Istraživanje zrakoplovnih nesreća na aerodromu prouzročenih sudarom zrakoplova i životinja

Periša, Ana-Marija

Master's thesis / Diplomski rad

2022

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:119:891971

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

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



Repository / Repozitorij:

Faculty of Transport and Traffic Sciences - Institutional Repository







SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Ana-Marija Periša

ISTRAŽIVANJE ZRAKOPLOVNIH NESREĆA NA AERODROMU PROUZROČENIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2022.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

ISTRAŽIVANJE ZRAKOPLOVNIH NESREĆA NA AERODROMU PROUZROČENIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA

INVESTIGATION OF AIRCRAFT ACCIDENTS AT THE AIRPORT CAUSED BY THE COLLISION BETWEEN AIRCRAFT AND ANIMALS

Mentor: Doc. dr. sc. Igor Štimac

Student: Ana-Marija Periša

JMBAG: 0135251175

Zagreb, lipanj 2022.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT

Zagreb, 10. ožujka 2022.

Zavod: **Zavod za zračni promet**
Predmet: **Istraživanja zrakoplovnih nesreća**

DIPLOMSKI ZADATAK br. 6578

Pristupnik: **Ana-Marija Periša (0135251175)**
Studij: Promet
Smjer: Zračni promet

Zadatak: **Istraživanje zrakoplovnih nesreća na aerodromu prouzročenih sudarom zrakoplova i životinja**

Opis zadatka:

U prvom dijelu rada potrebno je pojasniti regulatorni okvir istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda te napraviti statističku obradu podataka zrakoplovnih nesreća s posebnim osvrtom na one koje su prouzročenih sudarom zrakoplova i životinja. U daljnjem dijelu rada, potrebno je grafički i tekstualno opisati tijek provođenja istrage zrakoplovnih nesreća te povezati predmetnu temu s samom procesima istraživanja. Sukladno prethodno navedenome, u radu mora biti opisana i detaljno analizirana studija slučaja jedne zrakoplovne nesreće ili nezgode koja je prouzročena sudarom zrakoplova i životinja. Slijedom opisa predmetne zrakoplovne nesreće ili nezgode, potrebno je navesti i opisati korektivne mjere koje bi svojom primjenom smanjile ponavljanje ovakve zrakoplove nesreće ili nezgode. Na kraju rada potrebno je na temelju prethodno navedenoga izraditi zaključak.

Mentor:

doc. dr. sc. Igor Štimac

Predsjednik povjerenstva za diplomski ispit:

SAŽETAK

Cilj istraživanja zrakoplovne nesreće ili nezgode nije dodjeljivanje krivnje ili odgovornosti već sprječavanje ponavljanja takvih nesreća i nezgoda. U ovom radu analiziraju se zrakoplovne nesreće i nezgode koje su nastale kao posljedica sudara zrakoplova i životinja na aerodromima. Smjernice za istraživanje ovakvih nesreća i nezgoda uređene su međunarodnom, europskom i nacionalnom regulativom, a osim toga određene su i uloge i odgovornosti svakog pojedinog sudionika. Kroz par stvarnih primjera zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu prikazane su posljedice koje takav sudar nosi i lekcije koje su naučene iz toga. U sklopu ovog rada provedena je i anketa pomoću koje je ispitano kako sadašnji i budući korisnici zračnog prometa doživljavaju sudare zrakoplova i životinja na aerodromima. Kako bi se spriječili ovakvi sudari zračne luke bi trebale pregledavati sadržaje na zračnoj luci i u njihovoj blizini koje privlače ptice/divlje životinje. Uz to, potrebno je izraditi plan upravljanja kako bi se smanjila privlačnost tih sadržaja i smanjio broj prisutnih ptica/divljih životinja ili im uskratiti fizički pristup tim područjima.

KLJUČNE RIJEČI: zrakoplovna nesreća, zrakoplovna nezgoda, zrakoplov, životinje, sudar

SUMMARY

The purpose of the air accident or incident investigation is not to apportion blame but to find out how similar events might be avoided in the future. This paper analyzes air accidents and incidents that occurred as a result of aircraft and animal collision at the airport. Guidelines for the investigation of such accidents and incidents are regulated by international, European and national regulations, and in addition, the roles and responsibilities of each individual participant are also determined. Through a couple of real-life examples of air accidents and incidents caused by collision between aircraft and animal at the airport, the consequences of such a collision are presented together with the lessons learned from that. A survey was conducted to examine how current and future air traffic users admire collision between aircraft and animal at the airport. To avoid this kind of collision, airports should systematically review features on, and in the vicinity of, the airport that attract birds/wildlife. A management plan should be developed to reduce the attractiveness of these features and to decrease the number of hazardous birds/wildlife present or to deny them physical access to these areas.

KEY WORDS: air accident, air incident, aircraft, animals. collision

SADRŽAJ

1. UVOD ... 1

2. REGULATORNI OKVIR ISTRAŽIVANJA ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA ... 3

2.1 Pojam zrakoplovne nesreće i nezgode ... 3

2.2 Cilj istraživanja zrakoplovne nesreće ili nezgode ... 4

2.3 Regulatorni okvir istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda ... 5

2.3.1 Međunarodna regulativa ... 5

2.3.2 Europska regulativa ... 8

2.3.3 Nacionalna regulativa i institucije ... 10

3. STATISTIČKI PREGLED UČESTALOSTI ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA ... 12

4. POSTUPCI PROVOĐENJA ISTRAGE ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA PROUZROČENIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA ... 19

4.1 Sudionici u provođenju istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode ... 19

4.1.1 Glavni istražitelj ... 19

4.1.2 Koordinatori potpore istrazi ... 19

4.1.3 Istraživačke skupine ... 21

4.2 Postupci u istrazi zrakoplovne nesreće i/ili nezgode ... 23

4.3 Glavna područja uključena u provedbu istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode ... 27

4.3.1 Povijesne informacije o posadi ... 27

4.3.2 Kvalifikacija i stručnost posade ... 27

4.3.3 Broj sati leta posade, provedeno vrijeme posade na dužnosti i vrijeme odmora ... 27

4.3.4 Upravljanje zadacima i upravljanje resursima posade ... 28

4.3.5 Osobna oprema koju posada ima na letu ... 28

4.3.6 Planiranje leta ... 28

4.3.7 Uravnoteženje i opterećenje zrakoplova ... 29

4.3.8 Karte i baze podataka za navigaciju ... 29

4.3.9 Uputa za rukovanje zrakoplovom (priručnici) ... 29

4.3.10 Intervjui svjedoka ... 30

4.3.11 Određivanje putanje zrakoplova ... 30

4.3.12 Rotacije zrakoplova u danu ... 30

5. PRIMJERI ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA UZROKOVANIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA NA AERODROMU ... 31

5.1 Zrakoplovne nesreće i nezgode uzrokovane sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu ... 31

5.1.1 Studija slučaja Bombardier DHC 8-300, African Express Airwaysa, Južnoafrička Republika ... 31

5.1.2 Studija slučaja Boeing B738, Spice Jet, India 37
5.1.3 Studija slučaja, Boeing B738, ETF Airways, Bremen 41
5.1.4 Studija slučaja, Boeing B737-800, Lion Air, Makessar 43
5.1.5 Studija slučaja Lockheed L-188A, Electra Eastern Airlines, Logan 47
5.2 Istraživanje tržišta u segmentu zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu 48
6. ANALIZA I PRIJEDLOZI KOREKTIVNIH MJERA 61
6.1 Upravljanje infrastrukturom, vegetacijom i zemljištem **61**
6.2 Patrole i inspekcije **62**
6.3 Oprema koja se koristi za udaljavanje divljih životinja od aerodroma **63**
7. ZAKLJUČAK 65
POPIS LITERATURE 67
POPIS KRATICA 70
POPIS SLIKA 71
POPIS PRILOGA 73

1. UVOD

Zračni promet kao najmlađa grana prometa stekao je veliku popularnost na globalnoj razini. Osim što je prijevoz zrakoplovom u današnje vrijeme cjenovno vrlo pristupačan, karakteriziraju ga još i brzina, udobnost, točnost, ali i sigurnost. Iako se ponekad mogu čuti razne vijesti o prometnim incidentima, rijetko kad je riječ o zrakoplovnoj nesreći i nezgodi. Ipak, kad se dogodi neka zrakoplovna nesreća ili nezgoda, u mnogo slučajeva ona za sobom ostavlja katastrofalne posljedice.

Najviše zrakoplovnih nesreća u svijetu dogodilo se zbog ljudske greške. Osim toga, ono što također može dovesti do zrakoplovne nesreće ili nezgode je i tehnički problem, meteorološki uvjeti, nezakonita djelovanja, ali i sudar zrakoplova sa životinjama.

Sudar zrakoplova i životinja može se dogoditi na zemlji i u zraku. Ptice su izuzetna opasnost za zrakoplove, ali osim ptica postoje i druge životinje poput zeca, jelena, krava i slično koje se mogu naći u krivo vrijeme na krivom mjestu te doći u doticaj sa zrakoplovom i napraviti milijunske štete. Takvu sudari zrakoplova i divljih životinja na aerodromima tema su ovog diplomskog rada koji je podijeljen u sedam cjelina kako slijedi:

1. Uvod
2. Regulatorni okvir istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda
3. Statistički pregled učestalosti zrakoplovnih nesreća i nezgoda
4. Postupci provođenja istrage zrakoplovnih nesreća i nezgoda prouzročenih sudarom zrakoplova i životinja
5. Primjeri zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu
6. Analiza i prijedlozi korektivnih mjera
7. Zaključak

U prvom (uvodnom) poglavlju opisana je struktura diplomskog rada.

U drugom poglavlju rada dane su definicije zrakoplovne nesreće i nezgode jer je izuzetno bitno razlikovati ta dva pojma. Osim toga, naveden je i općeniti cilj istraživanja zrakoplovne nesreće ili nezgode. Na kraju je ukratko opisana međunarodna, europska i nacionalna regulativa važna u istraživanju zrakoplovnih nesreća i nezgoda.

Treće poglavlje daje uvid u statistiku učestalosti zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Na slikama u poglavlju tri se može vidjeti broj zrakoplovnih nesreća u određenom periodu, stope

nesreća prema vrsti zrakoplova, broj sudara zrakoplova i sisavaca u određenom periodu, posljedice sudara zrakoplova i ptica, ali i posljedice sudara zrakoplova i drugih životinja koje nisu ptice.

Četvrto poglavlje prikazuje sudionike u provođenju istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode gdje je za svakog sudionika kratko opisano koja je njegova uloga. Uz navedeno, grafički i tekstualno je prikazan postupak u istrazi zrakoplovne nesreće i/ili nezgode. Poglavlje završava kratkim opisom glavnih područja uključenih u provedbu istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode.

U petom poglavlju navedeno je i opisano nekoliko primjera gdje se dogodio sudar zrakoplova i životinja na aerodromu. Uz to, na slikama u poglavlju pet vidljivo je kakve su posljedice zadobili zrakoplovi nakon bliskog susreta s nekom životinjom. Ostatak poglavlja bavi se tumačenjem rezultata kratkog istraživanja koje je provedeno kako bi se vidjelo koliko su ljudi upoznati s temom sudara zrakoplova i životinja na aerodromu te koje je njihovo mišljenje o tome.

Šesto poglavlje daje prijedloge na koji način bi se trebalo upravljati infrastrukturom, vegetacijom i zemljištem na aerodromu, što bi točno osoblje koje je zaduženo za kontroliranje divljih životinja trebalo raditi prilikom patrola i inspekcija i koja oprema se koristi za udaljavanje divljih životinja od aerodroma.

U sedmom poglavlju sadržani su bitni zaključci koji su doneseni na temelju svih prethodno navedenih poglavlja.

