operacija su: protjerivanje divljači iz kruga aerodroma u suradnji s vojskom i lokalnim lovačkim društvom, sanacija uzletno sletne staze (Slika 11.), popravak graničnika, popravak vjetrulje, čišćenje i sanacija podzemnih spremnika za gorivo, procedura o pokretanju motora na stajanci u za to određenom dijelu i popravak dijela ograde koji je u nadležnosti MORH-a.



Slika 11.: Sanacija uzletno sletne staze na aerodromu Lučko (LDZL)

Dok su neke od preostalih planiranih mjera ublažavanja koje tek treba provesti, a u cilju povećanja sigurnosti u aerodromskim operacijama: bolje označavanje i novo imenovanje manevarskih površina, uređenje stajanke, iscrtavanje

oznaka na stajanci i oko pumpe za gorivo, kućica za pumpu s gorivom kako bi se pumpa, pištolj i crijevo zaštitilo od vanjskih elemenata, te nova ograda i rampa na kolnom ulazu u aerodrom.

#### 4.6. Implementacija mjera ublažavanja

Nakon što su mjere isplanirane potrebno ih je implementirati. To uključuje provedbu poboljšanih procedura ali i implementaciju novih procedura, izgradnju ili popravak infrastrukture, nabava ili popravak opreme, edukaciju zaposlenika i druge akcije kojima će se podignuti sigurnost na aerodromu.

Mjere koje se mogu ocijeniti kao uspješnima su: popravak graničnika, popravak vjetrulje, sanacija uzletno sletne staze, popravak dijela ograde koji je u nadležnosti MORH-a te čišćenje i sanacija podzemnih spremnika za gorivo.

U mjere koje se mogu ocijeniti sa nekakvom srednjom ocjenom spada mjera protjerivanja divljači iz kruga aerodroma za koju bi se moglo reći da je provedena uspješno u suradnji sa MORH-om i lokalnim lovačkim društvom, ali zbog više korisnika aerodroma Lučko koji imaju nadzor nad svojim dijelom ograde i više različitih ulaza koji nisu pod nadzorom operatora aerodroma došlo je do ponovnog povratka divljači u krug aerodroma, ali u manjoj mjeri. Tako da je divljač na aerodromu i dalje prisutna te se i dalje koriste iste mitigacijske mjere kao i prije što se tiče slučaja kontrole divljači na aerodromu.

Mjera koja bi bila ocijenjena srednjom ili lošom ocjenom je mjera uvođenja nove procedure o pokretanju motora zrakoplova na stajanci u za to određenom dijelu. Iako prvotno zamišljena kao dobra ideja koja bi zamijenila dosadašnju proceduru. U kojoj posade zrakoplova na vlastitu odgovornost pokreću i voze se zrakoplovom po stajanci koja je u jako lošem stanju, te na taj način riskiraju oštećivanje elise zrakoplova. Nova procedura je provedena na loš način s gledišta da se u tom malom označenom području, u određenim trenutcima, može naći i više zrakoplova koji u tom trenutku riskiraju međusobne sudare. Nerijetko se dogodi da zbog gužve u tom prostoru određeni zrakoplovi zapnu na stazi za voženje A ili tamo ugase čak i svoje motore. Na taj način oni automatski postaju prepreka helikopterskom prometu koji ima svoju prilaznu površinu za slijetanje iznad staze za vožnju A.

Od planiranih novih mjera potrebno je bolje označiti staze za voženje, što se može učiniti od krhkog materijala kao što je stakloplastika ili plastika. Na tim oznakama bile bi jasno naznačeni nazivi staza za voženje i uzletno sletnih staza te preostalih udaljenosti za uzlijetanje. Što se tiče novog imenovanja i rasporeda staza za vožnju koje je predloženo od strane nekih korisnika smatra se da prijedlog nije dobar jer će samo dovesti do konfuzije s pravilima struke u vezi imenovanja staza za vožnju koje se imenuju po ICAO-u od sjevera prema jugu i od zapada prema istoku.

Što se tiče ostalih planiranih mjera na aerodromu Lučko u planu je redovno održavanje stajanke, obnova oznaka oko pumpe za gorivo i iscrtavanje pozicija za točenje kako bi se smanjilo vrijeme koje zrakoplovi zauzimaju pumpu za gorivo. Od ostalih mjera tu su kućica za pumpu za gorivo kako bi se smanjio utjecaj vanjskih elemenata i bolja ograda na kolnom ulazu koja bi spriječila potencijalne nasilne ulaske i pokušaje terorističkih djelovanja.

#### 4.7. Praćenje i procjena učinka

Konačni korak u analizi podataka iz sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama je praćenje i procjena učinka. To uključuje praćenje provedenih mjera i procjenu njihovog učinka na sigurnost operacija na aerodromu. U slučaju da se otkriju nova pitanja koja zahtijevaju poboljšanja, može se ponoviti cijeli postupak analize podataka.

Nakon provedenih mjera na aerodromu Lučko, a koje su opisane u prethodnom poglavlju provedeno je praćenje i procjena učinka istih.

Obnova vjetrulje smanjila je mogućnost slijetanja zrakoplova s povećanim leđnim vjetrom i samim time mogućnost izlijetanja sa staze. Sanacijom graničnika, omogućena je bolja vizualna preglednost pilotima iz zrakoplova što se tiče manevarskih površina čime je spriječena moguća vožnja zrakoplova van manevarskih površina. Nakon čišćenja i sanacije spremnika za gorivo više nije bilo tragova vode u uzorcima iako se je zadržala metoda ublažavanja rizika na način da se svaki dan prije prvoga točenja zrakoplova napravi drenaža pumpe za gorivo te da se nakon dostave goriva, gorivo ostavi da odleži 2 do 3 sata u spremniku kako bi se slegnuli sedimenti, nečistoća i kako bi se dalo dovoljno vremena da se voda odvoji od goriva ako je slučajno ima u spremniku. Popravkom dijela ograde koja je u ndaležnosti MORH-a i



protjerivanjem divljači van kruga aerodroma smanjen je broj divljači unutar aerodroma, a samim time i mogućnost sudara zrakoplova i divljači. S obzirom da se je dio divljači ponovno pojavio unutar kruga aerodroma zadržane su ublažavajuće mjere kao što su tjeranje divljači na poziv operatora zrakoplova u slučaju da ometaju zračni promet, samoinicijativno tjeranje divljači te je zadržana obavijest u VFR priručniku o mogućnosti pojave divljači na aerodromu.

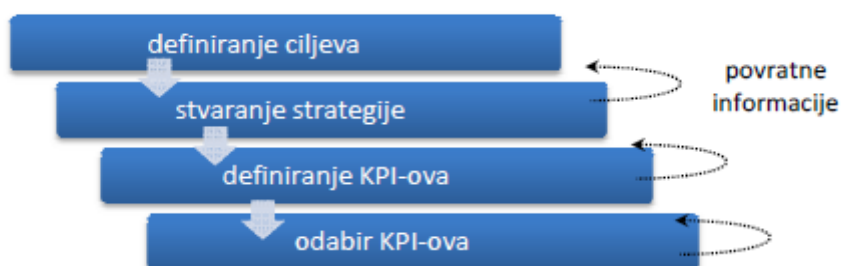
## 5. DEFINIRANJE KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI U SIGURNOSTI AERODROMSKIH OPERACIJA

Tradicionalno, sigurnost na aerodromima temeljila se na podacima o nesrećama. Međutim, kako se danas nesreće relativno rijetko događaju zbog poboljšanja razine sigurnosti u zrakoplovstvu, a ujedno se i sustav sigurnosti mijenja iz reaktivnog u proaktivni. Tako je nastala i potreba za uspostavljanjem ključnih pokazatelja uspješnosti (*Key Performance Indicators – KPI*).

### 5.1. Ključni pokazatelji uspješnosti

Ključni pokazatelji uspješnosti (*Key Performance Indicators – KPI*) su mjere koje se koriste za procjenu izvedbe u nekoj organizaciji, projektu ili specifičnoj operaciji. Ovi pokazatelji služe organizacijama da identificiraju potencijalne sigurnosne opasnosti, prate učinkovitost svojih sigurnosnih programa te da prate napredak i svoje mogućnosti u odnosu na zadane sigurnosne ciljeve, a koje su si zadali kroz svoj program sigurnosti. [18]

Indikatori trebaju biti usredotočeni na teme koje su važne za organizaciju. Kako bi se ispunio ovaj uvjet organizacija mora imati jasno istaknute temeljne ciljeve i jasan način kako ih postići. Definiranje ciljeva i stvaranje strategija prva su dva koraka pri odabiru KPI-ova. (Slika 12.) Pokazatelji moraju biti usmjereni na radnje i usluge koje će dovesti do ostvarenja tih ciljeva. Kada se odabere područje koje će se kontrolirati KPI-ovima, što je pretposljednji korak u procesu odabira inidkatora potrebno je usredotočiti se na odabir onih pokazatelja koji će prikazivati sve aspekte nekog procesa. Nakon svakog koraka potrebno je pratiti povratne informacije kako bi se eventualno napravile naknadne korekcije u određenim postupcima. [19]



Slika 12.: Proces razvijanja KPI-ova

Izvor: Bačani I., Analiza ključnih pokazatelja učinkovitosti u procesu održavanja zrakoplova, diplomski rad, mentor Anita Domitrović, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2013.

Neki od primjera uobičajenih pokazatelja uspješnosti u jednom općem programu sigurnosti mogu biti [18] :

- Stopa bolesti ili ozljeda koja ujedno uključuje i broj ozljeda i bolesti na radnom mjestu te izgubljeno vrijeme zbog istih kao i njihovu težinu.
- Izvještaji o nezgodama koji uključuju broj nezgoda u kojima je identificirana potencijalna opasnost ili stanje smanjene sigurnosti, ali pri tim događajima nije došlo do stvarne ozljede osobe.
- Usklađenost sa sigurnosnim propisima što uključuje i broj kršenja sigurnosnih pravila i mjera, a koje su zadane od strane regulatorne agencije.
- Kultura sigurnosti koja uključuje mjere angažmana zaposlenika, predanost te osobe sigurnosnim pravilima i kulturu izvješćivanja o sigurnosnim nezgodama.
- Identifikacija opasnosti i procjene rizika što uključuje broj identificiranih opasnosti i učinkovitost strategije upravljanja rizikom.

Odabir odgovarajućih pokazatelja uspješnosti ovisi o specifičnim sigurnosnim ciljevima i općim ciljevima neke organizacije kao i o industriji u kojoj ta organizacija obavlja svoje operacije te sve opasnosti povezane s tim operacijama. Prilikom odabira ključnih pokazatelja uspješnosti bitno je odabrati pokazatelje koji su relevantni, mjerljivi i koji se mogu usporediti s prethodnim razdobljima ili drugim organizacijama unutar industrije. Redovito praćenje ključnih pokazatelja uspješnosti može pomoći nekoj organizaciji da prepozna svoja područja za poboljšanje i da lakše prati svoj napredak prema postizanju sigurnosnih ciljeva.

## 5.2. Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija

Kako je navedeno u uvodu u 5. poglavlje ovoga rada, sigurnost se na aerodromima prije temeljila na podacima o nesrećama, ali sa porastom razine sigurnosti i smanjenjem broja nesreća i nezgoda bilo je potrebno definirati nove parametre za uspješno mjerenje razine sigurnosti na aerodromima. Tako je došlo do ideje da se uvedu ključni pokazatelji uspješnosti. Ključni pokazatelji uspješnosti su uzročno povezani s učestalošću i ozbiljnošću nesreća i nezgoda. Kako bi imali sveobuhvatan skup ključnih pokazatelja uspješnosti koji pokriva cijeli spektar operacija na aerodromu, ključno je uključiti kvarove sustava, kao i ljudsku grešku. S time se

popis ključnih pokazatelja iz podpoglavlja 5.1. proširuje, a shodan je vrsti operacija i industriji u koju organizacija koja vodi aerodrom pripada.