2. REGULATORNI OKVIR ISTRAŽIVANJA ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA

2.1 Pojam zrakoplovne nesreće i nezgode

Vrlo je bitno razlikovati zrakoplovnu nesreću od zrakoplovne nezgode. Nesreća je događaj povezan s letenjem zrakoplova koji se odvija od trenutka kada se bilo koja osoba ukrca u zrakoplov s namjerom leta sve do trenutka kada se sve takve osobe iskrcaju, u kojem:

a) je osoba smrtno ili teško ozlijeđena kao posljedica:

- bivanja u zrakoplovu, ili
- izravnog kontakta s bilo kojim dijelom zrakoplova, uključujući dijelove koji su se odvojili od zrakoplova, ili
- izravnoj izloženosti mlaznom udaru, osim kada su ozljede prirodno uzrokovane, samonanesene ili su ih nanijele druge osobe ili kada se ozlijede slijepi putnici koji se skrivaju izvan područja koji je redovno raspoloživ putnicima i posadi; ili

b) zrakoplov pretrpi oštećenje ili strukturni kvar koji:

- nepovoljno utječe na letne karakteristike, radnu uspješnost ili strukturalnu čvrstoću zrakoplova, i
- u pravilu zahtjeva veći popravak ili zamjenu oštećenog dijela, osim otkazivanja ili oštećenja motora pri kojima je oštećenje ograničeno na motor, njegove metalne poklopce ili dodatne dijelove; ili za oštećenje ograničeno na antene, propelere, gume kotača, vrhove krila, kočnice, male rezove, oplate ili rupe u površini zrakoplova; ili

c) zrakoplov nestane ili je u potpunosti nedostupan.

Nezgoda je događaj, osim nesreće, povezan s letenjem zrakoplova koji utječe ili bi mogao utjecati na sigurnost leta [1].

Vrste nezgoda koje Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva (engl. *International Civil Aviation Organization* – ICAO) smatra ključnim za studije o sprječavanju nesreća su sljedeće:

- Bliski susreti u zraku koji zahtijevaju manevriranje kako bi se izbjegli sudari ili nesigurna situacija ili kada bi bio prikladan postupak izbjegavanja;
- Neuspjelo polijetanje na zauzetoj ili zatvorenoj uzletno-sletnoj stazi;
- Kontrolirani let u tlo koji je jedva izbjegnut;

- Polijetanje na zauzetoj ili zatvorenoj uzletno-sletnoj stazi s vrlo malom udaljenošću od prepreka;
- Slijetanje ili pokušaj slijetanja na zauzetu ili zatvorenu uzletno-sletnu stazu;
- Nemogućnost ostvarivanja predviđenih performansi tijekom polijetanja ili početnog penjanja;
- Nezgode prilikom polijetanja i slijetanja (na primjer slijetanje prije uzletno-sletne staze, slijetanje sa zaustavljanjem izvan staze ili izlijetanje sa strane izvan granica staze);
- Događaji koji od letačkog osoblja zahtijevaju korištenje kisika u slučaju nužde;
- Požari i dim u teretnom ili putničkom dijelu zrakoplova ili požari na motoru, iako su takvi požari ugašeni sredstvima za gašenje;
- Zakazivanje zrakoplovne strukture ili dezintegracija motora koje nije klasificirano kao nesreća;
- Onesposobljenost letačkog osoblja tijekom leta;
- Višestruki kvarovi u radu jednog ili više zrakoplovnih sustava koji ozbiljno utječu na rad zrakoplova;
- Količina goriva koja od pilota zahtijeva proglašenje izvanrednog stanja;
- Zakazivanje sustava, vremenske nepogode, upravljanje zrakoplovom izvan odobrenih aerodinamičkih limita ili drugi događaji koji ugrožavaju sigurnost, a koji su mogli uzrokovati poteškoće u upravljanju zrakoplovom;
- Zakazivanje više od jednog sustava u složenom zrakoplovnom sustavu koji je obvezan za upravljanje letom i navigaciju [1].

2.2 Cilj istraživanja zrakoplovne nesreće ili nezgode

Prioritetni cilj istraživanja zrakoplovne nesreće ili nezgode je sprječavanje ponavljanja nesreća i nezgoda. Dakle, svrha nije dodjeljivanje krivnje ili odgovornosti [1].

Istraživanje se provodi kako bi se otkrilo koje su to opasnosti dovele do određene zrakoplovne nesreće ili nezgode, te primijeniti odgovarajuće mjere kako bi se spriječilo ponavljanje takvih situacija u budućnosti [2].

Istraga također može otkriti i neke druge opasnosti ili propuste unutar zrakoplovstva koji nisu direktno povezani s uzrokom nesreće. Nadalje, istraga mora odrediti činjenice,

okolnosti i uvjete koji se odnose na preživjele i poginule osobe u zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi [1].

2.3 Regulatorni okvir istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda

2.3.1 Međunarodna regulativa

ICAO je objavio dokument pod nazivom Dodatak 13 – Istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda koji sadrži standarde i preporučene prakse za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda.

Dodatak 13 povezan je s nekoliko priručnika kao što je prikazano na slici 1. Naziv prvog priručnika je Priručnik za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda (Doc 9756) (engl. *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation (Doc 9756*)) i sastoji se od četiri dijela [3].

Svrha priručnika je poticanje ujednačene primjene Standarda i preporučenih postupaka koji su sadržani u Dodatku 13, te pružanje informacija i smjernica državama o postupcima, praksi i tehnikama koje se mogu koristiti u istragama zrakoplovnih nesreća ili zrakoplovnih nezgoda [4].

Prvi dio Priručnika za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda je vezan za organizaciju i planiranje. Opisan je cilj istraživanja zrakoplovnih nesreća, nadležnost istraživanja zrakoplovnih nesreća (koje tijelo provodi istragu, koja znanja trebaju posjedovati istražitelji zrakoplovnih nesreća, gdje se događaju nesreće, bitni podaci vezani za delegiranje istrage zrakoplovne nesreće i tako dalje), zatim kako se točno odvija planiranje istrage, te kako ide sam postupak obavještavanja o zrakoplovnim nesrećama i nezgodama). U predmetnom priručniku detaljno je opisano i koje radnje treba poduzeti na mjestu nesreće. Dakle, navedeno je što se očekuje od vatrogasaca, policijskih službenika, spasilačkih službi, istražitelja i ostalih sudionika prilikom dolaska na mjesto nesreće [5].



Slika 1. Dodatak 13 s povezanim priručnicima

Izvor: [3]

U drugom dijelu Priručnika za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda koji se bavi procedurama i *check*-listama navedeno je što se radi u slučaju neke velike zrakoplovne nesreće, a što u slučaju manje zrakoplovne nesreće ili nezgode. Opisano je koje ovlasti ima glavni istražitelj, što čine koordinatori potpore istrazi, koja je uloga zamjenika glavnog istražitelja, zatim koordinatora središnjeg ureda, administrativnog koordinatora, koordinatora za odnose s javnošću, te koordinatora za sigurnost mjesta događaja. Također, za svaku istraživačku skupinu navedena je uloga i odgovornosti koje su joj dodijeljene. Spomenuta je i uloga i važnost sustava upravljanja istragom (engl. *Investigation Management System* – IMS) [5].

Treći dio Priručnika za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda pruža smjernice za istraživanje svih tehničkih područja koja mogu biti uključena u zrakoplovnu nesreću ili nezgodu. Sadržaj ovog priručnika, između ostalog, uključuje dio vezan za istraživanje olupine, struktura, sustava, snimača leta i tako dalje.

Četvrti dio Priručnika za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda pruža smjernice za sastavljanje završnog izvješća, uključujući i opsežne smjernice za sastavljanje sigurnosnih preporuka [3].

Priručnik Regionalne organizacije za istraživanje nesreća i nezgoda (Doc 9946) (engl. *Manual on Regional Accident and Incident Investigation Organization (Doc 9946)*) pruža informacije i smjernice za uspostavljanje i upravljanje regionalnom organizacijom za istraživanje nesreća i nezgoda kako bi se pomoglo državama ugovornicama ICAO-a u ispunjavanju njihovih obaveza prilikom istraživanja nesreća i nezgoda.

Priručnik politika i procedura istraživanja nesreća i nezgoda (Doc 9962) (engl. *Manual on Accident and Incident Investigation Policies and Procedures (Doc 9962)*) je alat koji pomaže državama ugovornicama ICAO-a u razvoju priručnika o politikama i procedurama za istraživanje nesreća i nezgoda. Sadržaj priručnika pruža predložak za države da po potrebi modificiraju svoju dokumentaciju o istrazi nesreće kako bi bila u skladu s odredbama Dodatka 13 i da bi standardizirale i uskladile postupke istrage nesreća među državama članicama ICAO-a.

Priručnik za pomoć žrtvama zrakoplovnih nesreća i njihovim obiteljima (Doc 9973) (engl. *Manual on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families (Doc 9973)*) daje smjernice o vrsti pomoći koju je potrebno pružiti žrtvama zrakoplovnih nesreća i njihovim obiteljima. U predmetnom priručniku raspravlja se o vrstama pomoći koje se mogu pružiti, kao i o primateljima i pružateljima takve pomoći.

Politika pomoći žrtvama zrakoplovnih nesreća i njihovim obiteljima (Doc 9998) (engl. *Policy on Assistance to Aircraft Accident Victims and their Families (Doc 9998)*) utvrđuje

politike ICAO-a u vezi s pružanjem pomoći žrtvama zrakoplovnih nesreća i njihovim obiteljima. Potiče se da države uključe ove politike prilikom planiranja, razvoja i provedbe svojih zakona, propisa, politika i postupaka koji se odnose na pomoć obiteljima.

Smjernice za obuku istražitelja zrakoplovnih nesreća (Circ 298) (engl. *Training Guidelines for Aircraft Accident Investigators (Circ 298)*) navode koju to obuku istražitelji zrakoplovnih nesreća moraju proći, uključujući iskustvo, početnu obuku i obuku na radnom mjestu te osnovne i napredne tečajeve istrage.

Dokument pod nazivom Opasnosti na mjestima događaja zrakoplovne nesreće (Cir 315) (engl. *Hazards at Aircraft Accident Sites (Cir 315)*) raspravlja o prirodi i raznolikosti opasnosti i upravljanju rizikom povezanim s izloženošću širokom rasponu opasnosti tijekom istraživanja zrakoplovne nesreće. Zbog rada na mjestima događaja zrakoplovne nesreće, istražitelji zrakoplovnih nesreća skupa s osobljem za traganje i spašavanje, mogu biti izloženi opasnostima uzrokovanim oštećenjem struktura, sustava, komponenti i ostalih dijelova zrakoplova. Ovaj dokument izrađen je kako bi pomogao pojedincima da razmotre i primijene efektivne sigurnosne mjere tijekom obavljanja vlastitih dužnosti na mjestu nesreće, ali i dužnosti ljudi s kojima rade u timu i za koje su odgovorni [3].

2.3.2 Europska regulativa

Europska agencija za sigurnost zračnog prometa (engl. *European Union Aviation Safety Agency* – EASA) osnovana je s ciljem razvijanja zajedničkih standarda sigurnosti te osiguranja njihove jedinstvene primjene u Europi. EASA je utemeljena 2000. godine s namjerom da obavlja istovrsne poslove koje u Sjedinjenim Američkim Državama (engl. *United States of America* – USA) obavlja Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo (engl. *Federal Aviation Administration* – FAA), i to da:

- uspostavi zajedničke standarde radi osiguranja najvišeg stupnja sigurnosti civilnog zrakoplovstva i zaštite okoliša,
- nadgleda njihovu jedinstvenu primjenu širom Europe,
- promovira te standarde na svjetskoj razini,
- omogući slobodan protok roba, usluga i osoba,
- pomaže državama članicama u ispunjavanju njihovih obaveza prema ICAO-u na zajedničkoj osnovi
- pridonese snižavanju troškova u regulatornom i certifikacijskom procesu,

- i promovira globalna stajališta Unije o pitanjima koja se tiču sigurnosti civilnog zrakoplovstva.

Osim prethodno navedenog, zamišljeno je da EASA preuzme, bez ikakvih prekida, važne funkcije i odgovornosti od Zajedničkih zrakoplovnih vlasti (engl. *Joint Aviation Authorities* – JAA) koje se odnose na sigurnost zračnog prometa i plovidbenost na europskom nebu.