Idući popis uključuje neke od ključnih pokazatelja uspješnosti koji utječu na sigurnost u zračnom prometu, a omogućuju operateru aerodroma bolji pregled i poboljšanje operativne sigurnosti na aerodromu. [20]

- Broj događaja (nesreće, nezgode i ostali događaji)
- Broj prijelaza preko uzletno sletne staze
- Broj nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu
- Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za voženje
- Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova
- Broj događaja (nesreće, nezgode i ostali događaji) na manevarskom području i na stajanci
- Broj izlivanja goriva i drugih opasnih tekućina
- Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera ili mlaza motora
- Broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom
- Broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski
- Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajanci
- Broj ozljeđenog osoblja ili putnika te vrsta (lakše ili teže), uključujući i smrtne slučajeve
- Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga (uključujući i one aktivnosti koje nisu dovršeno u predviđenom roku)
- Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardim i preporučenim praksama
- Broj provedenih procjena rizika
- Uspostavljen učinkoviti sustav izvješćivanja, prikupljanja podataka i analize
- Broj događaja povezanih s divljim životinjama i sudari s pticama na aerodromu ili u njegovoj blizini
- Broj događaja na gradilištima u krugu aerodroma (npr. izgradnja nove staze za voženje)

- Broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (npr. oštećeni kolnik staze za voženje)
- Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran
- Broj zaposlenika aerodroma koji su obučeni, testirani i dokazali su sposobnosti za obavljanje poslova na aerodromu (uključuje i obuke za osvježavanje znanja)
- Broj planiranih tečajeva osposobljavanja, brifinga baziranih oko sigurnosti, sastanaka na tematiku sigurnosti, vježbi za aerodromsko osoblje
- Broj uočenih ponašanja povezanih s sigurnošću
- Broj primljenih, procjenjenih i praćenih izvještaja o sigurnosti
- Broj uspostavljenih procedura za siguran rad i cikličkih pregleda
- Pokazana predanost uprave prema sigurnosti
- Broj opisa poslova koji imaju posebne sigurnosne dužnosti i odgovornosti

S obzirom na prethodno navedeni popis ključnih pokazatelja uspješnosti koncept prihvatljive razine sigurnosti odgovara na potrebu nadopune prevladavajućeg pristupa upravljanja sigurnošću temeljenog na regulatornoj usklađenosti, uz pristup temeljen na učinku. Prihvatljiva razina sigurnosti odražava sigurnosne ciljeve koje operator aerodroma treba postići tijekom provođenja svoje osnovne djelatnosti, odnosno to je minimum sigurnosti koji je prihvatljiv regulatoru. U određivanju prihvatljive razine sigurnosti, potrebno je razmotriti čimbenike kao što su razina rizika, analiza troškova i koristi te razina rizika koja je prihvatljiva od strane društva. [21]

Kako bi se definirala prihvatljiva razina sigurnosti potrebna su dva elementa, a to su aerodromski ključni pokazatelji uspješnosti i ciljevi sigurnosti. Ta dva elementa mogu biti različita.

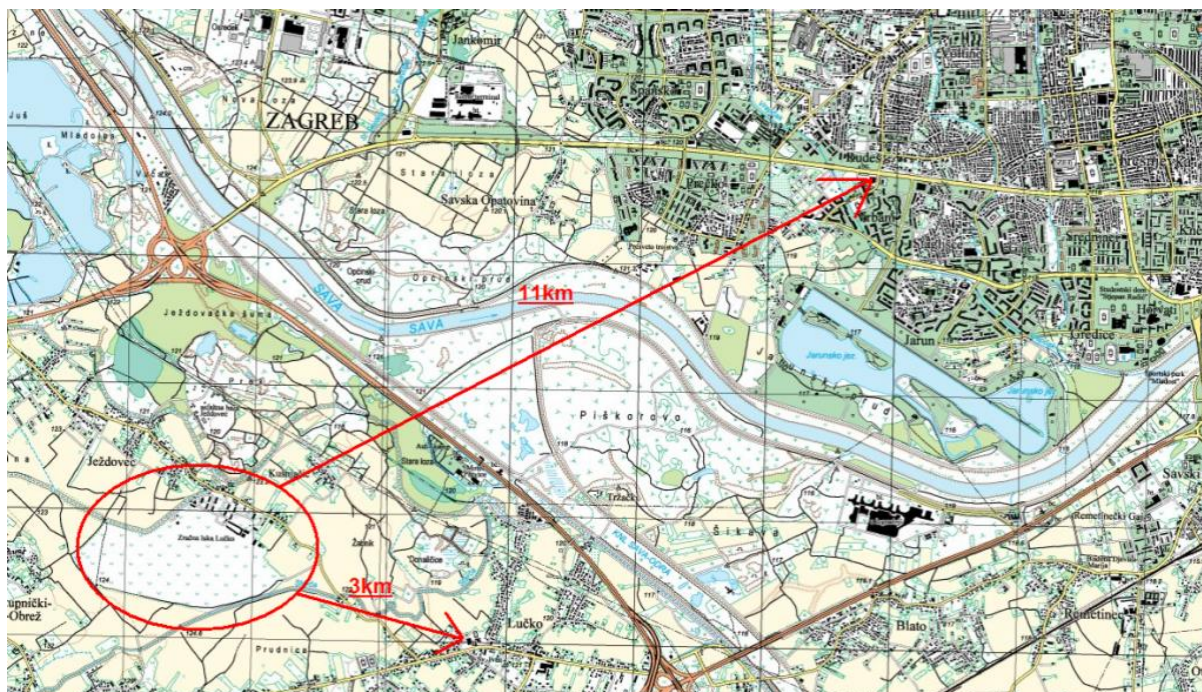
Ključni pokazatelji uspješnosti su mjera za mjerenje sigurnosti na aerodromu. Ključni pokazatelji bi trebali biti jednostavni za izmjeriti i laki za povezati sa velikim komponentama SMS-a na aerodromu.

Dok se ciljevi sigurnosti određuju uzimajući u obzir uspješnost izvedbe sigurnosnog sustava. Ciljevi sigurnosti trebaju biti mjerljivi, prihvatljivi svim uključenim stranama i u skladu s SMS-om zračne luke.

### 5.3. Definiranje ključnih pokazatelja uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL)

U ovom podpoglavlju biti će definirani ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na konkretnom aerodromu u Hrvatskoj. Za potrebe ovog diplomskog rada odabran je aerodrom Lučko.

Aerodrom Lučko (LDZL) nalazi se 11 km jugozapadno od grada Zagreba, a 3 km zapadno od mjesta Lučko, između autoputa Zagreb – Ljubljana i Zagreb – Karlovac. Aerodrom je smješten u ravnici u selu Ježdovec. Sjeverno od aerodroma protiče rijeka Sava udaljena 2 km, a zapadno od aerodroma počinju se uzdizati obronci Samoborskog gorja. (Slika 13.) Nadmorska visina aerodroma je 123,46 m (405 ft). Aerodrom je namijenjen za operiranje zrakoplova najveće dopuštene mase uzlijetanja do 5700 kg, zrakoplovnih jedrilica, zrakoplovno-sportskih letjelica, zrakoplovnih modela te skakanje padobranaca, aerodrom također koriste i helikopteri Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i Ministarstva unutarnjih poslova.



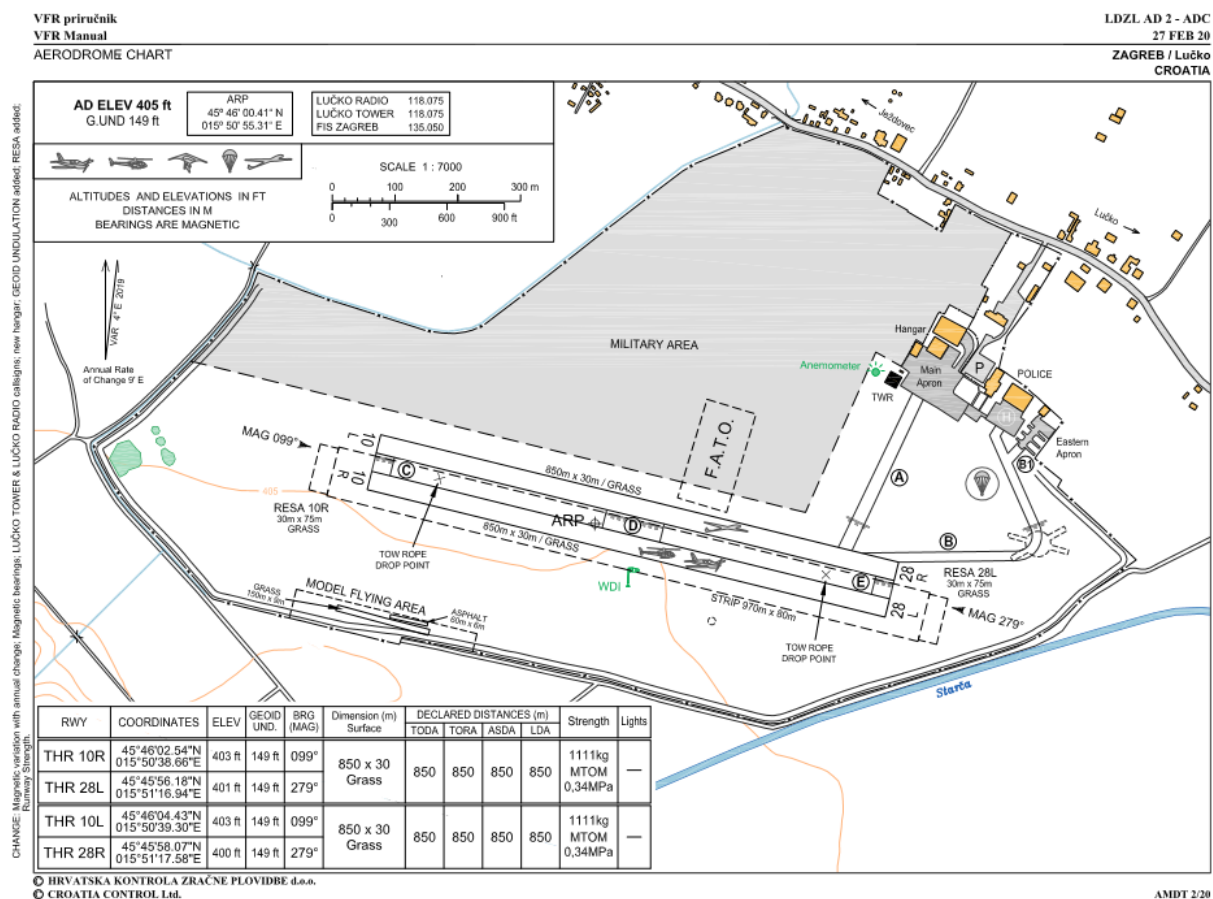
Slika 13.: Geografski smještaj aerodroma Lučko (LDZL) u prostoru

Izvor: <http://aeroklub-zagreb.hr/aerodrom-lucko/>, 27.03.2023.

Na aerodromu Lučko nalaze se dvije uzletno sletne staze. (Slika 14.) Uzletno sletna staza 10R/28L (južna ili motorna uzletno sletna staza) proteže se u smjeru  $103.34^{\circ}$ - $283.35^{\circ}$  i dimenzija je 850x30 m, podloga je travnata, označena je bijelim

rubnicima. Krajevi staze označeni su kutnim oznakama bijele boje. Ova staza se u pravilu koristi za letenje zrakoplova s motorom. Druga uzletno sletna staza je 10L/28R (sjeverna ili jedriličarska uzletno sletna staza) koja se proteže u smjeru 103.34°-283.35° i dimenzija je 850x30 m, podloga je također travnata. Koristi se isključivo za letenje sportski zrakoplova bez motora, te zaprege. Ova staza je također označena bijelim rubnicima, ali bez kutnih oznaka bijele boje na svojim krajevima. Kada je uzletno sletna staza 10R/28L u upotrebi, tada se uzletno sletna staza 10L/28R koristi za voženje zrakoplova. [22]

Kako je u prethodnom odlomku opisano aerodrom Lučko je travnati aerodrom koji se prostire na oko 70 hektara zemlje. Aerodrom se sastoji od manevarskih površina koje su travnate i stajanki koje su ili betonske ili asfaltne. Shodno tome ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na ovom aerodromu biti će više orijentirani prema travnatim aerodromima.



Slika 14.: Karta aerodroma Lučko (LDZL) s pripadajućim manevarskim površinama

Izvor: <http://aeroklub-zagreb.hr/aerodrom-lucko/>, 27.03.2023.

U poglavlju 5.1. opisani su ključni pokazatelji uspješnosti u nekoj općenitoj organizaciji dok su u poglavlju 5.2. definirani ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na nekom aerodromu. Uzimajući u obzir ključne pokazatelje uspješnosti koji su definirani u ta dva poglavlja. U nastavku su definirani idući ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL):

- Broj bolesti ili ozljeda uzrokovanih od operacija na aerodromu
- Broj izvještaja o nezgodama
- Broj izvještaja o nesrećama
- Usklađenost sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencije
- Broj nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu
- Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za vožnju
- Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova
- Broj događaja izlivanja goriva
- Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera
- Broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom
- Broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski
- Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajanci
- Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga (uključujući i one aktivnosti koje nisu dovršeno u predviđenom roku)
- Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardim i preporučenim praksama
- Broj događaja povezanih s divljim životinjama i sudari s pticama na aerodromu ili u njezinoj blizini
- Broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (npr. oštećeni kolnik staze za voženje)
- Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran
- Stanje uzletno sletne staze što uključuje i praćenje stanja rupa, kolotruga ili neravnih područja koja mogu predstavljati rizik
- Vrijeme odgovora u hitnim slučajevima koja prelaze 180 sekundi



- Neusklađenost pilota sa sigurnosnim procedurama
- Skladištenje goriva
- Meteorološki uvjeti odnosno broj dana s oborinama
- Broj dana kada je aerodrom bio zatvoren
- Broj dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu

Odabir ovih ključnih pokazatelja uspješnosti za aerodrom Lučko proizašlo je iz specifičnih opasnosti koje su povezane s navedenim aerodromom i operacijama koje se na njemu provode. Redovito praćenje ovih ključnih pokazatelja uspješnosti pomoći će u prepoznavanju područja za poboljšanje i praćenje napretka prema ostvarenju sigurnosnih ciljeva.