Formalno osnivanje EASA-e dogodilo se potkraj rujna 2002. godine, a započela je s radom godinu dana kasnije, točnije 28. rujna 2003. godine. Već je tada bilo planirano da će prijelaz poslovanja s JAA na EASA-u trajati nekoliko godina [6].

Što se tiče uloge EASA-e u istraživanju zrakoplovnih nesreća i nezgoda, ona obavlja u ime država članica Europske unije funkcije i zadaće država proizvodnje, projektiranja i registracije kada se one odnose na odobravanje projekata (u skladu s ICAO Dodatkom 13.). EASA-u treba pozvati da sudjeluje u istragama zrakoplovnih nesreća i nezgoda kada se one odnose na sigurnost, a sve kako bi u okviru svojih ovlasti pridonijela učinkovitosti i osigurala sigurnost projektiranja zrakoplova, a pri tome ne utječući na neovisnost istrage. Također, EASA bi trebala sudjelovati i u analizi i razmjeni informacija u okviru sustava za izvještavanje o događajima, a pri tome izbjegavajući bilo kakav sukob interesa [4].

Nadalje, važno je spomenuti Uredbu broj 996/2010 Europskog parlamenta i vijeća o istragama i sprječavanju nesreća i nezgoda u civilnom zrakoplovstvu koja stavlja izvan snage Direktivu 94/56/EZ od 21. studenog 1994. godine. Prethodno spomenuta Direktiva Vijeća 94/56/EZ je uspostavila temeljna načela u provođenju istraga o nesrećama i nezgodama u civilnom zrakoplovstvu u Europskoj uniji. Važno je voditi računa o promjenama uvedenim u regulatornom i institucionalnom okviru koji uređuje sigurnost civilnog zrakoplovstva u Europskoj uniji nakon donošenja Direktive 94/56/EZ, a posebno nakon osnivanja EASA-e. S obzirom da se sigurnost zračnog prometa uređuje na razini Unije, potrebno je voditi brigu i o europskoj dimenziji preporuka u pogledu sigurnosti.

Cilj Uredbe je poboljšanje sigurnosti u zračnom prometu na način da se osigura visoka razina učinkovitosti, kakvoće i žurnosti istraga koje se odnose na sigurnost civilnog zrakoplovstva u Europi. Isto tako, ovom Uredbom utvrđuju se pravila u vezi s pravodobnim davanjem informacija o svim osobama i svom opasnom teretu u zrakoplovu koji je doživio nesreću. Još jedan cilj je i unaprijediti pomoć žrtvama zrakoplovnih nesreća i njihovim bližnjima. Uredba se primjenjuje na istrage o zrakoplovnim nesrećama i ozbiljnim nezgodama:

- koje su se dogodile na području zemalja Europske unije,
- koje su se dogodile izvan područja zemalja Europske unije, ali i u kojima su sudjelovali zrakoplovi kojima upravlja poduzeće sa sjedištem u Europskoj uniji ili u kojima su sudjelovali zrakoplovi koji su registrirani u zemlji Europske unije,
- u slučaju kada je zemlja Europske unije ovlaštena (na temelju međunarodnih standarda i preporučenih praksi) imenovati ovlaštenog predstavnika kako bi sudjelovala u istrazi,
- u slučaju kada je zemlja koja provodi istragu dopustila zemlji Europske unije, koja zbog smrtnih slučajeva ili ozbiljnih ozljeda svojih državljana ima poseban interes, imenovati stručnjaka.

Bitno je još naglasiti da se Uredba ne primjenjuje na istrage koje se odnose na sigurnost u slučaju zrakoplovnih nesreća i ozbiljnih nezgoda koje su doživjeli zrakoplovi koji obavljaju policijske, carinske, vojne ili neke slične zadaće [4].

2.3.3 Nacionalna regulativa i institucije

2.3.3.1 Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova

Na temelju članka 142. točka 7. Zakona o zračnom prometu (»Narodne novine«, broj 69/09) Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture donijelo je Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova.

Pravilnikom se propisuje način izvještavanja i analiza događaja koji ugrožavaju sigurnost, obaveze i ovlasti Agencije za civilno zrakoplovstvo, distribucija informacija o tim događajima, ali i način istraživanja događaja koji ugrožavaju sigurnost, nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova, te ovlasti i obveze Agencije za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova.

U pravilniku su osim toga navedeni i osnovni pojmovi koji se koriste prilikom istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda, a opisani su i ciljevi izvješćivanja o događajima koji ugrožavaju sigurnost te istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Drugi dio Pravilnika odnosi se na istraživanje i izvješćivanje o događajima koji ugrožavaju sigurnost. Treći dio Pravilnika navodi elemente istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova.

Četvrti dio obrađuje nacionalnu bazu podataka o događajima koji ugrožavaju sigurnost, nesrećama i ozbiljnim nezgodama zrakoplova. Cijeli pravilnik dostupan je na službenim stranicama Narodnih novina [7].

2.3.3.2 Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu

U Republici Hrvatskoj postoji Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu koja je osnovana Zakonom o osnivanju Agencije za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu („Narodne novine“, NN 54/13, 96/18).

Agencija je pravna osoba koja na temelju javnih ovlasti samostalno obavlja poslove određene Zakonom, kao djelatnost od interesa za Republiku Hrvatsku. Također je organizacijski i funkcionalno nezavisna od svih tijela nadležnih za pomorski, zračni, i željeznički promet te od svih pravnih i fizičkih osoba.

Osnovana je kao nezavisno tijelo za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu, koje potpuno autonomno provodi sigurnosne istrage sa zadatkom i ciljem utvrđivanja uzroka nesreća te s tim u vezi izdavanja sigurnosnih preporuka na osnovu nalaza provedenih sigurnosnih istraga.

Djelatnost ove Agencije obuhvaća poslove istraživanja nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova, poslove sigurnosnih istraga u svrhu utvrđivanja uzroka nesreće i predlaganja mjera radi izbjegavanja pomorskih nesreća te unapređivanja sigurnosti plovidbe, kao i poslove istraživanja ozbiljnih nesreća u željezničkom prometu te izvanrednih događaja koji su pod određenim okolnostima mogli dovesti do ozbiljnih nesreća.

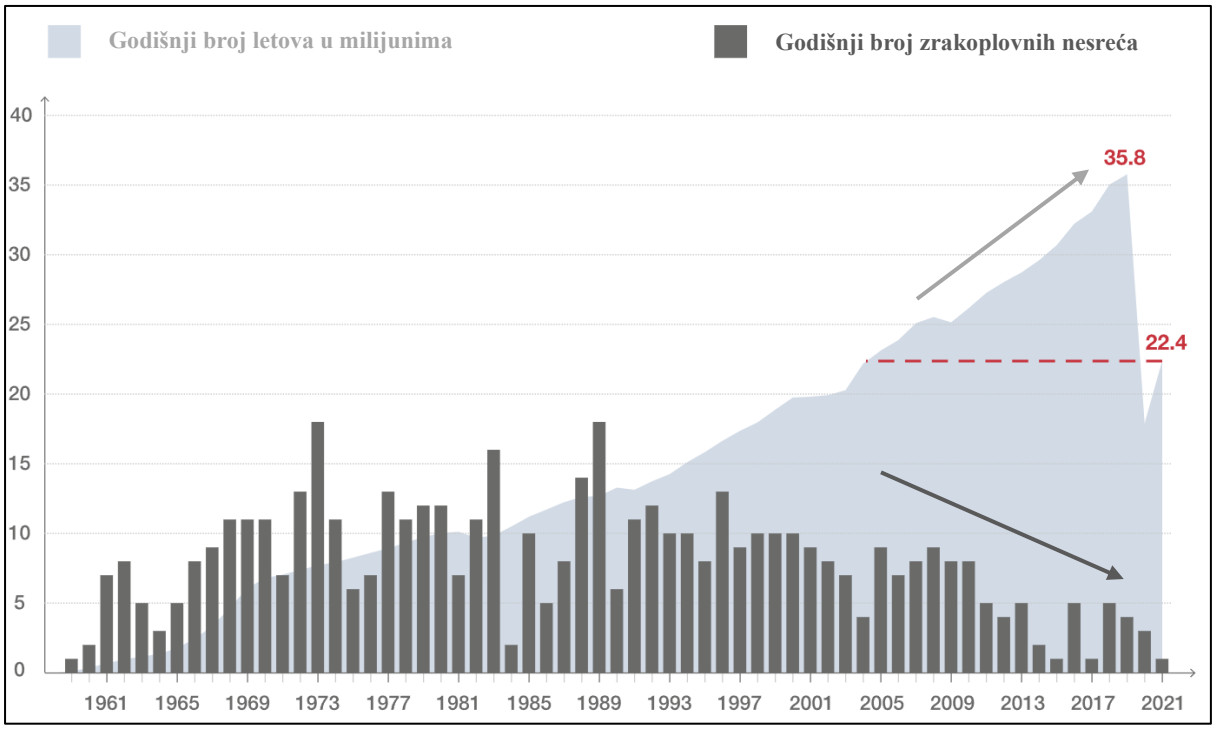
Misija Agencije je racionalno, stručno, nezavisno i efikasno obavljanje poslova i javnih ovlasti koje su temeljem Zakona stavljene u nadležnost Agencije, sa svrhom aktivnog utjecaja na sigurnost pomorskog, zračnog i željezničkog prometa te sprječavanja budućih nesreća, putem sigurnosnih preporuka koje se temelje na neovisnom i stručnom nalazu provedene sigurnosne istrage.

Vizija Agencija usmjerena je na potpuno ostvarenje javne funkcije kao stručnog i nezavisnog tijela koje obavlja istražne radnje radi utvrđivanja uzroka nesreća u pomorskom, zračnom i željezničkom prometu, a sve radi njihovog sprječavanja u budućnosti, postupajući pri tome po unaprijed propisanim i utvrđenim stručnim procedurama koje se temelje na standardima struke i mjerama prethodne verifikacije nalaza uzroka nesreća, kao i mjerama verifikacije koje prethode objavi sigurnosnih preporuka koje imaju utjecaj na pozitivne promjene vezane uz jačanje sigurnosti pomorskog, zračnog i željezničkog prometa [8].

3. STATISTIČKI PREGLED UČESTALOSTI ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA

Iako je zračni promet najmlađa grana prometa, ujedno je i najsigurnija. Na slici 2 vidljiv je godišnji broj nesreća u periodu od 1959. godine do 2021. godine.

Broj letova komercijalnim mlaznim zrakoplovima kontinuirano je rastao prije nego se dogodila pandemija COVID-19. Unatoč rastu broja letova, broj nesreća se svakim desetljećem smanjivao. Broj letova u 2021. godini za 40% je manji od broja letova obavljenih u 2019. godini. Upravo zbog toga nije moguće utvrditi pokazuje li to trajno poboljšanje cjelokupne sigurnosne izvedbe. Budući da će se broj nesreća i letova mijenjati svake godine, može se zaključiti da su stope nesreća relevantnije od pregleda godišnjeg broja nesreća kada se analiziraju trendovi [9].