## 6. PRAĆENJE KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI TEMELJEM PODATAKA NA KONKRETNOM AERODROMU

Praćenje ključnih pokazatelja uspješnosti temeljem podataka na konkretnom aerodromu može pomoći u procjeni učinkovitosti operacija i otkrivanju područja koja zahtijevaju poboljšanja. Ključni pokazatelji uspješnosti mogu varirati ovisno o ciljevima i prioritetima aerodroma, a za konkretan primjer aerodroma Lučko u ovom diplomskom radu definirani su u poglavlju 5.3..

Prikupljeni podatci temeljeni na pokazateljima uspješnosti smješteni su u tablici 7. gdje se može vidjeti popis ključnih pokazatelja za aerodrom Lučko i njihovo kretanje kroz godine od početka 2019. godine do kraja mjeseca ožujka 2023. godine.

Tablica 7.: Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL)

<b>Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL)</b>	<b>2019.</b>	<b>2020.</b>	<b>2021.</b>	<b>2022.</b>	<b>2023.</b>
Broj bolesti ili ozljeda uzrokovanih od operacija na aerodromu	0	1	2	1	0
Broj izvještaja o nezgodama	0	0	19	0	0
Broj izvještaja o nesrećama	0	1	2	1	0
Usklađenost sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencije	1	2	3	2	0
Broj nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu	0	0	0	0	0
Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za vožnju	23	26	18	0	0
Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova	0	2	3	2	0
Broj događaja izlivanja goriva	0	1	0	0	0
Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera	3	2	1	0	0
Broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom	1	2	2	3	0
Broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski	2	1	3	5	4

Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajanci	1	2	2	1	1
Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga (uključujući i one aktivnosti koje nisu dovršeno u predviđenom roku)	6	6	6	3	1
Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardim i preporučenim praksama	44	18	24	12	34
Broj događaja povezanih s divljim životinjama i sudari s pticama na aerodromu ili u njezinoj blizini	2	2	4	2	0
Broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (npr. oštećeni kolnik staze za voženje)	4	5	3	1	1
Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran	3	5	2	1	0
Stanje uzletno sletne staze što uključuje i praćenje stanja rupa, kolotraga ili neravnih područja koja mogu predstavljati rizik	4	5	3	1	1
Vrijeme odgovora u hitnim slučajevima koja prelaze 180 sekundi	0	0	0	0	0
Neusklađenost pilota sa sigurnosnim procedurama	0	0	0	0	0
Skladištenje goriva	0	0	0	0	0
Meteorološki uvjeti odnosno broj dana s oborinama	130	134	130	125	26
Broj dana kada je aerodrom bio zatvoren	95	60	114	177	90
Broj dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu	185	196	223	144	27

Iz tablice 7. može se iščitati da nije bilo prijavljenih ozljeda uzrokovanih operacijama na aerodromu u 2019. i 2023. godini, dok su u 2020. i 2022. godini bila po jedna, a 2021. dvije. Ovaj pokazatelj s ovako niskim brojkama pokazuje koliko je aerodrom uspješan u osiguravanju sigurnosti svojih operacija.

Broj izvještaja o nezgodama u 2021. godini iznosio je 19, dok u ostalim godinama nije bilo zabilježenih prijava. Ovaj nagli skok se dogodio iz dva razloga,

jedan je ne postojanje pravilnog izvještavanja i godine bez nezgoda kao što je 2020., dok se u 2022. i 2023. zbog zatvorenosti aerodroma nije niti bilo događaja. Inače ovaj pokazatelj je jako bitan jer pokazuje koliko je sustav izvještavanja na aerodromu učinkovit u prepoznavanju potencijalnih sigurnosnih opasnosti.

Usklađenost sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencije pokazuje koliko su se često mijenjali regulatorni zahtjevi i u kojoj godini te kako ih je aerodrom pratio.

Niti u jednoj godini u promatranom razdoblju nije bilo prijavljenih nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu. Dok se je broj neovlaštenih ulazaka na staze za vožnju u promatranom razdoblju značajno smanjio, a u 2022. i 2023. godini nije bilo niti jednog slučaja nedozvoljenog ulaska na staze za voženje. Rezultat smanjenja broja ovih slučaja može se pripisati pojačanju kulture nošenja reflektirajućih prsluka i inzistiranju na uspostavi radio veze prije ulaska na manevarske površine, a rezultati 2022. i 2023. godine mogu se pripisati zatvorenosti aerodroma.

Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova je relativno mali. Godine 2020. se dogodilo slijetanje dvomotornog zrakoplova sa uvučenim stajnim trapom i olujni vjetar koji je uništio nekolicinu aviona, jedrilica i dva hangara. U 2021. godini dogodio se je požar zrakoplova odnosno njegovog motornog prostora, puknuće gume na stazi za voženje kod jednog zrakoplova i sudar jednog zrakoplova sa divljači prilikom slijetanja. Dok se u 2022. godini dogodio požar motornog prostora i oštećenje repa zrakoplova. U 2023. godini nije zabilježen niti jedan slučaj što se može pripisati zatvorenosti aerodroma. Ovaj pokazatelj je bitan iz razloga što pokazuje učinkovitost aerodroma u zaštiti integriteta operacija zrakoplova.

Broj događaja povezanih s izlivanjem goriva je bio tijekom cijelog vremena promatranja nula osim 2020. godine kada je zabilježen jedan slučaj zbog kvara na pumpi. Ovaj pokazatelj govori o učinkovitosti sustava upravljanja gorivom na aerodromu. Zabilježene brojke za ovog pokazatelja pripisujemo održavanju pumpe, njenih spremnika i obučenosti ljudi koji rukuju pumpom za gorivo.

Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera se smanjivao kroz godine što je rezultat uvođenja procedure gdje je voženje po stajanci na vlastitu odgovornost te uvođenjem procedure gdje je dozvoljeno pokretanje i zaustavljanje motora zrakoplova u isključivo za to određenom području.

Pokazatelji koji pokazuju koliko dobro aerodrom održava svoja vozila, opremu i kritične sustave kao što su električni ili komunikacijski prikazani su u tablici te njihov broj varira s godinama i povećava se što je posljedica dotrajalosti infrastrukture i vozila kojima aerodrom raspolaže, te je potrebna hitna obnova voznoga parka i infrastrukture aerodroma.

Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajanci bio je dosljedan tijekom godina. Većinom se je tu radilo o pronalaženju stranih predmeta kojima mjesto nije na manevarskim površinama.

Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga bio je konstantan svake godine osim 2022. kada se je smanjio na 3, a u 2023. je njen broj iznosio 1.

Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardim i preporučenim praksama je varirao tijekom godina, a većinom je uključivao izbljeditost boje na oznakama ili njihov nedostatak ili su oznake bile strgane i bilo ih je potrebno zamijeniti (Slika 15.).



Slika 15.: Primjer oznaka koje se koriste za označavanje manevarskih površina na aerodromu Lučko (LDZL)

Unutar kruga aerodroma postoji razna divljač od koje je najbrojnija srna, a ovisno o godišnjim dobima pojavljuju se i razne vrste ptica. Na aerodromu ne postoji služba za kontrolu životinja te se rastjerivanje istih odvija na *ad-hoc* bazi. Gledano s tog stajališta broj događaja povezanih sa divljim životinjama je relativno mali. Godine 2022. bilo je jedno organizirano tjeranje srneće divljači (Slika 16.) iz kruga aerodroma, ali dio divljači je ipak ostao u krugu aerodroma što pokazuje i ključni pokazatelj broja dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu.



Slika 16.: Prikaz organiziranog tjeranja divljači

Što se tiče događaja poveznaih s oštećenjem infrastrukture aerodroma kao na primjer oštećenje staza za voženje, broj je varirao i nije imao značajne posljedice za zrakoplove jer se na ovome konkretnom aerodromu radi o zemljanim površinama prekrivenim travom tako da su oštećenja većinom u obliku kolotruga (Slika 17.),



Slika 17.: Oštećenje na stazi za voženje (kolotruga)

rupa ili pukotina (Slika 18.) nastalih zbog suše što se poklapa s pokazateljem koji prati stanje uzletno sletne staze što uključuje i praćenje stanja rupa, kolotruga ili neravnih područja koja mogu predstavljati rizik.



Slika 18.: Oštećenje na stazi za voženje prouzrokovano sušom

Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran se smanjuje kroz promatrani period te su ovi događaji većinom bili uzrokovani nepažnjom vozača koji su parkirali svoje automobile ispred rampe za ulazak na stajanku.

Jedina četiri pokazatelja na aerodromu Lučko koji nisu bili zabilježeni u cijelom periodu analize su: broj nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu, vrijeme odgovora u hitnim slučajevima koja prelaze 180 sekundi, neusklađenost pilota sa sigurnosnim procedurama i skladištenje goriva. Što ukazuje da iako sa zastarjelom opremom vrijeme odgovora u hitnim slučajevima nije bilo kompromitirano. Također piloti koji koriste aerodrom Lučko su bili na vrijeme upoznati s novim procedurama na aerodromu što ukazuje na dobar sustav distribucije i obavještanja korisnika. Također sa skladištenjem goriva nije bilo problema što se tiče vode i nečistoća, a tome je pridonijela i procedura dreniranja pumpe prije prvog točenja u danu.

Još dva jako bitna pokazatelja su meteorološki uvjeti odnosno broj dana s oborinama i broj dana kada je aerodrom bio zatvoren. Ova dva pokazatelja su specifična za aerodrom Lučko jer s količinom oborina aerodrom postaje neupotrebljiv

za korištenje te ga je potrebno zatvoriti iz sigurnosnih razloga. Neupotrebljivosti aerodroma tijekom kišne sezone jako pridonosi loša drenaža terena, podzemne vode i blizina rijeke Save. (Slika 19.)



Slika 19.: Natopljena staza za vožnju A na aerodromu Lučko (LDZL)



## 7. OCJENJIVANJE SUSTAVA ZA UPRAVLJANJE SIGURNOŠĆU NA TEMELJU DEFINIRANIH KLJUČNIH POKAZATELJA USPJEŠNOSTI I MOGUĆNOSTI ZA POBOLJŠANJE

Ocjenjivanje sustava za upravljanje sigurnošću temelji se na definiranim ključnim pokazateljima uspješnosti koji su odabrani kako bi se osiguralo da se sustav učinkovito provodi i da postiže ciljeve zaštite sigurnosti na aerodromu. Ocjenjivanje sustava ujedno je i važan korak u osiguravanju da se sustav upravljanja sigurnošću kontinuirano poboljšava.

U postupku ocjenjivanja, važno je identificirati mogućnosti za poboljšanjem sustava, posebno u područjima u kojima se ključni pokazatelji ne postižu. To može uključivati potrebu za poboljšanjem postupaka provjere sigurnosti, povećanjem osoblja za održavanje sustava sigurnosti, ili unaprjeđenjem tehnologije koja se koristi u sustavu.

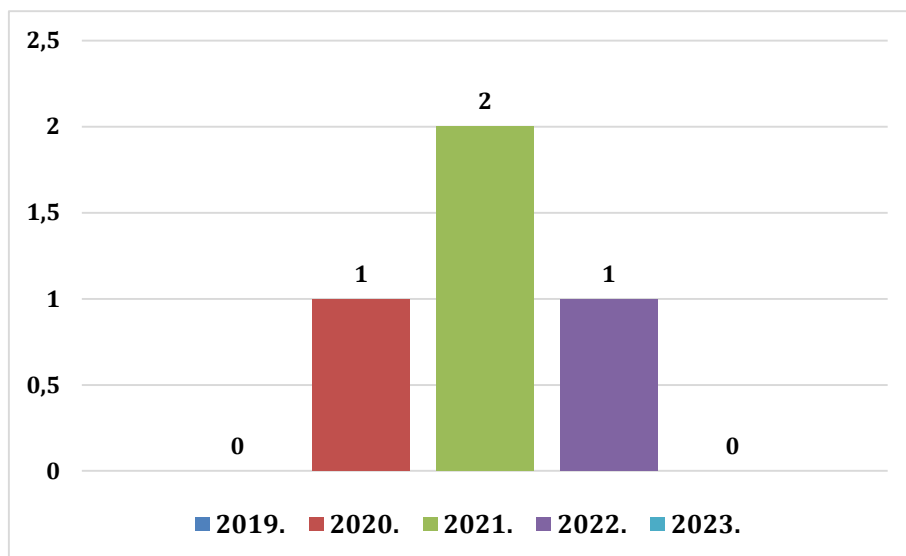
Jedan od načina za ocjenu sustava za upravljanje sigurnošću i identificiranje mogućnosti za poboljšanje je provođenje revizije sustava sigurnosti od strane stručnjaka za sigurnost ili neovisnog vanjskog revizora. Tijekom revizije, stručnjak može provjeriti postojeće postupke i prakse, te preporučiti promjene koje bi se mogle provesti kako bi se poboljšala učinkovitost i sigurnost sustava.