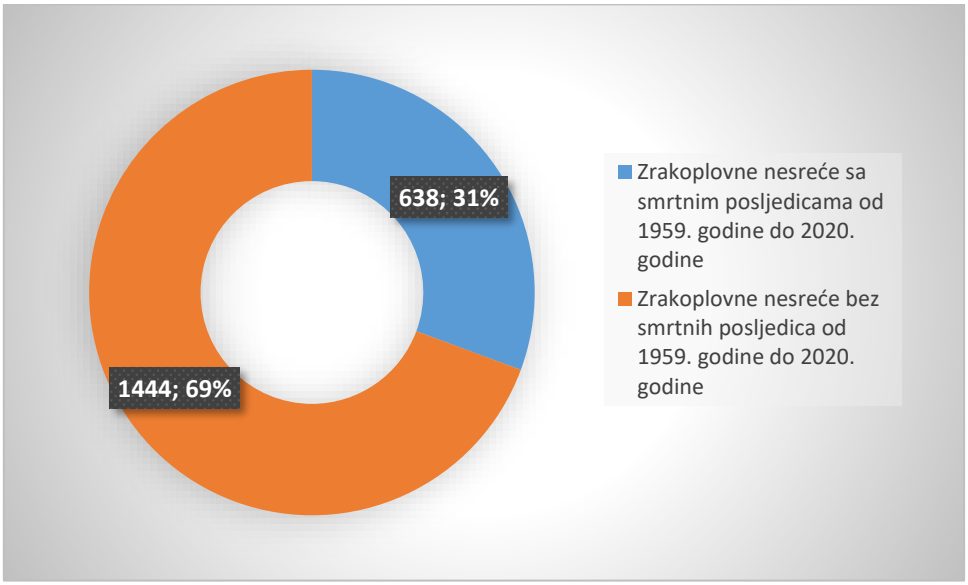


Slika 2. Broj nesreća kroz godine, [9]

U 2018. godini stopa svih nesreća (mjereno u nesrećama na milijun letova) iznosila je 1,35, što je ekvivalent jednoj zrakoplovnoj nesreći na svakih 740.000 letova. Ovo je poboljšanje u odnosu na stopu svih nesreća od 1,79 za prethodno petogodišnje razdoblje (2013. godine do 2017. godine). Konkretno, rizik smrtnosti u 2018. od 0,17 znači da bi u prosjeku osoba morala putovati zrakoplovom svaki dan 16.581 godinu da bi doživjela 100% smrtonosnu nesreću. Važno je naglasiti da je glavni cilj u zrakoplovstvu osigurati sigurno polijetanje i

slijetanje zrakoplova. Unatoč svemu navedenome, nesreće se i dalje događaju što zapravo dovodi do zaključka da i dalje ima mjesta za napredak [10].

Na slikama 3 i 4 vidljiva je zanimljiva usporedba pregleda broja zrakoplovnih nesreća za svjetsku komercijalna mlaznu flotu posebno za razdoblje od 1959. godine do 2020. godine i posebno za razdoblje od 2011. godine do 2020. godine.



Slika 3. Broj zrakoplovnih nesreća od 1959. godine do 2020. godine za svjetsku komercijalna mlaznu flotu,

Izvor: [11]

Slika 3 jasno prikazuje da se u razdoblju od 1959. godine do 2020. godine dogodilo ukupno 2.082 zrakoplovnih nesreća, od čega je 638 njih imalo smrtne posljedice, dok u ostalih 1.444 slučajeva nije bilo smrtnih posljedica.

Od ukupno 1.444 slučajeva zrakoplovnih nesreća u kojima nije bilo smrtnih posljedica bilo je:

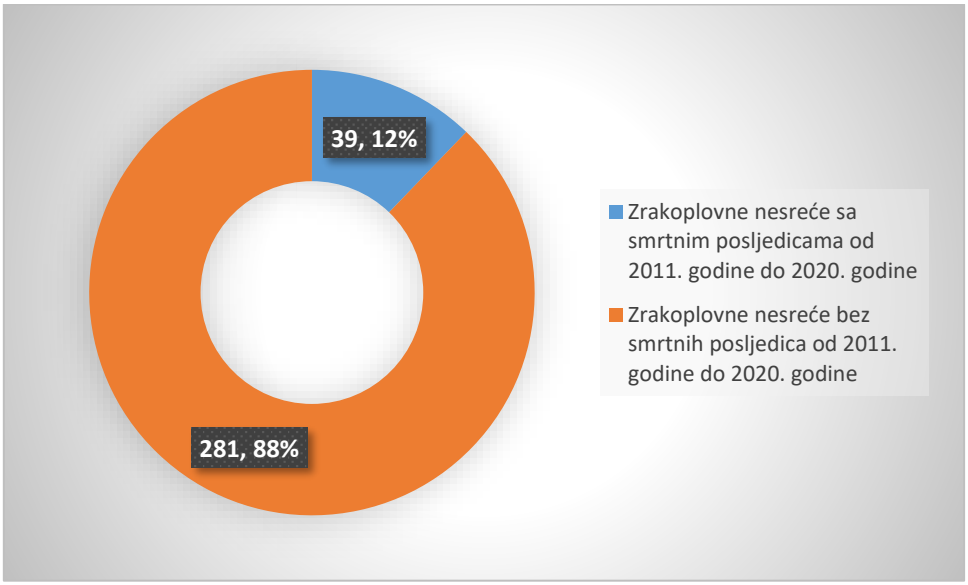
- 507 zrakoplovnih nesreća s potpunim gubitkom trupa zrakoplova,
- 856 zrakoplovnih nesreća sa značajnim oštećenjem trupa zrakoplova i
- 81 zrakoplovna nesreća bez značajnijeg oštećenja trupa zrakoplova [11].

Od ukupno 638 slučajeva zrakoplovnih nesreća u kojima je bilo smrtnih posljedica bilo je:

- 518 zrakoplovnih nesreća s potpunim gubitkom trupa zrakoplova,
- 27 zrakoplovnih nesreća sa značajnim oštećenjem trupa zrakoplova i

- 93 zrakoplovne nesreće bez značajnijeg oštećenja trupa zrakoplova [11].

Izrazi „oštećenje trupa" i „gubitak trupa" odnose se na ozbiljnost štete koju je zrakoplov pretrpio tijekom nesreće.



Slika 4. Broj zrakoplovnih nesreća od 2011. godine do 2020. godine, [11]

Slika 4 pokazuje da se u razdoblju od 2011. godine do 2020. godine dogodilo ukupno 320 zrakoplovnih nesreća, od čega je 39 njih imalo smrtne posljedice, dok u ostalih 281 slučajeva nije bilo smrtnih posljedica.

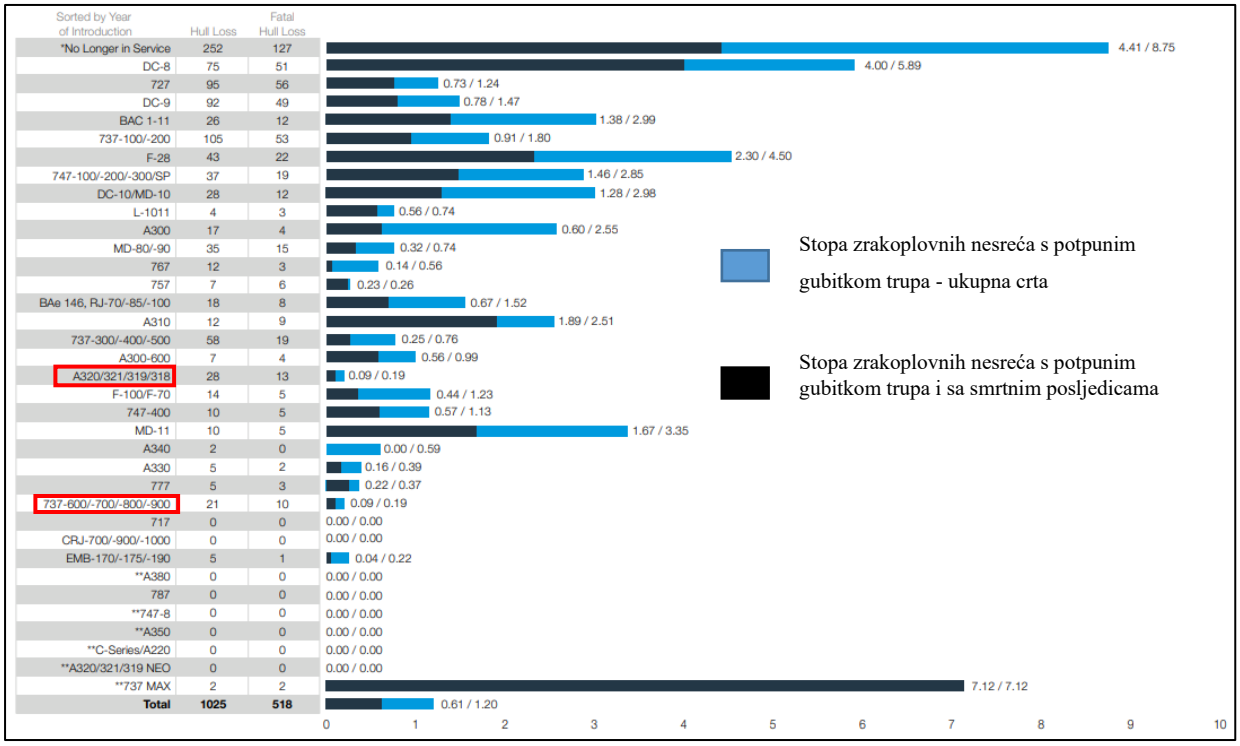
Od ukupno 281 slučaja zrakoplovnih nesreća u kojima nije bilo smrtnih posljedica bilo je:

- 85 zrakoplovnih nesreća s potpunim gubitkom trupa zrakoplova,
- 175 zrakoplovnih nesreća sa značajnim oštećenjem trupa zrakoplova i
- 21 zrakoplovna nesreća bez značajnijeg oštećenja trupa zrakoplova [11].

Od ukupno 39 slučajeva zrakoplovnih nesreća u kojima je bilo smrtnih posljedica bilo je:

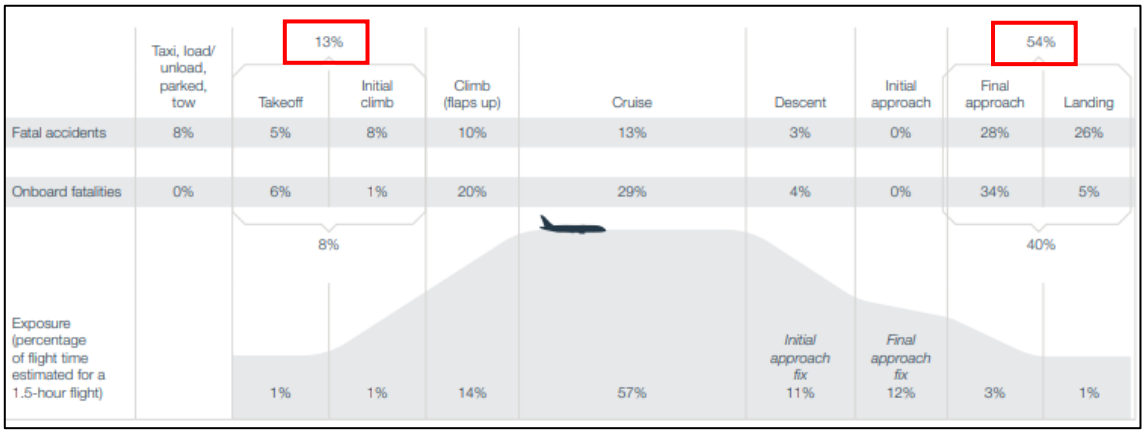
- 31 zrakoplovna nesreća s potpunim gubitkom trupa zrakoplova,
- 2 zrakoplovne nesreće sa značajnim oštećenjem trupa zrakoplova i
- 6 zrakoplovnih nesreća bez značajnijeg oštećenja trupa zrakoplova [11].

Na slici 5 vidljiv je prikaz stope nesreća prema vrsti zrakoplova. Točnije, broj zrakoplovnih nesreća po tipu zrakoplova gdje se dogodio potpuni gubitak trupa zrakoplova za svjetsku komercijalna mlaznu flotu u razdoblju od 1959. godine do 2020. godine.