Ocjenjivanje sustava za upravljanje sigurnošću na aerodromu Lučko u ovom poglavlju temelji se na definiranim ključnim pokazateljima uspješnosti koji su definirani u poglavlju 5.3. i uspoređeni su međusobno po godinama promatranja, a sa ciljem da se svedu na nulu te tako omoguće maksimalnu sigurnost i maksimalni broj operacija na aerodromu.

Ključni pokazatelji iz tablice 7. u poglavlju 6. koji tijekom perioda razmatranja nisu niti jednom zabilježeni smatrati će se da zadovoljavaju sigurnost i da se sustav sigurnosti gledajući sa stajališta tih ključnih pokazatelja smatra uspješnim, a kod onih ključnih pokazatelja koji su zabilježeni u periodu promatranja barem jednom ili više puta biti će razmotrena moguća poboljšanja kako bi se i ti ključni pokazatelji sveli na nulu.

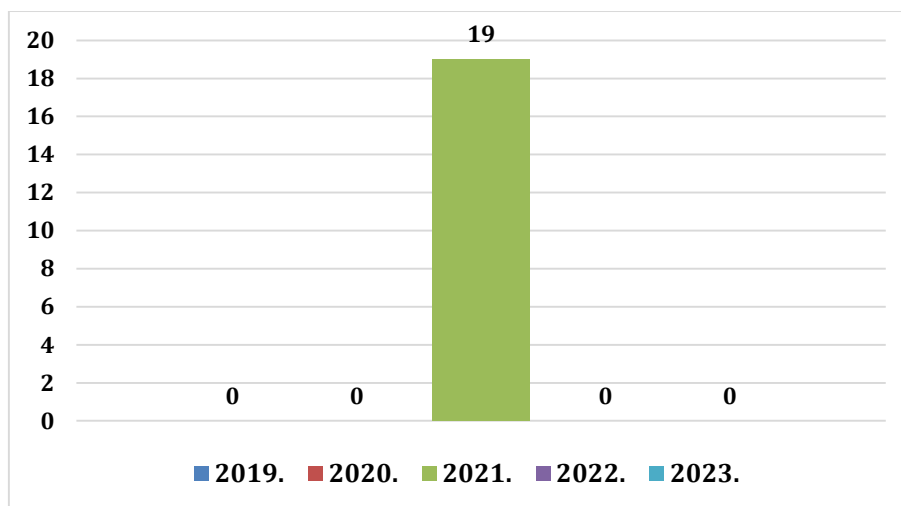
Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL) koji u periodu od početka 2019. do kraja ožujka 2023. godine nisu se niti jednom pojavili su: broj nedozvoljenih ulazaka na uzletno sletnu stazu, vrijeme odgovora u hitnim slučajevima koja prelaze 180 sekundi, neusklađenost pilota sa sigurnosnim procedurama i skladištenje goriva.

Broj bolesti ili ozljeda uzrokovanih od operacija na aerodromu je jako mali kroz promatrani period i većinom se odnosio na povrede padobranaca u slijetanju na što aerodrom ne može puno utjecati. Na grafu 1. može se vidjeti kretanje ovog ključnog pokazatelja od 2019. do 2023. godine.



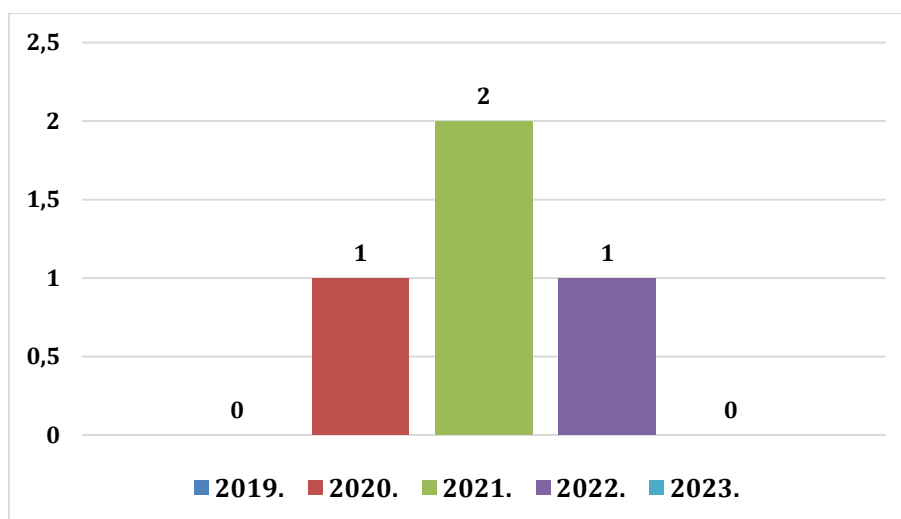
Graf 1.: Broj bolesti ili ozljeda uzrokovanih od zrakoplovnih operacija na aerodromu u periodu 2019.-2023.

Broj izvještaja o nezgodama se pojavljuje samo 2021. godine što ukazuje da prije ove godine nije bila razvijena kultura niti sustav o izvještavanju što se ocjenjuje jako loše, a kasnije godine se mogu računati kao godine bez nezgoda jer većinom je aerodrom bio zatvoren. Graf 2. opisuje kretanje broja izvještaja po godinama od 2019. do kraja ožujka 2023.



Graf 2.: Broj izvještaja o nezgodama na aerodromu u periodu 2019.-2023.

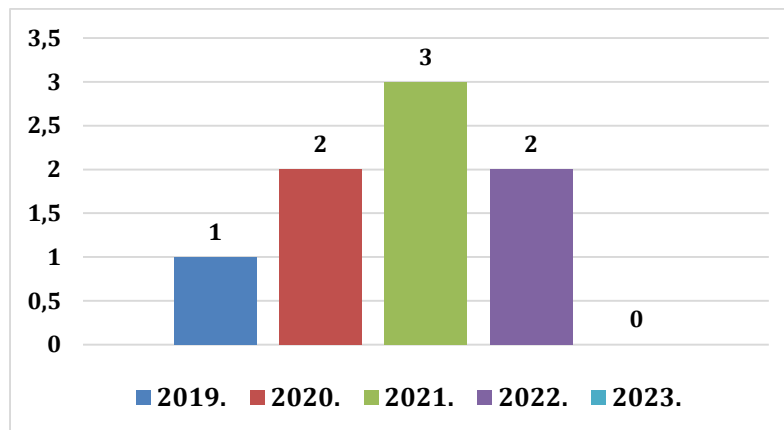
Broj i sastav izvješća o nesrećama varira kroz promatrano razdoblje i raznolikog je sastava od manjih požara i probušenih guma do otpisa zrakoplova i unesrećenja padobranaca. Broj izvješća o nesrećama može se vidjeti na grafu 3. Na ovaj ključni pokazatelj aerodrom ne može utjecati jer nesreće koje su se dogodile nisu bile povezane sa samim aerodromom osim probušene gume na jednom zrakoplovu što se u budućnosti može spriječiti temeljitijim pregledom manevarskih površina.



Graf 3.: Broj izvještaja o nesrećama na aerodromu u periodu 2019.-2023.

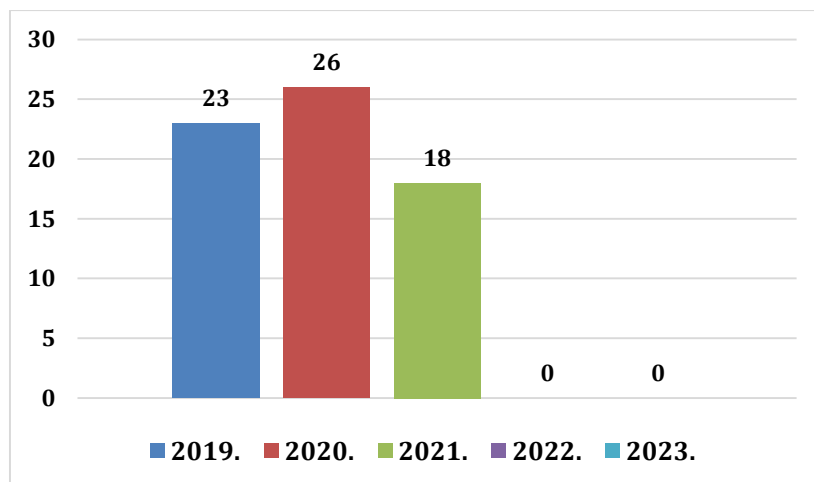
Ključni pokazatelj usklađenosti sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencije ukazuje na to koliko se je često regulativa oko aerodroma mijenjala i koliko dobro ju je aerodrom pratio. Tijekom promatranog vremena nije

pronađena niti jedna nesuglasica sa regulatornim zahtjevima. Graf 4. koji prati promatrani ključni pokazatelj prikazan je u nastavku.



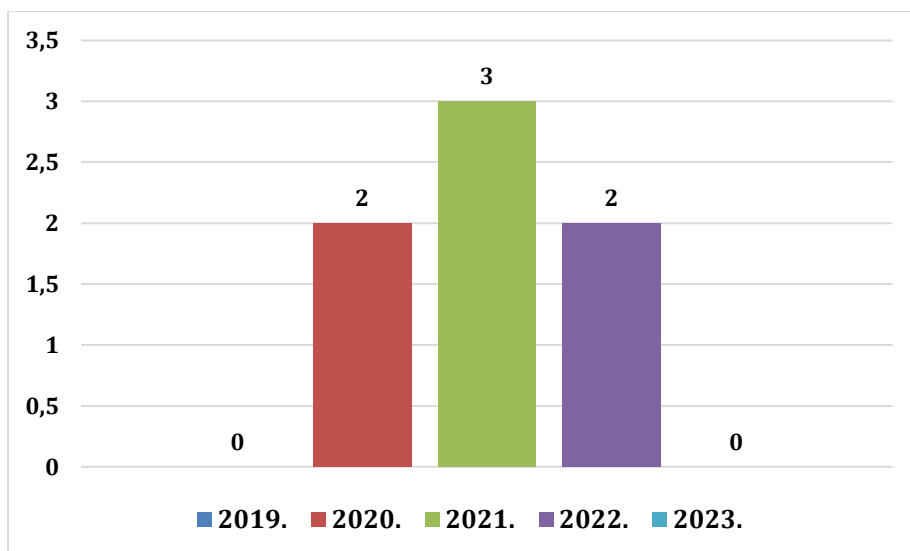
Graf 4.: Usklađenost sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencija u periodu 2019.-2023.

Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za vožnju (Graf 5.) je bio poprilično visok kroz promatrano razdoblje i počeo se je smanjivati 2021. godine kada je uvedena kultura nošenja reflektirajućih prsluka i uspostave veze radio stanicom. Ovaj broj se dalje može smanjiti povećanjem svijesnosti kod korisnika aerodroma u vezi s ovim problemom, a također se može poraditi i na samoj kontroli pristupa aerodromu postavljanjem ograde koju osoba ne može fizički savladati i kontrolom pristupa stajanci.



Graf 5.: Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za vožnju u periodu 2019.-2023.

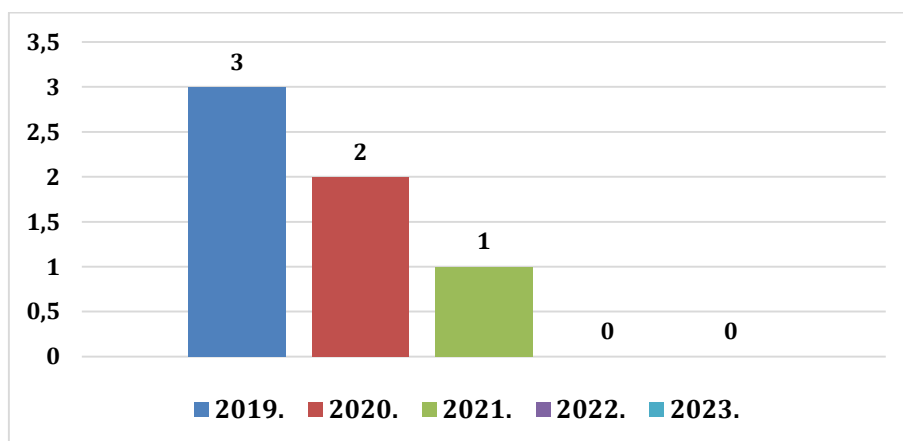
Kroz promatrani period bilo je malo događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova s obzirom na broj operacija na aerodromu Lučko te nije pronađena povezanost između događaja i aerodroma. Na grafu 6. mogu se vidjeti kretanje slučajeva kroz godine.



Graf 6.: Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova u periodu 2019.-2023.