Slika 5. Stope nesreća prema vrsti zrakoplova od 1959. godine do 2020. godine, [11]

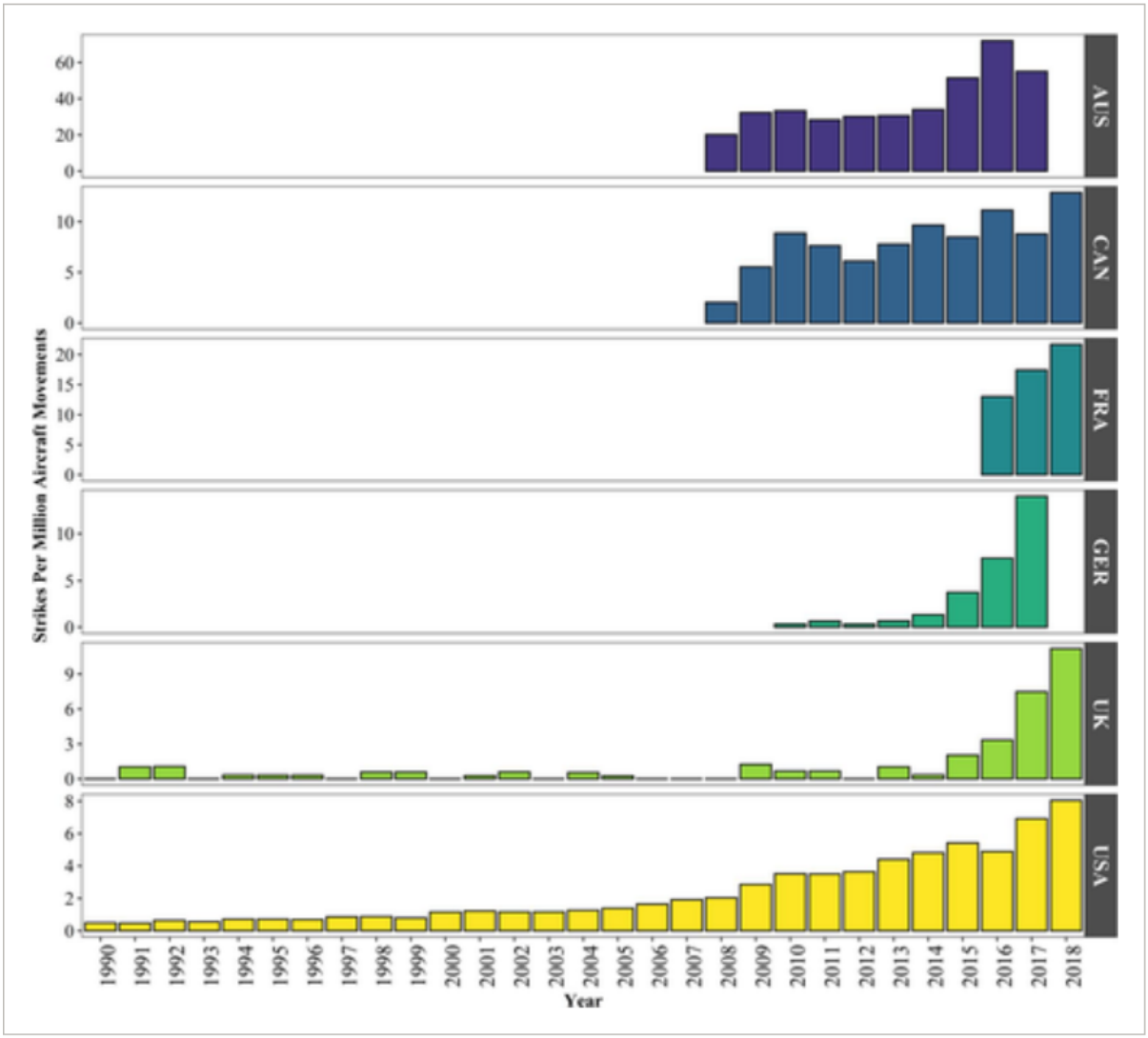
Važno je napomenuti i u kojim fazama leta se dogodilo najviše zrakoplovnih nesreća sa smrtnim ishodom (od 2011. godine do 2020. godine) što je prikazano na slici 6.



Slika 6. Slikoviti prikaz faza letenja i postotaka zrakoplovnih nesreća koje su se dogodile u toj fazi letenja od 2011. godine do 2020. godine, [11]

Dok krstarenje na visini čini većinu vremena koje zrakoplov provede u zraku, u ovoj fazi leta dogodilo se 13% zrakoplovnih nesreća sa smrtnim ishodom. S druge strane, više od polovice svih nesreća sa smrtnim ishodom događaju se tijekom završnog prilaza i slijetanja. Većina sigurnosnih poboljšanja u prošlih nekoliko desetljeća se fokusiralo na taksiranje, faze penjanja, prilaza i slijetanja [11].

Na slici 7 prikazan je broj sudara zrakoplova i sisavaca na jedan milijun letova (pri čemu se misli na zalet pri polijetanju i slijetanje) za civilne zrakoplove iz Australije (2008. godine do 2016. godine), Kanade (2008. godine do 2018. godine), Francuske (2016. godine do 2018. godine), Njemačke (2010. godine do 2017. godine), Ujedinjenog Kraljevstva (1990. godine do 2018. godine) i Sjedinjenih Američkih Država (1990. godine do 2018. godine).



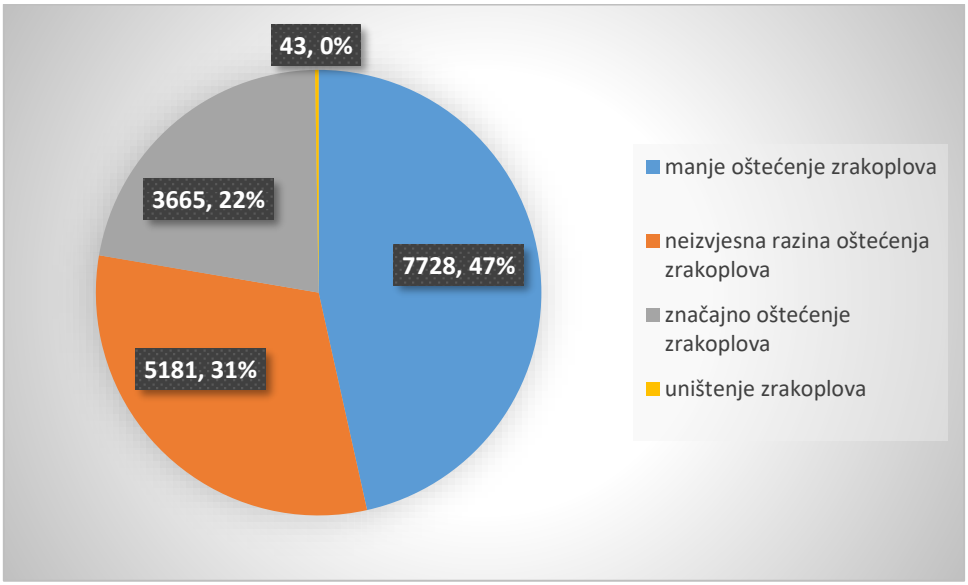
Slika 7. Broj sudara zrakoplova i sisavaca, [12]

FAA je u sedmom mjesecu 2021. godine izdao dokument pod nazivom *Sudari civilnih zrakoplova i životinja u Sjedinjenim Američkim Državama, 1990-2020.*

Od 1990. godine do 2020. godine prijavljeno je 233.915 slučajeva sudara zrakoplova i ptica. Od toga je 7% ili 16.617 zabilježenih sudara dovelo do oštećenja zrakoplova. Kada se tih 7% sudara zrakoplova i ptica dalje klasificira po stupnju oštećenja dobiju se sljedeći podaci:

- u 7.728 od ukupno 16.617 slučajeva (3%) zrakoplov je pretrpio manje oštećenje,
- u 5.181 od ukupno 16.617 slučajeva (2%) zrakoplov je pretrpio neutvrđenu razinu oštećenja,
- u 3.665 od ukupno 16.617 slučajeva (2%) prijavljeno je značajno oštećenje zrakoplova i
- u preostalih 43 od ukupno 16.617 slučajeva (manje od 1%) zrakoplov je bio uništen [13].

Prikaz ovih podataka vidljiv je na slici 8.



Slika 8. Posljedice sudara zrakoplova i ptica od 1990. – 2020. u SAD-u

Izvor: [13]

Od 1990. godine do 2020. godine u SAD-u je prijavljeno 5.020 sudara zrakoplova i kopnenih sisavaca, te je od toga u 1.195 slučajeva zabilježeno oštećenje zrakoplova (što čini 24% od ukupnog broja sudara zrakoplova i kopnenih sisavaca). Kada se tih 24% sudara zrakoplova i kopnenih sisavaca dalje klasificira po stupnju oštećenja dobiju se sljedeći podaci:

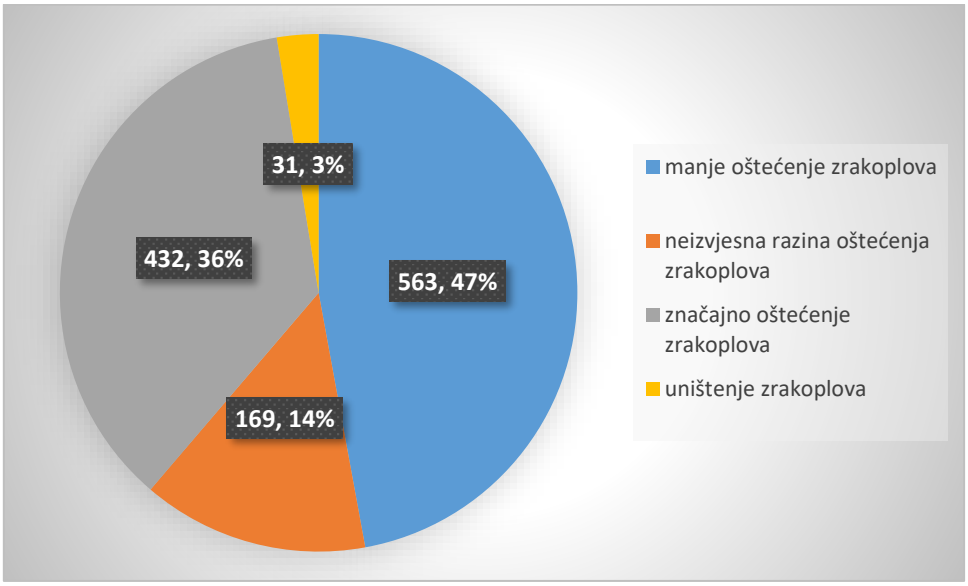
- u 563 od ukupno 1.195 slučajeva (11%) zrakoplov je pretrpio manje oštećenje,

- u 432 od ukupno 1.195 slučajeva (9%) zrakoplov je pretrpio znatno oštećenje,
- u 169 od ukupno 1.195 slučajeva (3%) zrakoplov je pretrpio neutvrđenu razinu oštećenja,
- u preostalih 31 od ukupno 1.195 slučajeva (oko 1%) zrakoplov je bio uništen [13].

Prikaz gore navedenih podataka vidljiv je na slici 9.

U 2020. godini identificirano je čak 315 vrsta ptica koje su pogodile civilne zrakoplove. Najčešće grupe ptica koje su bile pogođene su:

- 13% golubovi,
- 12% ptice grabljivice,
- 10% galebovi,
- 9% obalne ptice,
- 5% ptice močvarice [13].



Slika 9. Posljedice sudara zrakoplova i kopnenih sisavaca od 1990. – 2020. u SAD-u

Izvor: [13]

Najčešće pogođeni kopneni sisavci su:

- 39% mesožderi i
- 26% parnoprstaši (jelen, antilopa, govedo, koza)

Od mesoždera najčešće je bio pogođen kojot, a od parnoprstaša jelen [13].

4. POSTUPCI PROVOĐENJA ISTRAGE ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA PROUZROČENIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA

Istraga zrakoplovne nesreće ili nezgode je sustavni proces u kojem se svi uzroci neželjenog događaja analiziraju, procjenjuju i uklanjanju sve dok se ne utvrde uzroci primjenjivi na istragu.

Ukoliko se tijekom istrage utvrde i neki drugi nedostaci koji prvobitno nisu bili dio te nesreće, istražni tim treba ih zabilježiti i dostaviti relevantnim tijelima, iako oni ne mogu postati dio službenog izvida.

Iako postoje mnoge slične zrakoplovne nesreće i nezgode, bitno je naglasiti da svaka od njih ima neke svoje specifičnosti. Upravo iz tog razloga bitno je da istražitelji zrakoplovnih nesreća i nezgoda budu fokusirani na sve potencijalne segmente te da se ne poistovjećuju s nekom drugom istragom.