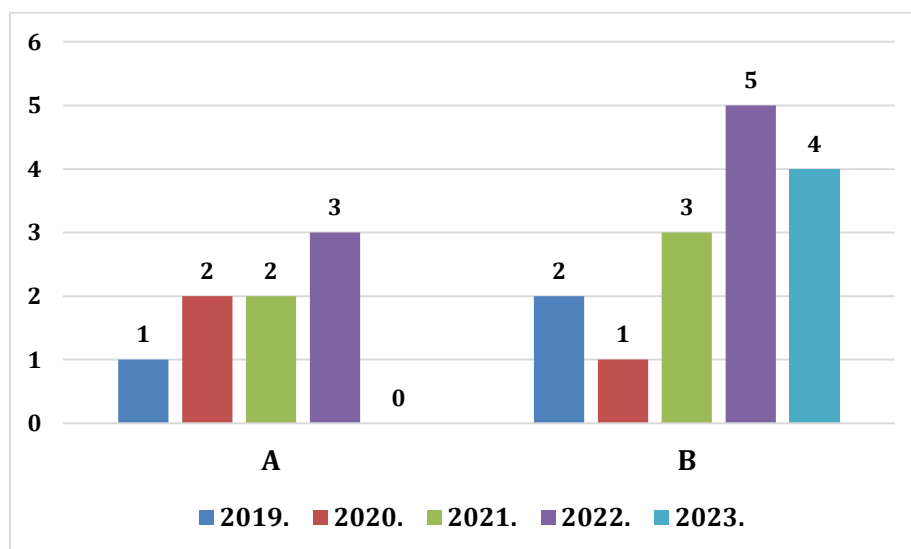
Broj događaja izlivanja goriva neće biti prikazani na grafu jer se je dogodio samo jedan slučaj 2020. godine koji je riješen zamjenom pumpe i njenih crijeva i od tada, a i prije toga slučaja nije zabilježen niti jedan događaj povezan sa izlivanjem goriva i zapravo ovaj ključni pokazatelj bi mogli smatrati kao uspješnim sa stajališta sigurnosti. A od nekih budućih mjera predložila bi se preventiva i kontrola tehničke ispravnosti pumpe i njenih crijeva.

Idući ključni pokazatelj je broj događaja nastalih od struje zraka od strane propelera koji su svedeni na nulu kroz promatrani period (Graf 7.) uvođenjem procedure startanja zrakoplova u za to određenom području na stajanci. Ova mjera koliko je dobra toliko je i loša jer u predviđenom prostoru s vremena na vrijeme nastanu gužve koje mogu potencijalno postati još opasnije. Najbolje rješenje ovoga problema kako bi ovaj ključni pokazatelj bio konstantno na nuli bi bilo potpuno asflatiranje cijele stajanke.



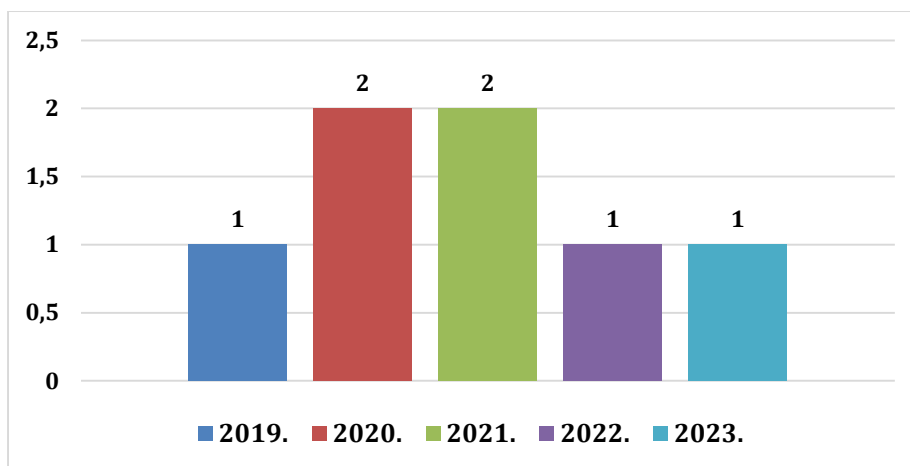
Graf 7.: Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera u periodu 2019.-2023.

Iduća dva ključna pokazatelja su jako bitna za aerodrom i potrebno je na njima što prije poraditi jer mogu bitno utjecati na sigurnost operacija na aerodromu, a to su broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom i broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski. Što se tiče opreme na aerodromu potrebno ju je zamijeniti ili obnoviti jer je stara i dotrajala, a isto vrijedi i za vozni park aerodroma. Što se tiče električnih i komunikacijskih sustava također ih je potrebno modernizirati i zamijeniti dotrajale instalacije koje više nisu pouzdane. Ova dva ključna pokazatelja prikazana su u nastavku na grafu 8. gdje se može vidjeti kako se kroz promatrano razdoblje broj događaja povećava što je veoma loše, a ova dva ključna pokazatelja su u nadležnosti aerodroma.



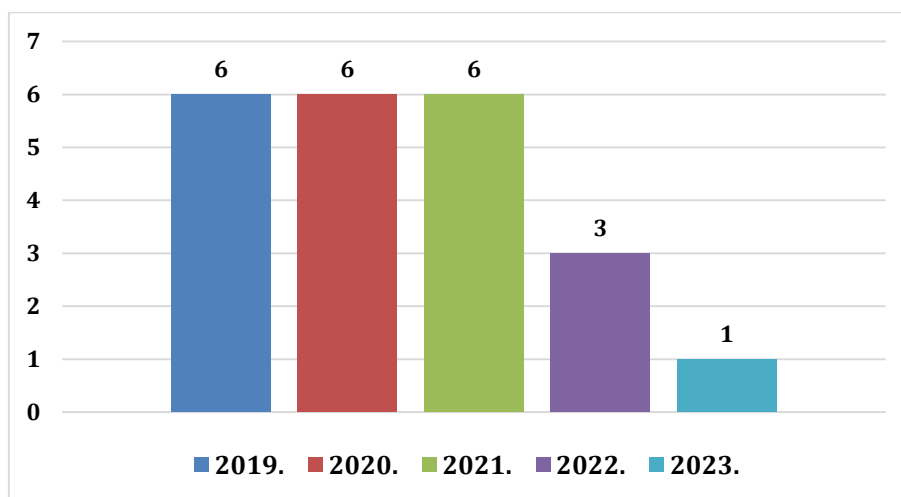
Graf 8.: Broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom (A) i broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski (B) u periodu 2019.-2023.

Ključni pokazatelj koji govori o broju događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajanci je također pod utjecajem aerodroma kao i prethodna dva. Na ovaj ključni pokazatelj se može utjecati samo povećanjem broja ophodnji manevarskih površina i njihovom temeljitošću i razvijanjem kulture da ostali korisnici aerodroma ne ostavljaju nedozvoljene predmete na stajanci te da prijave predmete koje su uočili da treba ukloniti sa manevarskih površina. Kretanje ovog ključnog pokazatelja kroz promatrani period prikazano je u nastavku na grafu 9.



Graf 9.: Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletnoj stazi, stazi za voženje ili stajajnci u periodu 2019.-2023.

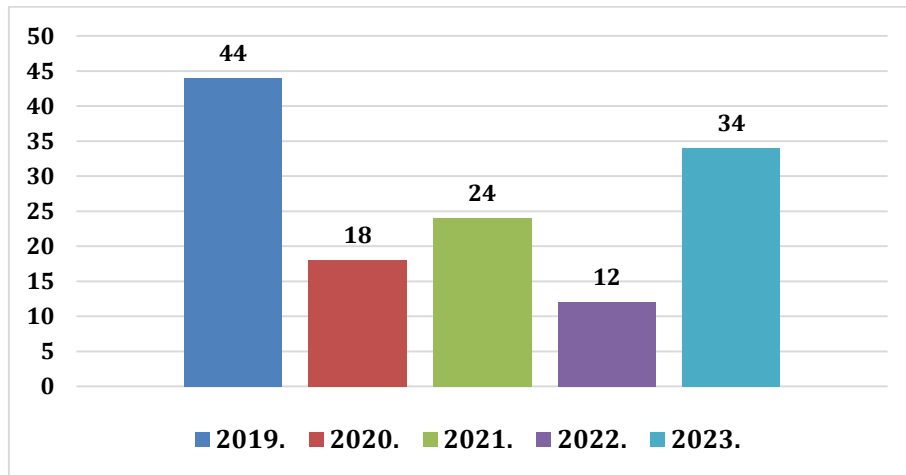
Kod ključnog pokazatelja koji govori o broju dovršenih inspekcija, revizija i istraga što uključuje i one aktivnosti koje nisu dovršene u predviđenom roku može se utvrditi da je broj inspekcija nakon 2021. godine se prepolovio što ukazuje na manji broj nepravilnosti na aerodromu i shodno tome potrebi za manjim brojem inspekcija. Na ovaj pokazatelj aerodrom može utjecati tako da utvrdi nedostatke koje ima u svom okruženju i da ih redovno ispravlja kako bi prilikom redovne godišnje inspekcije bilo što manje nepravilnosti, a shodno tome i manje popratnih inspekcija. Na grafu 10. može se vidjeti tijek ovoga pokazatelja kroz promatrano razdoblje.



Graf 10.: Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga (uključujući i one aktivnosti koje nisu dovršene u predviđenom roku) u periodu 2019.-2023.

Još jedan ključni pokazatelj na koji aerodrom ima utjecaj je broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardima i preporučenim praksama (Graf 11.). Trenutno se na aerodromu koriste oznake od plastike koje se

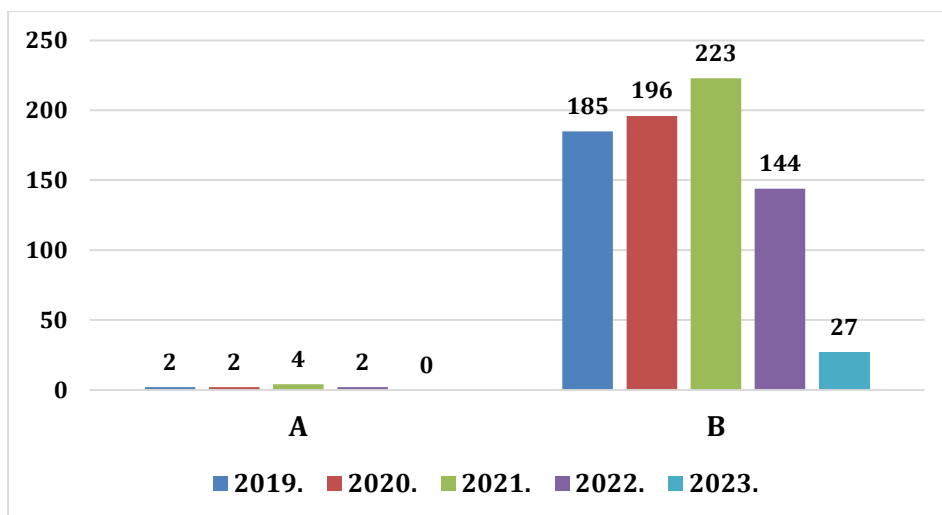
lako kidaju, pucaju i mijenjaju boju pod utjecajem sunca pa ih je potrebno često mijenjati. Ovaj pokazatelj govori koliko je godišnje potrebno zamijeniti oznaka. Bolje rješenje za ovaj problem bi bile pravokutne bijele oznake koje bi se betonirale na zemlji, tako prilikom izlijetanja zrakoplova ne bi došlo do štete u slučaju naleta na graničnu oznaku uzletno sletne staze, također bi se povećala uočljivost oznaka u slučaju kada plastične oznake promijene boju iz bijele zbog utjecaja sunca.



Graf 11.: Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardima i preporučenim praksama u periodu 2019.-2023.

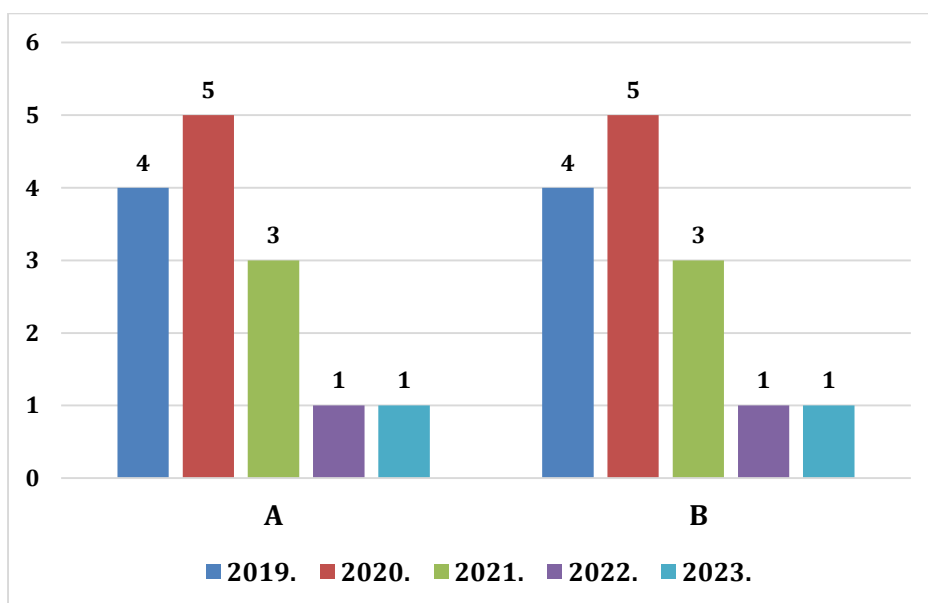
Na grafu 12. može se vidjeti kretanje broja događaja povezanih s divljim životinjama i sudarima s pticama na aerodromu ili u njegovoj blizini. Kao što je već spomenuto u prethodnim poglavljima, na aerodromu Lučko ne postoji potpuna kontrola nad ogradom koja ograđuje aerodrom zbog niza različitih korisnika koji imaju svoje dijelove ograde. Također na aerodromu obitava i srneća divljač koja je 2022. godine bila organizirano protjerana s aerodroma, ali se je vratila što se može vidjeti na dijelu grafa koji govori o broju dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu. Kada se usporede ta dva grafa, uočljivo je da se broj slučajeva susreta s divljim životinjama povećao kada i broj dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu. Najbolje rješenje kod ova dva ključna pokazatelja, a kako bi se osigurale sigurne operacije na aerodromu, bi bilo izloviti ili uspavati i preseliti divljač u suradnji sa za to namijenjenim institucijama.





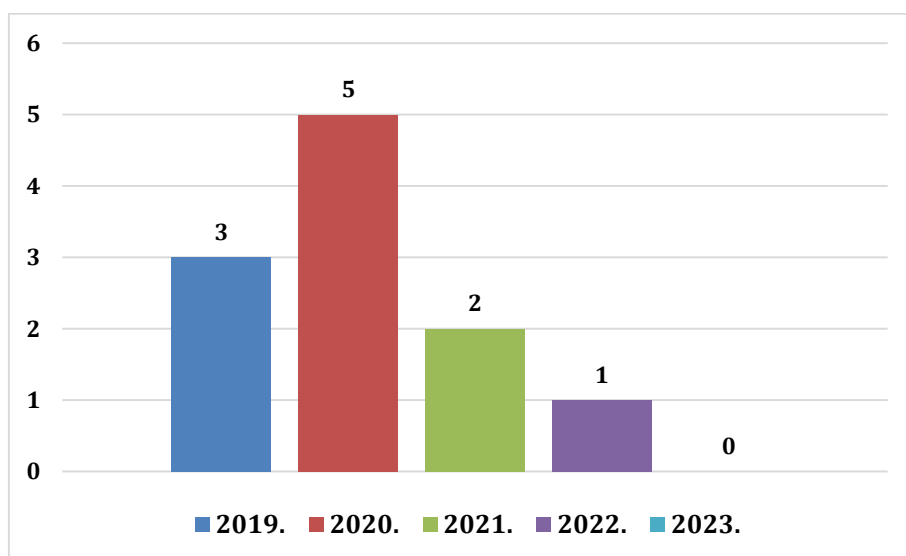
Graf 12.: Broj događaja povezanih s divljim životinjama i sudari s pticama na aerodromu ili u njegovoj blizini (A) i broj dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu (B) u periodu 2019.-2023.

Ključni pokazatelji koji ukazuju na broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (Graf 13.) prati kroz promatrano razdoblje broj slučajeva kada je infrastruktura bila u toliko lošem stanju da je zahtijevala popravak, većinom su to bila oštećenja manevarskih površina koja su nastala u obliku pukotina, rupa, udubina, kolotruga ili neravnina koja su prelazile 3 cm mjereno ravnjačom duljine 3 m u bilo kojem smjeru. Privremeno rješenje je popunjavanje tih oštećenja zemljom sličnih karakteristika kao i zemlje od koje se sastoji podloga manevarske površine, a najbolje rješenje bi bilo potpuno betoniranje ili asfaltiranje manevarskih površina.



Graf 13.: Broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (npr. oštećeni kolnik staze za voženje) (A) i stanje uzletno sletne staze što uključuje i praćenje stanja rupa, kolotruga ili neravnih područja koja mogu predstavljati rizik (B) u periodu 2019.-2023.

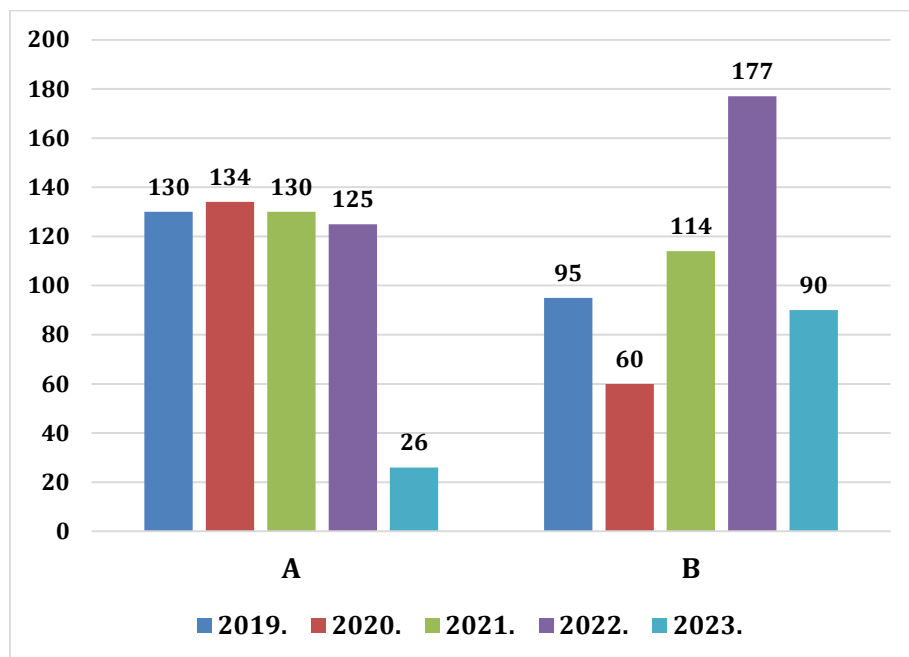
Na grafu 14. prikazan je ključni pokazatelj broja događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva i ostalim hitnim pristupima bio blokiran. Kako vidimo na grafu broj tih događaja opada kroz promatrano razdoblje i većinom se sastoji od broja nepropisno parkiranih vozila na ulazu u stajanku. Do sad se primjenjuje metoda upozorenja i zatraži se vlasnika da se vozilo pomakne. Za bolje rezultate kod ovoga ključnog pokazatelja bilo bi potrebno obnoviti signalizaciju i proširiti kapacitet parkirališta kako ljudi ne bi parkirali ispred ulaza na stajanku.



Graf 14.: Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran u periodu 2019.-2023.

Zadnja dva ključna pokazatelja (Graf 15.) koja su ostala za ocjenjivanje karakteristična su za aerodrom Lučko, a iza sebe imaju sigurnosnu i ekonomsku pozadinu. Radi se o ključnom pokazatelju broja dana s oborinama i broja dana kada je aerodrom bio zatvoren. Iz grafa je primjetno da broj kišnih dana za promatrano razdoblje bio u prosjeku 130 dana po godini, dok je prosječna zatvorenost aerodroma bila oko 90 dana. U prosjeku je zbog natopljenosti aerodroma, a iz sigurnosnih razloga aerodrom bio zatvoren u prosjeku 3 mjeseca godišnje što otežava financijsku situaciju aerodroma i škola koje djeluju na tom aerodromu. Rješenje ovoga problema bio bi sustav drenaže, ali sumnja se da bi on bio učinkovit zbog sustava podzemnih voda i blizine rijeke Save, idući financijski prihvatljiv korak bi bio stabilizacija tla čeličnim pločama (*Marston Mat*), a najbolje rješenje bi bilo betoniranje ili asfaltiranje manevarskih površina. Detaljnija analiza dana s oborinama i dana kada je aerodrom

bio zatvoren za period od početka 2019. godine do kraja mjeseca ožujka 2023. godine nalazi se u obliku grafova u priložima ovoga rada.



Graf 15.: Meteorološki uvjeti odnosno broj dana s oborinama (A) i broj dana kada je aerodrom bio zatvoren (B) u periodu 2019.-2023.

## 8. ZAKLJUČAK

Upravljanje sigurnošću u zračnom prometu zahtijeva proaktivni pristup te suradnju i koordinaciju svih aktera u zrakoplovnoj industriji. Upravljanje sigurnošću zahtijeva razvoj jasne organizacijske strukture, procjenu rizika koja čini vitalni dio upravljanja sigurnošću, stalne obuke i edukaciju osoblja, te kontinuirano praćenje i poboljšanje sustava za upravljanje sigurnošću.

Stalno praćenje i poboljšanje sustava za upravljanje sigurnošću ključno je za osiguravanje sigurnosti operacija na aerodromu. To uključuje identificiranje ključnih pokazatelja uspješnosti, prikupljanje podataka i uspoređivanje s postavljenim ciljevima.

Ključni pokazatelji uspješnosti se koriste kako bi se sustav ocijenio. U koliko se postavljeni ciljevi ostvaruju, sustav se smatra uspješnim. Ako se ne ostvaruju potrebno je razmotriti moguća poboljšanja u obliku promjene procesa, pravila i politika ili treba uložiti u edukaciju zaposlenika i ažuriranje sigurnosnih procedura kako bi se osigurala veća učinkovitost sustava.

Osim identifikacije ključnih pokazatelja uspješnosti i redovitog praćenja tih pokazatelja, važno je utvrditi i planove za hitne situacije i osigurati da svi zaposlenici imaju pristup tim planovima i razumiju ih. Također, važno je razmotriti inovativne tehnologije koje mogu pomoći u poboljšanju sigurnosti, poput sustava za nadzor, identifikaciju i praćenje prijetnji, te sustava za upravljanje rizicima.

Ključne komponente uspješnog sustava za upravljanje sigurnošću su obuka i edukacija zaposlenika, redovito ažuriranje sigurnosnih procedura i procjena rizika. Upravljanje sigurnošću koristi cjelokupnom zrakoplovnom sustavu jačanjem tradicionalnih praksi kontrole rizika i osiguravanjem da se sigurnosnim rizicima upravlja na sustavan način. Upravljanje sigurnošću dopušta prostor za inovacije i fleksibilnost. Današnji sustavi sigurnosti manje su orijentirani na opisivanju što učiniti u kojem slučaju, a više su orijentirani tome kako postići sigurnost te su više proaktivni, a manje reaktivni.

Kako bi se postigao cilj sigurnih aerodromskih operacija, moraju se poduzeti određeni koraci. To uključuje razvoj i implementacija jasne organizacijske strukture

kao i postavljanje uloge, odgovornosti i odgovornosti za ključne pojedince uključene u sigurnost zračne luke.

Zaključno, važno je da se svaki sustav za upravljanje sigurnošću ocjenjuje na redovnoj osnovi, jer upravljanje sigurnošću je kontinuirani proces , važno je također uspostaviti sustav kontinuiranog praćenja i poboljšanja sustava za upravljanje sigurnošću. To se može postići korištenjem sustava izvješćivanja, kontinuiranim praćenjem ključnih pokazatelja uspješnosti i provođenjem redovitih internih revizija sustava za upravljanje sigurnošću kako bi se osigurala sigurnost osoblja, infrastrukture, opreme i imovine, te kako bi se osigurala usklađenost s relevantnim zakonskim propisima i standardima.

## LITERATURA

- [1] »International Civil Aviation Organization,« [Mrežno]. Available: [https://www.icao.int/EURNAT/Pages/HISTORY/history\\_1910.aspx](https://www.icao.int/EURNAT/Pages/HISTORY/history_1910.aspx). [Pokušaj pristupa 04. 06. 2022.].
- [2] »[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/1996\\_01\\_1\\_4.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/1996_01_1_4.html),« [Mrežno]. Available: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/1996\\_01\\_1\\_4.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/1996_01_1_4.html). [Pokušaj pristupa 04. 06. 2022.].
- [3] »<https://www.icao.int/Pages/default.aspx>,« [Mrežno]. Available: <https://www.icao.int/Pages/default.aspx>. [Pokušaj pristupa 04. 06. 2022.].
- [4] Pavlin S., Aerodromi 1, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu Fakultet prometnih znanosti, 2006.
- [5] ICAO, Annex 14 to the Convention on International Civil Aviation, Quebec: International Civil Aviation Organization, July 2018.
- [6] ICAO, Annex 19 to the Convention on International Civil Aviation, Quebec: International Civil Aviation Organization, July 2016.
- [7] »<https://www.easa.europa.eu/en/light?page=1>,« [Mrežno]. Available: <https://www.easa.europa.eu/en/light?page=1>. [Pokušaj pristupa 17. 07. 2022.].
- [8] »<https://www.easa.europa.eu/domains/safety-management>,« [Mrežno]. Available: <https://www.easa.europa.eu/domains/safety-management>. [Pokušaj pristupa 29. 7. 2022.].
- [9] »<https://aviationreporting.eu/en>,« [Mrežno]. Available: <https://aviationreporting.eu/en>. [Pokušaj pristupa 1. 8. 2022.].
- [10] »<https://mmpi.gov.hr/>,« [Mrežno]. Available: <https://mmpi.gov.hr/>. [Pokušaj pristupa 3. 8. 2022.].
- [11] »<https://www.ccaa.hr/ccaa>,« [Mrežno]. Available: <https://www.ccaa.hr/ccaa>. [Pokušaj pristupa 4. 8. 2022.].
- [12] »<https://www.ccaa.hr/ap>,« [Mrežno]. Available: <https://www.ccaa.hr/ap>. [Pokušaj pristupa 4. 8. 2022.].
- [13] [Mrežno]. Available: <https://www.faa.gov/about/initiatives/sms/explained/components>. [Pokušaj pristupa 08 07 2023].
- [14] »<https://safetyandjustice.eu/index.php>,« [Mrežno]. Available: <https://safetyandjustice.eu/index.php>. [Pokušaj pristupa 20. 01. 2023.].
- [15] Zakon o zračnom prometu , 05.08.2014. , NN 69/09 84/11 54/13 127/13 92/14.
- [16] [Mrežno]. Available: <http://struna.ihjj.hr/naziv/opasnost/23274/>. [Pokušaj pristupa 07. 09. 2023.].
- [17] »<https://www.icao.int/MID/Pages/2018/Aerodrome%20SMS%20WKSP.ASPX.aspx>,« [Mrežno]. Available: <https://www.icao.int/MID/Pages/2018/Aerodrome%20SMS%20WKSP.ASPX.aspx>. [Pokušaj pristupa 10. 02. 2023.].
- [18] Measuring Safety Performance Guideline, Canberra: Rail Safety and Standards Board, 2016.