Zrakoplovne nesreće i nezgode su rijetke i upravo zato istražitelji moraju iskoristiti svaku priliku za komunikaciju i suradnju sa zračnim prijevoznicima, proizvođačima zrakoplova, vojskom, ali i drugim istražiteljima nesreća kako bi se zadržao visoki stupanj stručnosti i kako bi se primijenile najbolje metode za istragu [14].

4.1 Sudionici u provođenju istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode

4.1.1 Glavni istražitelj

Glavni istražitelj odgovoran je za svakodnevno upravljanje i provođenje istrage. Prije nego istražitelj ode na mjesto događaja, potrebno je da odredi ljudska, tehnička i financijska sredstva koja su potrebna za istragu i da uspostavi istražni tim. Tijekom faze prikupljanja dokaza na mjestu događaja, odgovoran je za kontrolu i provođenje istrage i utvrđivanje opsega činjeničnih podataka koje je potrebno prikupiti. U kasnijim fazama istrage glavni istražitelj mora objediniti grupne izvještaje, analizirati informacije te izraditi završno izvješće [15].

4.1.2 Koordinatori potpore istrazi

Koordinatori potpore istrazi su obično pojedinci u istražnom tijelu države koja provodi istragu. Podupiru glavnog istražitelja u svim aspektima istrage te djeluju kao neposredna

podrška samom postupku istrage i uspostavljaju vezu s različitim istraživačkim skupinama, državama i organizacijama.

U koordinatore potpore istrazi spada:

- Zamjenik glavnog istražitelja – to je osoba koja pomaže glavnom istražitelju u vođenju, kontroli i organizaciji provođenja istrage i osigurava kontinuitet provođenja istrage kad je glavni istražitelj odsutan,
- Koordinator središnjeg ureda – to je osoba koja pomaže glavnom istražitelju u koordinaciji vanjske i unutarnje podrške istražiteljima na terenu, a osim toga osigurava da su različite agencije i države (koje su uključene u događaj) obaviještene o napretku istrage,
- Administrativni koordinator – to je osoba koja pruža administrativnu potporu istražnom timu što uključuje uspostavljanje ureda na terenu za prikupljanje, zadržavanje i distribuciju materijala koji su prikupljeni tijekom istrage na mjestu događaja,
- Koordinator za odnose s javnošću – to je osoba koja pruža savjete glavnom istražitelju vezane uz odnose s medijima, osigurava informiranost medija i zajednice o istrazi, organizira medijske događaje, a povremeno može biti imenovan za glasnogovornika o određenim temama (poput tema o istražnom postupku, mandatu istražnog tijela i slično),
- Koordinator za sigurnost mjesta događaja – kao što sama riječ kaže, to je osoba koja osigurava da se sve aktivnosti na mjestu nesreće ispravno usklade, ali s posebnim naglaskom na sigurnost i zaštitu mjesta događaja (na primjer neke zadaće koordinatora za sigurnost mjesta događaja bi bile: pregledavanje robnog manifesta, određivanje sigurnosnih mjera i sigurnosnih postupaka za istražitelje koji rade na mjestu događaja, definiranje granica područja koje je nužno za provođenje istrage i opasnih zona unutar mjesta provođenja istrage i tako dalje) [15].

4.1.3 Istraživačke skupine

4.1.3.1 Operativna kategorija

Operativna kategorija može uključivati skupine za: operacije, performanse zrakoplova, medicinske/ljudske čimbenike, svjedoke, analizu uređaja za snimanje leta, meteorologiju, usluge zračne plovidbe/aerodrome, preživljavanje i skupinu za sigurnost kabine.

Operativna skupina odgovorna je za prikupljanje činjenica o povijesti leta i aktivnostima letačke posade prije, za vrijeme i nakon zrakoplovne nesreće/nezgode. Ova skupina također mora odrediti letnu rutu prije zrakoplovne nesreće ili nezgode.

Skupina za analizu letnih performansi formira se kad postoji potreba za detaljnim ispitivanjem letnih značajki zrakoplova koje bi mogle biti presudne za uzrok zrakoplovne nesreće ili nezgode. Dakle, zadatak ove skupine je prikupiti podatke o letnim značajkama zrakoplova za pojedine faze leta te na temelju toga provesti matematičku/znanstvenu analizu.

Skupina za analizu medicinskih/ljudskih čimbenika formirat će se samo ako postoji potreba za detaljnijim ispitivanjem medicinske dokumentacije, ozljeda koje su nastale kao posljedica zrakoplovne nesreće ili nezgode i/ili pitanjima u vezi s ljudskim čimbenicima. Svaki put kada postoji sumnja da je ljudski čimbenik mogao doprinijeti nastanku događaja trebalo bi se provesti istraživanje ljudskih čimbenika.

Skupina za prikupljanje izjava svjedoka odgovorna je za kontaktiranje i intervjuiranje svih preživjelih na letu i svih osoba koje su možda čule ili vidjele neke segmente leta ili osoba koje mogu imati informacije o letu ili vremenskim prilikama u vrijeme nesreće.

Skupina za analizu podataka s uređaja za snimanje leta odgovorna je za analizu i ispitivanje snimljenih podataka sa snimača na zemlji i u zrakoplovu. Osim toga, ova skupina također može biti odgovorna za analizu i oporavak informacija koje se nalaze na drugim računalima u zrakoplovima (na primjer sustava za sprječavanje sudara, sustava za upravljanje letovima i tako dalje), zatim na memorijskim jedinicama koje sadrže podatke o satelitskoj navigaciji i ostalim prijenosnim elektroničkim uređajima za snimanje koji mogu pohraniti neke podatke vezane za zrakoplovnu nesreću ili nezgodu.

Skupina za analizu meteoroloških podataka odgovorna je za prikupljanje i sastavljanje meteoroloških podataka koji su važni za okolnosti u kojima se dogodila zrakoplovna nesreća ili nezgoda, što uključuje i meteorološke podatke o situaciji na površini i o stvarnim uvjetima na visini leta, izvješćima pilota, snimljenim meteorološkim podacima, kao i prognozi predviđenih meteoroloških uvjeta na ruti leta.

Skupina za usluge u zračnoj plovidbi i aerodrome odgovorna je za pregled podataka o uslugama u zračnoj plovidbi (uključujući snimke telefonske i radio komunikacije, satelitske snimke) te za verifikaciju da su pisani zapisi glasovne komunikacije u skladu sa snimkama.

Skupina za preživljavanje odgovorna je za istraživanje postupaka koji su vezani uz evakuaciju, vatrogasce, reakciju na sudar te pitanje preživljavanja i spašavanja.

Skupina za analizu sigurnosti kabine zadužena je za istraživanje svih aspekata zrakoplovne nesreće ili nezgode koje su vezane uz reakciju putnika i kabinskih članova posade [15].

4.1.3.2 Tehnička kategorija

Tehnička kategorija može uključivati skupine za održavanje i evidenciju, sustave, strukturu, motornu grupu, nadzor mjesta događaja, otpornosti na sudare i foto/video skupinu.

Skupina za održavanje i evidenciju odgovorna je za pregled podataka o održavanju kako bi se utvrdila povijest održavanja zrakoplova u pogledu adekvatnosti inspekcije, neispravnosti koje bi mogle biti povezane s događajem, vremenu letenja zrakoplova, motorima i komponentama te u vremenskom periodu koje je prošlo od zadnjeg pregleda.

Skupina za sustave odgovorna je za detaljni pregled svih sustava i komponenti što uključuje električne i elektroničke, hidrauličke, pneumatske, radio-komunikacijske i navigacijske opreme, sustava za klimatizaciju i regulaciju tlaka, zaštitu od kiše i leda, kabinske vatrogasne aparate i sustave za kisik.

Skupina za strukturu zrakoplova odgovorna je za prikupljanje i analizu činjenica i dokaza koji su povezani s upravljačkim površinama i strukturom zrakoplova.

Skupina za analizu motorne grupe bavi se prikupljanjem i analizom dokaza koji se odnose na motore (uključujući sustave za gorivo i ulje), propelere i upravljačke površine vezane uz motornu grupu.

Skupina za analizu mjesta nesreće odgovorna je za izradu (i u grafičkom i u slikovnom formatu) opisa mjesta nesreće (koji prikazuje položaj i distribuciju olupine), ljudskih ostataka i drugih povezanih stavki poput oznake mjesta udara.

Skupina za analizu otpornosti na sudare odgovorna je određivanje mogućnosti preživljavanja svih osoba u zrakoplovu.

Foto/video skupina osigurava sistematsko fotografsko snimanje zrakoplovne nesreće ili nezgode. Osim toga, ova skupina omogućuje i foto/video podršku ostalim skupinama tijekom i nakon istrage na terenu [15].

4.2 Postupci u istrazi zrakoplovne nesreće i/ili nezgode

Na slici 10 grafički je prikazan pojednostavljeni postupak provođenja istrage zrakoplovne nesreće ili nezgode.



Slika 10. Pojednostavljeni prikaz provođenja istrage zrakoplovne nesreće ili nezgode
Izvor: [14, 16]

Prikupljanje podataka spada u početnu faza istražnog postupka koja bi se trebala fokusirati na definiranje i dobivanje podataka koji se odnose na zrakoplovnu nesreću ili nezgodu. Tijekom procesa prikupljanja podataka prioritet se stavlja na one informacije i podatke koji se mogu vrlo lako oštetiti, izbrisati i tako dalje. To je zapravo proces koji traje danima jer se iz dana u dan saznaje sve više informacija o zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi. Iznimno je bitno da se podaci koji su prikupljeni u prvim danima istrage kombiniraju s podacima prikupljenim u kasnijim fazama istrage.

Potrebno je prikupiti sljedeće vrste podataka:

- Podaci o zrakoplovnoj nesreći/nezgodi (datum, vrijeme, polazišna točka, lokacija, visina krstarenja zrakoplova, visina leta, odredišne i međustanice te radarske putanje),
- Meteorološki podaci (atmosferski uvjeti, pozicija sunca i mjeseca, zaleđivanje, smjer i jačina vjetra, neuobičajene pojave poput vulkanskog dima i pepela),
- Ljudski faktor (intervjui s osobama iz službe održavanja, suradnicima osoba iz zrakoplova, rezultati autopsije, rekonstrukcija aktivnosti posade na temelju snimaka u kokpitu i snimaka pružatelja usluga u zračnoj plovidbi),
- Tehnički podaci [14].

Analiza podataka provodi se paralelno uz prikupljanje podataka. Vrlo često analiza podataka pokreće dodatna pitanja koja zahtijevaju daljnje simulacije, prikupljanje podataka ili neke daljnje konzultacije.

Izvješće o zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi trebala bi se dostaviti u formatu koji je naveden u ICAO dodatku 13 kako bi ih se što prije moglo unijeti u bazu podataka. Primjer praznog Izvješća o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova nalazi se na slikama 11 i 12.

REPUBLIKA HRVATSKA
AGENCIJA ZA ISTRAŽIVANJE NESREĆA U ZRAČNOM,
POMORSKOM I ŽELJEZNIČKOM PROMETU
Ivana Šibla 9-11, 10 000 Zagreb
fax: +38518886831
mail: air.safety@ain.hr

REPUBLIC OF CROATIA
AIR, MARITIME AND RAILWAY TRAFFIC
ACCIDENT INVESTIGATION AGENCY
Ivana Šibla 9-11, 10 000 Zagreb
fax: +38518886831
mail: air.safety@ain.hr

Izvješće o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova
Accident or Serious Incident Report

Ovo izvješće treba proslijediti telefonom ili faksom. Upišite ili označite ☐ rubrike.
This notification should be transmitted by phone or by fax. Please enter or mark ☐ fields.

a	Osoba koja prijavljuje *Person reporting*	Ime i prezime/*Name*	Mjesto/*Location*	Telefon/*Phone*
b	Mjesto nesreće ili ozbiljne nezgode, Regija/Država *Location of the Accident or Serious Incident, District/State*	Mjesto/*Location*		Regija/Država/*Area/State*
	Datum i vijeme *Date and Time*	Datum/*Date*	Vrijeme/*Time*	☐ UTC ☐ MET ☐ MEST
c	Zrakoplov *Aircraft*	Proizvođač/*Manufacturer*		Model/*Model*
	Kategorija *Weight category* (MTO)	☐ između 0 -2250 kg *between 0 – 2250 kg* ☐ između 2251 – 5700 kg *between 2251 – 5700 kg t* ☐ između 5701 – 27000 kg *between 5701 – 27000 kg* ☐ između 27001 – 272000 kg *between 27001 – 272000 kg* ☐ više od 272000 kg more than 272000 kg ☐ nepoznato *unknown*		
	Registracija i pozivni znak *Registration and Call sign*	Registracija/*Registration*		Pozivni znak/*Call sign*
d	Operator zrakoplova *Name of operator*	Operator zrakoplova/*Name of operator*		
	Adresa i država operatora *Address & State of operator*	Adresa operatora/*Address of operator*		Država operatora/*State of operator*
e	Vrsta zračnog prometa *Type of operation (Air transport operations)*	☐ Međunarodni *International* ☐ Redovni *Scheduled* ☐ Putnički *Passenger* ☐ Domaći *Doemstic* ☐ Čarter *Charter* ☐ Teretni *Cargo* ☐ Premještanje *Ferry* ☐ Izobrazba *Training* ☐ Drugo *Other*		
	Vrsta zračnog prometa (Opća avijacija) *Type of Operation (Gen. Aviat.)*	☐ Rekreacija *Pleasure* ☐ Instrukcija/*Instructional* ☐ Drugo *Other*_____ ☐ Poslovno *Business* ☐ Samostalno *Single* ☐ Duplo *Dual* ☐ Provjera *Check* ☐ Nepoznato *Unknown*		
	Mjesto polijetanja,odredište i plan leta *Departure, destination & FPL*	Mjesto polijetanja/*Departure*	Odredište/*Destination*	Plan leta/*Flight plan*
f	Zapovjednik zrakoplova *Pilot in command*	Prezime/*Surname*	Ime/*First name*	
g	Broj osoba u zrakoplovu *Number of persons on board*	Posada/*Crew*	Putnici/*Passengers*	Drugi/*Others*
h	Broj ozlijeđenih osoba *Number of persons injured*	Posada/*Crew*	Putnici/*Passengers*	Drugi/*Others*
	- smrtno *fatal*			
	- ozbiljno *serious*			
	- lakše *minor*			
	- neozlijeđeni *none*			
	Šteta na zrakoplovu *Damage to the aircraft*	☐ uništen *destroyed* ☐ znatno *substantial* ☐ mala *minor* ☐ nikakva *none* ☐ nepoznata *unknown*		
	Šteta nanijeta trećim osobama (građevine, vozila, flora,...) *Third party damage (buildings, vehicles,plants,...)*			
i	Opasne robe u zrakoplovu *Dangerous goods on board*			☐ nema *none*

Slika 11. Izvješće o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova (str.1), [17]

j	Opis nesreće ili ozbiljne nezgode *Desription of the Accident or Serious Incident*			
	Faze leta *Phase of flight*	☐ Tijekom slijetanja *Landing* ☐ Vožnja *Taxi* ☐ Uzlijetanje *Take-of* ☐ Neuspjelo prilaženje *Missed approach*	☐ Penjanje *Climb* ☐ Na ruti *En-route* ☐ Tijekom promjene razine *Flight level change*	☐ Snižavanje *Descent* ☐ Slijetanje *Landing* ☐ Voženje nakon slijetanja *Taxing after landing* ☐ Drugo *Others* _____
	Napišite kratak opis okolnosti koje su dovele do nesreće ili ozbiljne nezgode, oštećenja, vrste ozljeda i meteorološke informacije. *Please give a short description of the circumstances of the accident or serious incident,damages,type of injuries and meteorological informations.*			
	Doba dana *Light conditions*	☐ Dan *Daylight* ☐ Nepoznato *Unknown*	☐ Svitanje *Dawn* ☐ Sumrak *Dusk/twilight*	☐ Tamna noć *Night-dark* ☐ Mjesečina *Night-moonlight*
	Meteorološki uvjeti *Weather conditions*	☐ VMC	☐ IMC	☐ CAT _____
	ATIS			
	Potvrda *Confirmation*	_____ Mjesto/*Location*	_____ Datum/*Date*	_____ Potpis/*Signature*

Slika 12. Izvješće o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova (str 2.), [17]

4.3 Glavna područja uključena u provedbu istrage zrakoplovne nesreće i/ili nezgode

4.3.1 Povijesne informacije o posadi

Istraživanje činjenica vezanih za posadu čini važan dio operacija i istraživanja ljudskih čimbenika. Istražitelj mora proučiti aktivnosti svakog člana posade u proteklih sedam dana i detaljnije proučiti zadnjih 72 sata prije zrakoplovne nesreće s posebnom psihološkom analizom koja je mogla utjecati na posadu. Također, istražitelj mora istražiti i događaje i udaljenosti koje je posada prolazila tijekom vožnje prema zračnoj luci prije stupanja na dužnost i tijekom pripreme za let.

Potrebno je istražiti i aktivnosti koje su obavljene tijekom leta. Takvi podaci najčešće se dobivaju od preživjelih članova posade ili snimljenih zapisa razgovora sa snimača. Osim toga istražitelj mora analizirati i svaku aktivnost člana posade tijekom same zrakoplovne nesreće.

Ukoliko je posada preživjela zrakoplovnu nesreću, potrebno je analizirati njihovo psihološko stanje, način na koji su evakuirali zrakoplov te osim toga istražitelj mora analizirati postupke i organizaciju posade nakon zrakoplovne nesreće [18].

4.3.2 Kvalifikacija i stručnost posade

Istražitelji moraju analizirati kvalifikaciju i stručnost svakog člana posade kako bi dobili uvid jesu li aktivnosti na letu bile provedene prema iskustvu posade i njihove obuke. Na primjer, let zrakoplova s putnicima koji se odvija noću zahtijeva određeni broj polijetanja i slijetanja tijekom noćnog razdoblja. U slučaju da pilot odradi određeni broj polijetanja i slijetanja po noći, on može biti kvalificiran za takve uvjete no njegova stručnost može biti upitna [18].

4.3.3 Broj sati leta posade, provedeno vrijeme posade na dužnosti i vrijeme odmora

Na razini države određuje se putem zakona i pravilnika koliko može trajati vrijeme leta i vrijeme posade na dužnosti.

Zračni prijevoznik mora osigurati da ukupan broj sati provedenih na dužnosti za članove posade zrakoplova ne smije prijeći:

- 190 sati tijekom bilo kojih 28 uzastopnih dana, raspoređenih što je više moguće, ravnomjerno tijekom tog perioda i

- 60 sati tijekom bilo kojih 7 uzastopnih dana.

Osim toga, zračni prijevoznik mora osigurati da ukupno vrijeme leta svakog člana posade zrakoplova ne prijeđe:

- 900 sati tijekom kalendarske godine;
- 100 sati tijekom bilo kojih 28 uzastopnih dana [19].

Istražitelj zrakoplovne nesreće ili nezgode dužan je provjeriti jesu li članovi posade zrakoplova imali dovoljno vremena za odmor i je li vrijeme njihove dužnosti bilo u skladu sa zakonom/pravilnicima [18].

4.3.4 Upravljanje zadacima i upravljanje resursima posade

Bitno je naglasiti da samo analiza aktivnosti posade tijekom izvanrednog događaja nije dovoljna. Istražitelj mora istražiti na koji način je djelovala posada tijekom stresne situacije kada je samo donošenje odluka postalo kompliciranije.

U ekstremnim situacijama može doći do propusta u određenim koracima koje je potrebno napraviti ili ti koraci uopće nisu bili prepoznati [18].

4.3.5 Osobna oprema koju posada ima na letu

Sva oprema koje je dana ili uzeta od strane posade zrakoplova, kao i ona oprema koja je korištena za vrijeme leta mora se proučiti.

Potrebno je utvrditi je li ta oprema bila učinkovita i prikladna [18].

4.3.6 Planiranje leta

Za većinu letova se plan leta ispunjava u suradnji s kontrolom zračne plovidbe. Iz toga proizlazi da je potrebno ispitati i djelatnike kontrole zračne plovidbe vezano za podatke koji su dati posadi te koju je posada koristila.

Kod komercijalnih letova, posada uz pomoć dispečera izrađuje detaljni tehnički plan leta ili navigacijske zapise koji bi onda, ukoliko dođe do zrakoplovne nesreće ili nezgode, mogli biti unaprijed korišteni od strane istražitelja [18].

4.3.7 Uravnoteženje i opterećenje zrakoplova

Sama lista uravnoteženja i opterećenja izrađuje se prije svakog leta. U ovom slučaju, istražitelj mora analizirati sljedeće segmente kod uravnoteženja i opterećenja zrakoplova:

- Masu zrakoplova,
- Količinu ulja i goriva koja se nalazila na zrakoplovu,
- Broj putnika, njihova struktura (muški, ženski, djeca i bebe), putne isprave, analiza osoba koje su se iskrcale i ponovno ukrcale u/iz zrakoplova,
- Roba koja je bila ukrcana (putem robnog manifesta, zračnog teretnog lista i provjerom je li bilo kakve opasne robe).

Na temelju tih podataka radi se provjera ispravnosti izračuna liste uravnoteženja i opterećenja zrakoplova [18].

4.3.8 Karte i baze podataka za navigaciju

Treba utvrditi kakve su se navigacijske karte i baze podataka koristile te postoji li neka uzročno posljedična veza sa zrakoplovnom nesrećom ili nezgodom.

Karte i podaci koji se koriste tijekom leta i za pripremu leta su:

- Radio – navigacijske karte,
- Aeronautičke karte,
- Ispisane karte prema specifičnosti rute,
- Karte aerodroma i
- Karte prilaza i odleta [18].

4.3.9 Uputa za rukovanje zrakoplovom (priručnici)

Osnovne upute za let dobivaju se iz zrakoplovnog priručnika (Dodatak 6) [18].

Dodatak 6 utvrđuje međunarodne standarde i preporučene prakse za zrakoplove koji se koriste u međunarodnom komercijalnom zračnom prijevozu za prijevoz putnika ili tereta. Ovaj dokument govori o zrakoplovnim instrumentima, opremi i letačkim dokumentima, zrakoplovnoj komunikacijskoj i navigacijskoj opremi, održavanju zrakoplova, letačkoj posadi i još mnogo toga [20].

4.3.10 Intervjui svjedoka

Jedna od ključnih zadaća istražitelja zrakoplovnih nesreća i nezgoda je prikupljanje dokaza od svjedoka. Istražitelji moraju biti svjesni da u nekim zemljama ispitivanje svjedoka tijekom istrage može obavljati jedino policija.

Potrebno je pustiti svjedoka da sam ispriča cijelu priču bez prekida kako ga se ne bi navelo na druga razmišljanja s potpitanjima. Osim toga, istražitelji moraju paziti i na to da iskaze svjedoka treba uzeti što je prije moguće nakon zrakoplovne nesreće ili nezgode jer prva izjava je najčešće ona točna). Zatim, svjedoke je najbolje saslušati na mjestu gdje su bili zatečeni u vrijeme zrakoplovne nesreće ili nezgode kako bi se sagledala i pozicija kretanja zrakoplova u odnosu na njihov položaj. Istražiteljima se tu preporučuje da koriste kompas kako bi odredili smjer kretanja zrakoplova u odnosu na plan leta. Osim toga, sam razgovor sa svjedokom trebao bi biti izoliran na način da nema drugih osoba koje bi mogle utjecati na iskaz. I zadnje, ali ne manje važno je to da se niti jedna izjava ne smije odbaciti bez provjere [18].

4.3.11 Određivanje putanje zrakoplova

Potrebno je napraviti rekonstrukciju kretanja samog zrakoplova. Za to se koriste radarske snimke i izvještaji iz zrakoplovnih zapisa ukoliko ih ima [18].

4.3.12 Rotacije zrakoplova u danu

Što se tiče samih rotacija zrakoplova u danu, potrebno je provesti analizu prethodnih izvještaja kako bi se ustanovilo je li već na prethodnim letovima bilo kakvih primjedbi na tehničke segmente zrakoplova ili na njegove sustave [18].