- [19] Bačani I., Analiza ključnih pokazatelja učinkovitosti u procesu održavanja zrakoplova, diplomski rad, mentor Anita Domitrović, Zagreb: Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti, 2013.
- [20] Measuring Safety Performance Guidelines for Service Providers, Safety Management International Collaboration Group, 2013.
- [21] »<https://www.icao.int/safety/Pages/Indicator-Catalogue.aspx>,« [Mrežno]. Available: <https://www.icao.int/safety/Pages/Indicator-Catalogue.aspx>. [Pokušaj pristupa 18. 02. 2023.].
- [22] »<http://aeroklub-zagreb.hr/aerodrom-lucko/>,« [Mrežno]. Available: <http://aeroklub-zagreb.hr/aerodrom-lucko/>. [Pokušaj pristupa 27. 3. 2023.].

## DODATCI

### Popis slika:

Slika 1.: Povijesni prikaz jednog od prvih aerodroma .....	3
Slika 2.: Prikaz modernog aerodroma (Hamad International Airport - Doha) .....	4
Slika 3.: Obvezno izvješće o događaju povezanim sa sigurnošću (stranica 1.).....	15
Slika 4.: Obvezno izvješće o događaju povezanim sa sigurnošću (stranica 2.).....	16
Slika 5.: Europski proces upravljanja sigurnosnim rizicima .....	18
Slika 6.: Proces upravljanja sigurnošću .....	28
Slika 7.: Četiri komponente SMS-a.....	29
Slika 8.: Dijagram toka upravljanja sigurnosnim rizicima (SRM) i osiguranja sigurnosti .....	32
Slika 9.: <i>Just Culture</i> navigator ljudskog ponašanja .....	35
Slika 10.: Hodogram analize opasnosti i procjene rizika kroz korake .....	38
Slika 11.: Sanacija uzletno sletne staze na aerodromu Lučko (LDZL) .....	47
Slika 12.: Proces razvijanja KPI-ova .....	51
Slika 13.: Geografski smještaj aerodroma Lučko (LDZL) u prostoru .....	55
Slika 14.: Karta aerodroma Lučko (LDZL) s pripadajućim manevarskim površinama .....	56
Slika 15.: Primjer oznaka koje se koriste za označavanje manevarskih površina na aerodromu Lučko (LDZL) .....	62
Slika 16.: Prikaz organiziranog tjeranja divljači .....	63
Slika 17.: Oštećenje na stazi za voženje (kolotrazi) .....	63
Slika 18.: Oštećenje na stazi za voženje prouzrokovano sušom .....	64
Slika 19.: Natopljena staza za vožnju A na aerodromu Lučko (LDZL) .....	65



## Popis tablica:

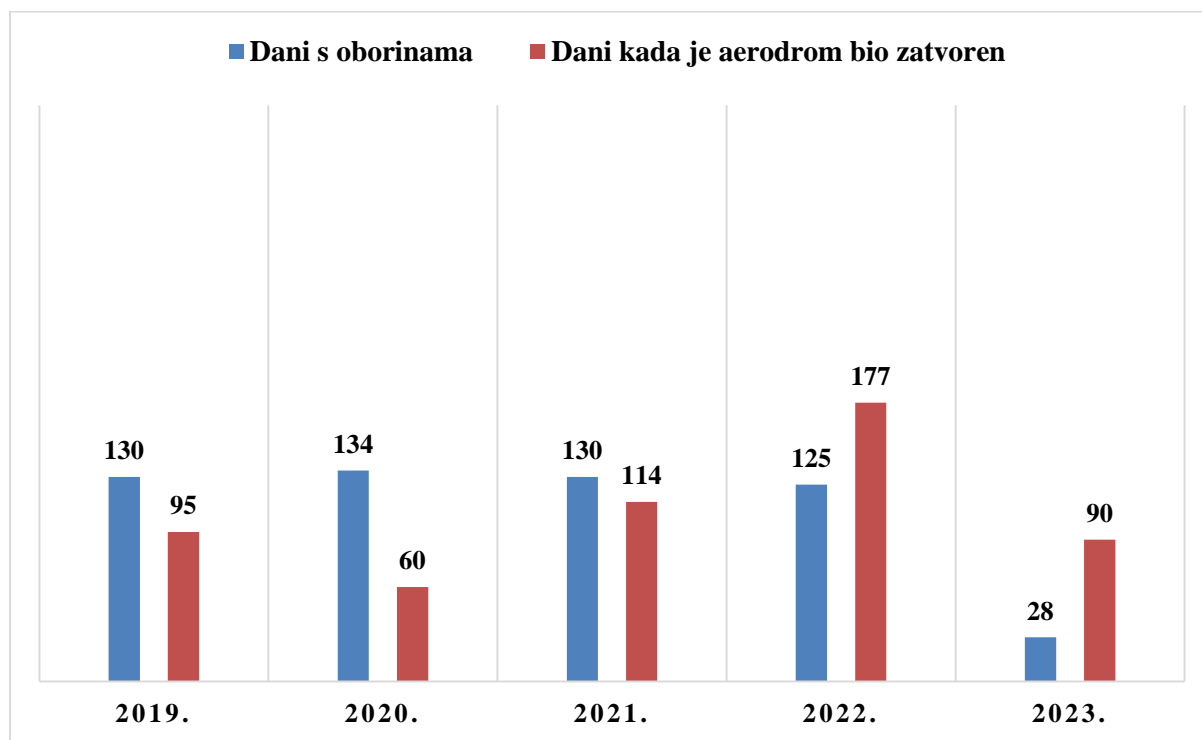
Tablica 1.: Popis aneksa Čikaške konvencije.....	6
Tablica 2.: Procjena rizika .....	40
Tablica 3.: Podnošljivost sigurnosnog rizika .....	40
Tablica 4.: Vjerojatnost sigurnosnog rizika .....	41
Tablica 5.: Ozbiljnost sigurnosnog rizika .....	42
Tablica 6.: Identifikacija rizika i mjere ublažavanja rizika.....	44
Tablica 7.: Ključni pokazatelji uspješnosti u sigurnosti aerodromskih operacija na aerodromu Lučko (LDZL) .....	59

## Popis grafova:

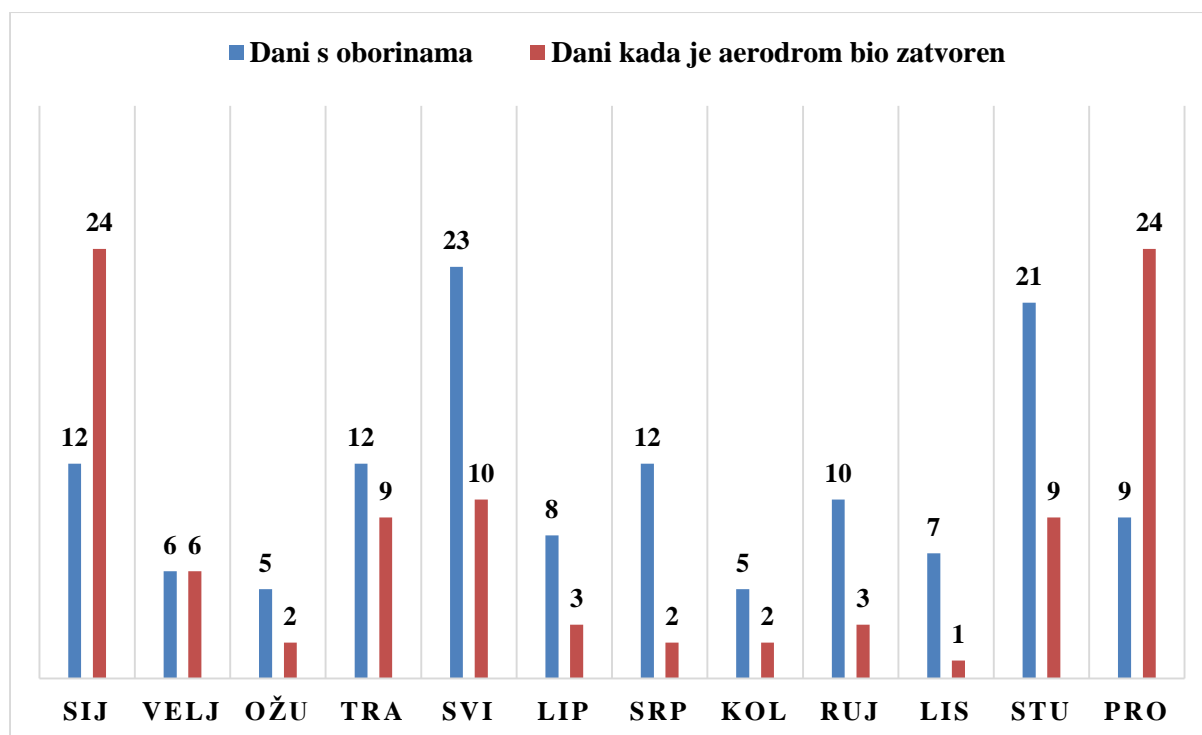
Graf 1.: Broj bolesti ili ozljeda uzrokovanih od zrakoplovnih operacija na aerodromu u periodu 2019.-2023. ....	67
Graf 2.: Broj izvještaja o nezgodama na aerodromu u periodu 2019.-2023. ....	68
Graf 3.: Broj izvještaja o nesrećama na aerodromu u periodu 2019.-2023. ....	68
Graf 4.: Usklađenost sa sigurnosnim propisima od strane regulatorne agencija u periodu 2019.-2023. ....	69
Graf 5.: Broj nedozvoljenih ulazaka na staze za vožnju u periodu 2019.-2023. ....	69
Graf 6.: Broj događaja koji su rezultirali oštećenjem zrakoplova u periodu 2019.-2023. ....	70
Graf 7.: Broj događaja nastalih od utjecaja struje zraka od strane propelera u periodu 2019.-2023. ....	70
Graf 8.: Broj događaja povezanih s aerodromskim vozilima ili opremom (A) i broj kritičnih kvarova sustava kao što su električni ili komunikacijski (B) u periodu 2019.-2023. ....	71
Graf 9.: Broj događaja povezanih sa stranim predmetima na uzletno sletnoj stazi, stazi za voženje ili stajajnci u periodu 2019.-2023. ....	72
Graf 10.: Broj dovršenih inspekcija, revizija i istraga (uključujući i one aktivnosti koje nisu dovršene u predviđenom roku) u periodu 2019.-2023. ....	72
Graf 11.: Broj znakova, oznaka i svjetala koji nisu u skladu s ICAO standardima i preporučenim praksama u periodu 2019.-2023.....	73
Graf 12.: Broj događaja povezanih s divljim životinjama i sudari s pticama na aerodromu ili u njegovoj blizini (A) i broj dana s pojavljivanjem srneće divljači na aerodromu (B) u periodu 2019.-2023. ....	74
Graf 13.: Broj događaja povezanih s infrastrukturom aerodroma (npr. oštećeni kolnik staze za voženje) (A) i stanje uzletno sletne staze što uključuje i praćenje stanja rupa, kolotruga ili neravnih područja koja mogu predstavljati rizik (B) u periodu 2019.-2023. ....	74
Graf 14.: Broj događaja u kojima je pristup prvoj pomoći, izlazima u nuždi, uređajima za isključivanje pumpe za isporuku goriva, itd. bio blokiran u periodu 2019.-2023. .	75
Graf 15.: Meteorološki uvjeti odnosno broj dana s oborinama (A) i broj dana kada je aerodrom bio zatvoren (B) u periodu 2019.-2023.....	76

## PRILOZI

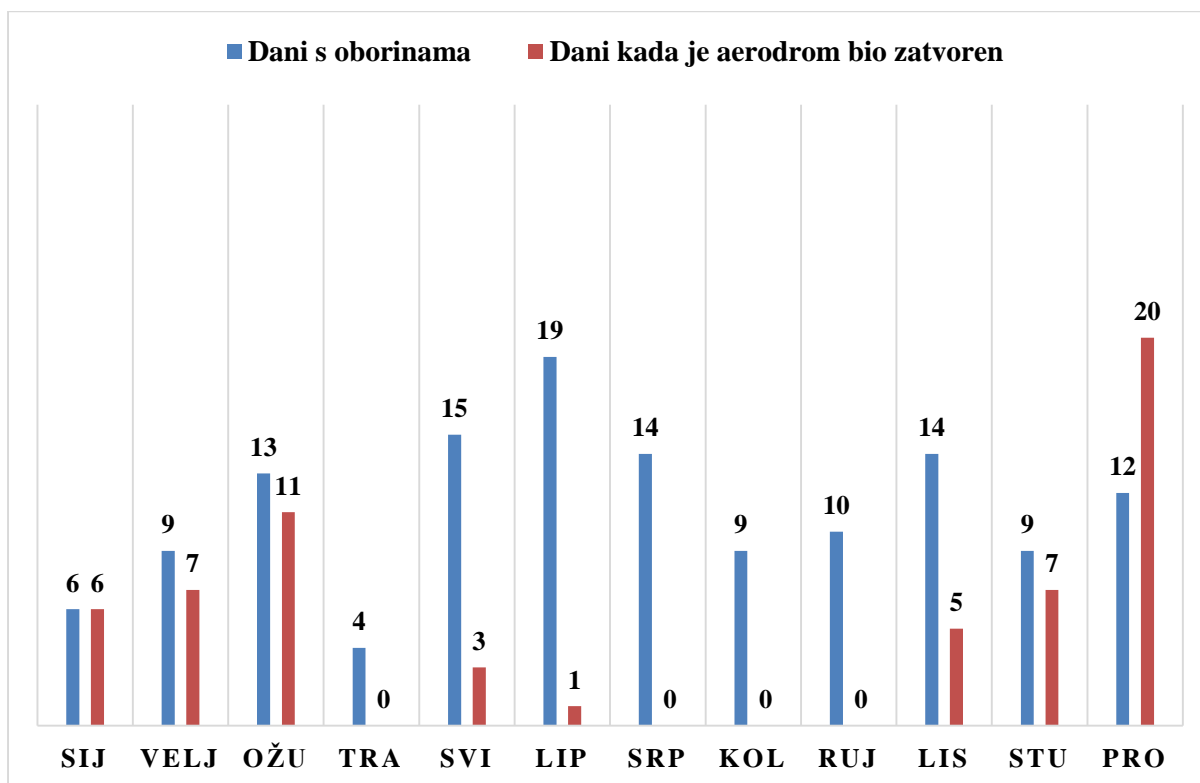
**Prilog 1.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma po godinama



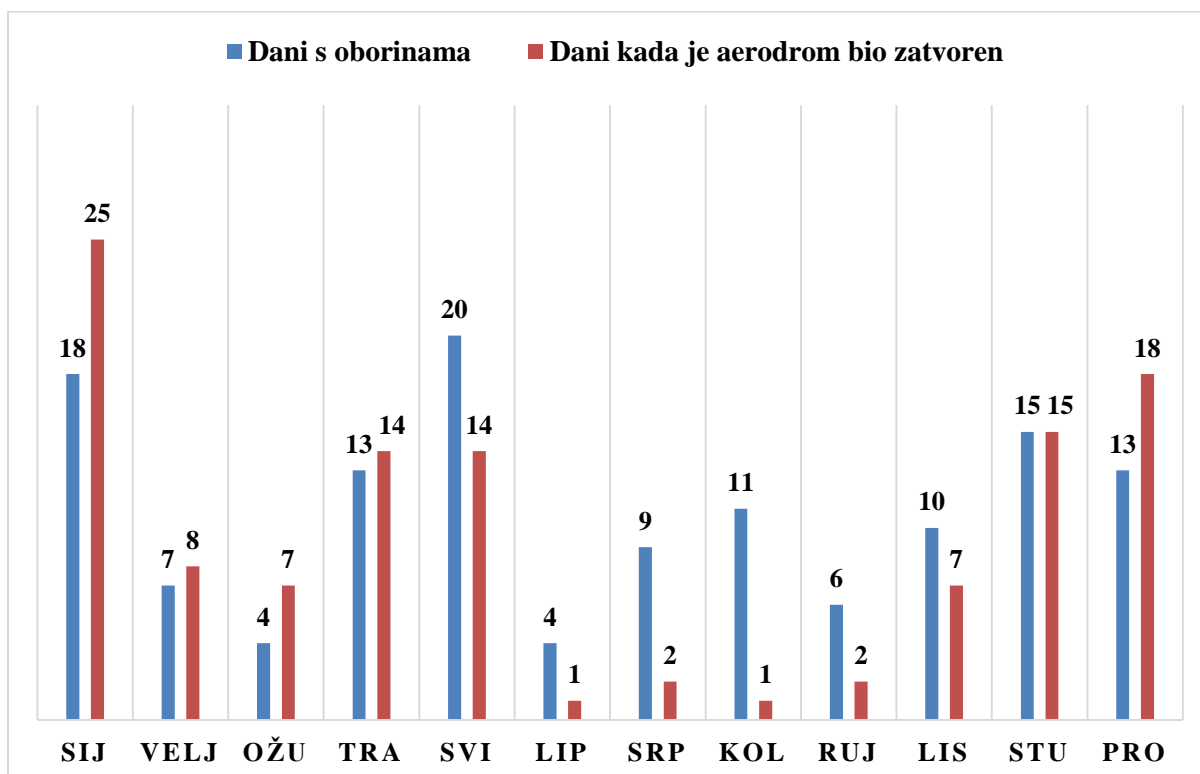
**Prilog 2.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2019. godinu



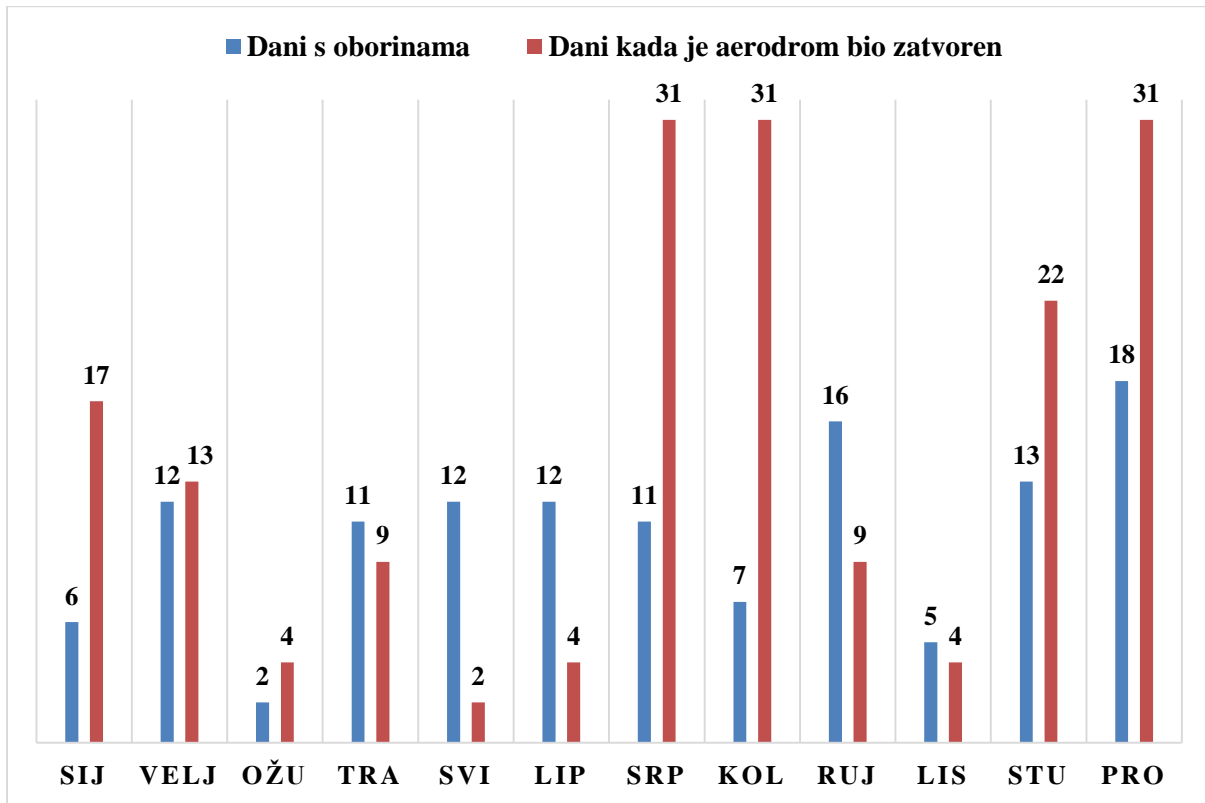
**Prilog 3.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2020. godinu



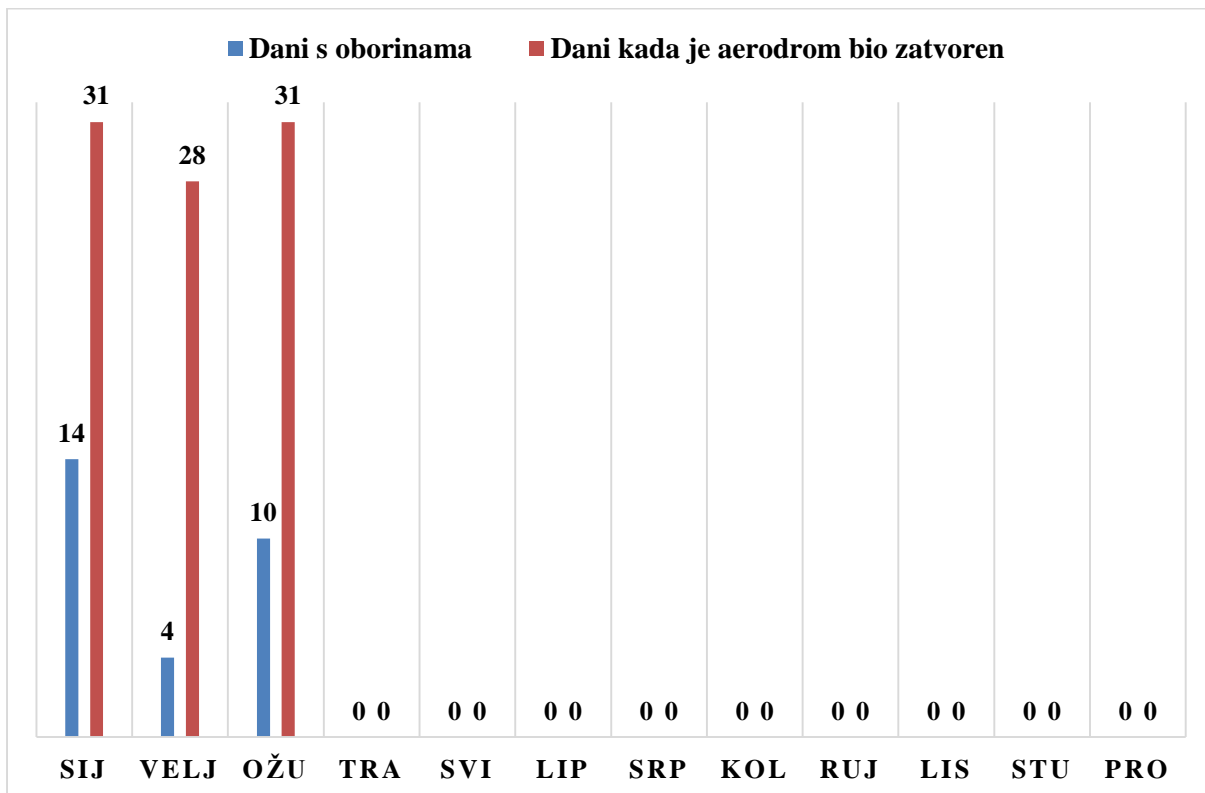
**Prilog 4.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2021. godinu



**Prilog 5.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2022. godinu



**Prilog 6.** Usporedba broja dana s oborinama i broja dana zatvorenosti aerodroma za 2023. godinu



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
Vukelićeva 4, 10000 Zagreb

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOSTI

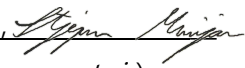
Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je \_\_\_\_\_ diplomski rad  
(vrsta rada)

isključivo rezultat mojega vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu, a što pokazuju upotrijebljene bilješke i bibliografija. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedopušten način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem, također, da nijedan dio rada nije iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu diplomskog rada pod naslovom Ključni pokazatelji uspješnosti za ocjenu sustava upravljanja sigurnošću u aerodromskim operacijama, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 14. rujna 2023.

Stjepan Marijan,   
(ime i prezime, potpis)