5. PRIMJERI ZRAKOPLOVNIH NESREĆA I NEZGODA UZROKOVANIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA NA AERODROMU

5.1 Zrakoplovne nesreće i nezgode uzrokovane sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu

5.1.1 Studija slučaja Bombardier DHC 8-300, African Express Airwaysa, Južnoafrička Republika

Dana 16. srpnja 2010. godine, Bombardier DHC 8-300 zračnog prijevoznika *South African Express Airwaysa* udario je životinju tijekom noćnog slijetanja pri normalnoj vidljivosti na zračnoj luci Kimberley nakon putničkog leta iz Johannesburga. Nosni stajni trap bio je izravno pogođen i urušen, ali nakon privremenog gubitka kontrole smjera, zrakoplov se vratio na središnjicu uzletno-sletne staze i zaustavio se. Zapovjednik zrakoplova je tijekom usporavanja uputio poziv 'MAYDAY'. Nitko od 44 putnika nije ozlijeđen.

Istragu je provodila Južnoafrička uprava za civilno zrakoplovstvo. Primijećeno je da je zrakoplov zadobio značajna oštećenja na nosnom stajnom trapu i donjem dijelu nosne strukture trupa kao rezultat udarca, koji je usmrtio životinju, koja je naknadno identificirana kao kapski mravojed prikazan na slici 13 [21].



Slika 13. Kapski mravojed, [22]

Na temelju istrage, utvrđeno je da se sudar dogodio 470 metara od praga slijetanja 3000 metara duge uzletno-sletne staze kada je nosni stajni trap još uvijek bio iznad tla, a zrakoplov se konačno zaustavio na gotovo dvije trećine staze. Šteta koju je zrakoplov pretrpio vidljiva je na slici 14.



Slika 14. Šteta na zrakoplovu Bombardier DHC 8-300 kao posljedica sudara s kapskim mravojedom, [21]

U pogledu prevencije i isključenja opasnih divljih životinja s aerodroma, zahtjev iz ICAO Dodatka 14, svezak 1 glasi „na aerodromu mora biti postavljena ograda ili druga prikladna barijera kako bi se spriječio ulazak životinja koje su dovoljno velike da predstavljaju opasnost zrakoplovima na manevarskim površinama" nije bio ispunjen u pogledu održavanja trajnog integriteta postavljene ograde. Istraga je pronašla široko rasprostranjene dokaze o pristupu divljih životinja perimetru zračne luke i redovita izvješća o viđenjima divljih životinja unutar njega, uključujući kapske mravojede i antilope.

Zabilježeno je da aerodrom osigurava sve tri potrebe divljači - dostupnost hrane, vode i skloništa, što je dobar poticaj životinjama da se zakopaju ispod ograde. Konkretno, stotine termitnih humaka u kojima se nalaze kukci koji su glavna hrana za kapske mravojede pronađeni su neposredno unutar ograđenog područja kao što se može vidjeti na slici 15.

Također je utvrđeno da "ni Propisi o civilnom zrakoplovstvu (engl. *Civil Aviation Regulation* – CAR) dio 139, niti relevantni Južnoafrički civilni zrakoplovni tehnički standardi (engl. *South African Civil Aviation Technical Standards* – SA-CATS-AH) ne pružaju odgovarajuće smjernice o pitanju upravljanja divljim životinjama."



Slika 15. Pogled na termitne humke smještene na sjeverozapadnoj strani aerodroma, [23]

Zaključeno je da, iako se činilo da postoje odgovarajući mehanizmi i da je "nositelj aerodromskog certifikata bio potpuno svjestan prijetnje koju predstavlja divlji svijet", nije uspješno osigurano postojanje odgovarajućih mjera za obuzdavanje rizika od većih životinja. Identificirani su i sljedeći čimbenici:

- Ograda aerodroma izgrađena je bez odgovarajućeg temelja, što je omogućilo životinjama da kopaju rupe i rovove ispod ograde kako bi pristupile posjedu aerodroma, te tako lako migrirali s jedne strane ograde na drugu (slika 16).
- Činjenica da je dio perimetarske ograde koji je nekada bio elektrificiran bio onesposobljen zbog krađe solarnog panela koji napaja ogradu, smatra se značajnim čimbenikom koji doprinosi migraciji životinja uz ogradu.
- Osoblje protupožarne službe i službe za spašavanje je tijekom svojih inspekcija uzletno-sletne staze i vozne staze u razdoblju od 12. do 16. srpnja 2010. na aerodromu uočilo kapskog mravojeda i druge vrste životinja. No, nositelj aerodromskog certifikata nije poduzeo nikakve korektivne mjere kako bi riješio ovaj nedostatak (to jest postavljanje zamki za hvatanje ovih životinja ili dovođenje profesionalnih timova za hvatanje divljih životinja kako bi ulovili i premjestili te životinje).



Slika 16. Rupa koja je prethodno bila zatvorena, a zatim ponovno iskopana, [23]

- Utvrđeno je da se otvorene površine između uzletno-sletnih staza i voznih staza uglavnom sastoje od savanskih tipova travnjaka. Utvrđeno je da je trava visoka otprilike 0,5 m, što je djelovalo kao dobra kamuflaža za nekoliko vrsta životinja, što je otežavalo promatranje i praćenje ovih životinja, osobito noću (slika 17).
- Činjenica da članovi osoblja za održavanje aerodroma nisu bili na dužnosti tijekom vikenda kako bi osigurali da integritet perimetarske ograde nije ugrožen i ako jest, da poduzmu korektivne radnje zatvaranjem svih mogućih rupa/rovova iskopanih ispod perimetarske ograde je značajan faktor koji doprinosi ovoj zrakoplovnoj nezgodi [21].



Slika 17. Opći pogled na posjed aerodroma s uzletno-sletnom stazom oznaka pragova 02-20 u pozadini, [23]

Kao rezultat istrage donesene su sljedeće sigurnosne preporuke:

- Da Odjel južnoafričkog civilnog nadležnog tijela (engl. *The South African Civil Aviation Authority* – SACAA) koji je nadležan za sigurnost na aerodromu, kao i Odjel za zaštitu zračnog prometa, uspostave plan hitnih korektivnih radnji za rješavanje perimetra aerodroma.
- Da Odjel za sigurnost na aerodromu SACAA, kao i Odjel za zaštitu zračnog prometa, uspostave plan neposredne korektivne akcije za rješavanje perimetarske ograde aerodroma u Kimberleyu. Istraga je pokazala da aerodrom nije imao odgovarajući sigurnosni nadzor u tom pogledu.
- Da se razmotri sljedeće kako bi se smanjio rizik od ulaska divljih životinja u granice aerodroma:
    - Regulatorno tijelo pregledat će ogradu perimetra aerodroma i dati smjernice nositelju aerodromskog certifikata pomoću čega bi se ograda trebala nadograditi na prihvatljivu razinu rizika.
    - Da se trava na aerodromu pokosi i u skladu s tim održava kako bi osoblje protupožarne službe i službe za spašavanje provodilo odgovarajuće inspekcije aerodroma, s posebnim osvrtom na životinje/divlje životinje koje lutaju na aerodromu. Ako je potrebno, mogu se poduzeti odgovarajuće radnje kako bi se smanjio rizik kod slijetanje zrakoplova. Održavanje trave pokošenom također

će smanjiti aktivnost ptica na aerodromu, budući da je trava uobičajena vegetacija na aerodromu.

- Da se nositelj aerodromskog certifikata, u suradnji sa Službom za zaštitu prirode i Fondom za ugrožene divlje životinje, uključi u proaktivni program za rješavanje problema termita u Kimberleyu.
- Da noćne operacije na aerodromu budu ograničene sve dok nositelj aerodromskog certifikata ne provede plan korektivnih radnji u skladu s programom upravljanja divljim životinjama.
- Da se ažurirana/izmijenjena kopija Aerodromskog operativnog priručnika da na evidenciju regulatornom tijelu.
- Da aerodromski priručnik pod naslovom Upravljanje opasnostima od divljih životinja (…..treba revidirati) kako bi se jasno naznačilo koja je uloga i koje su odgovornosti svake osobe (navedene u njemu) kao i vanjskih aktera koji su uključeni u programu s njihovim ažuriranim kontakt podacima.
- Da bi nositelj aerodromskog certifikata trebao odmah izmijeniti obrazac „ACSA dnevnik za dnevnu ophodnju perimetarske ograde" (kako bi uključio odgovarajuće informacije koje nedostaju, uključujući radnje poduzete za vraćanje integriteta perimetarske ograde.
- Da nositelj aerodromskog certifikata treba imati određenog službenika za kontrolu divljih životinja koji bi trebao voditi odbor za kontrolu divljih životinja. Ova osoba treba biti školovana u tom području kako bi se mogla baviti pitanjima iz aspekta okoliša.
- Da regulatorno tijelo uspostavi određeni ured za upravljanje i osiguranje usklađenosti s Programom upravljanja divljim životinjama na svim licenciranim aerodromima u Južnoj Africi. Takav ured također treba osigurati da se baza podataka za izvješćivanje o divljim životinjama razvija i ažurira u suradnji sa svim sudionicima u industriji. Primarna funkcija takve baze podataka trebala bi biti identificiranje trendova na aerodromima i provedba korektivnih radnji kako bi se smanjio rizik povezan s aktivnostima divljih životinja na takvim aerodromima.
- Da regulatorno tijelo sastavi službeno izvješće ICAO-u s referencom na smjernice sadržane u ICAO Doc 9137 Dio 3 povezan s Doc 9332, u vezi s kontroliranjem divljih životinja, preporučajući da ICAO Doc 9137 Dio 3 bude izmijenjen kako bi se uključile i smjernice za holistički pristup sigurnosti aerodroma/zrakoplovstva.
- Da Odjel za sigurnost zračne infrastrukture u SACAA poveća svoje ad hoc nadzorne inspekcije na aerodromima za koje se zna da su podložni aktivnostima divljih životinja i

osigura da se poduzimaju sve potrebne mjere kako bi se uklonila opasnost da divlje životinje predstavljaju prijetnju slijetanju, odlasku i manevriranju zrakoplova [21].

5.1.2 Studija slučaja Boeing B738, Spice Jet, India

Dana 6. studenog 2014. godine, Boeing 737-800 (VT-SGK) zračnog prijevoznika *Spice Jet* na redovnom domaćem putničkom letu od Surata do Delhija (SG622) tijekom polijetanja iz Surata u normalnoj noćnoj vidljivosti udario je u nešto (za što se kasnije utvrdilo da je bivol), dok se približavao brzini od 80 čvorova. Polijetanje je zaustavljeno i bez naznaka nenormalnih indikacija u pilotskoj kabini, zrakoplov je taksirao natrag do stajanke gdje su bila vidljiva značajna oštećenja lijevog motora. Pregledom uzletno-sletne staze pronađen je jedan uginuli bivol, ali je zabilježen i jedan živ. Istragu je proveo indijski istražni odbor za istraživanje zrakoplovnih nesreća i nezgoda.

Podaci iz snimača podataka o letu i snimača zvuka u pilotskoj kabini preuzeti su i korišteni kao pomoć u istrazi. Utvrđeno je da je zrakoplovu odobreno polijetanje s 2.250 metara duge uzletno-sletne staze 06 u uvjetima mirnog vjetra. Kada se zrakoplov približavao brzini od 80 čvorova, kapetan je izvijestio da je u svom perifernom vidu vidio nešto što se kretalo prema zrakoplovu u, kako je opisao, „mrklom mraku" bez ičeg vidljivog van područja koje je bilo osvijetljeno svjetlima za slijetanje zrakoplova. Odmah nakon toga začuo je *bang* i "osjećao se kao da je zrakoplov prešao preko neravnine." Zatim je prekinuo polijetanje te obavijestio kontrolu zračne plovidbe (engl. *Air Traffic Control* – ATC) o prekinutom polijetanju i o tome da je pas pogođen s lijeve strane zrakoplova. Budući da su svi motori i ostali parametri bili normalni i nije bilo znakova vatre ili vibracija, zatraženo je i odobreno dopuštenje za povratak na stajanku.

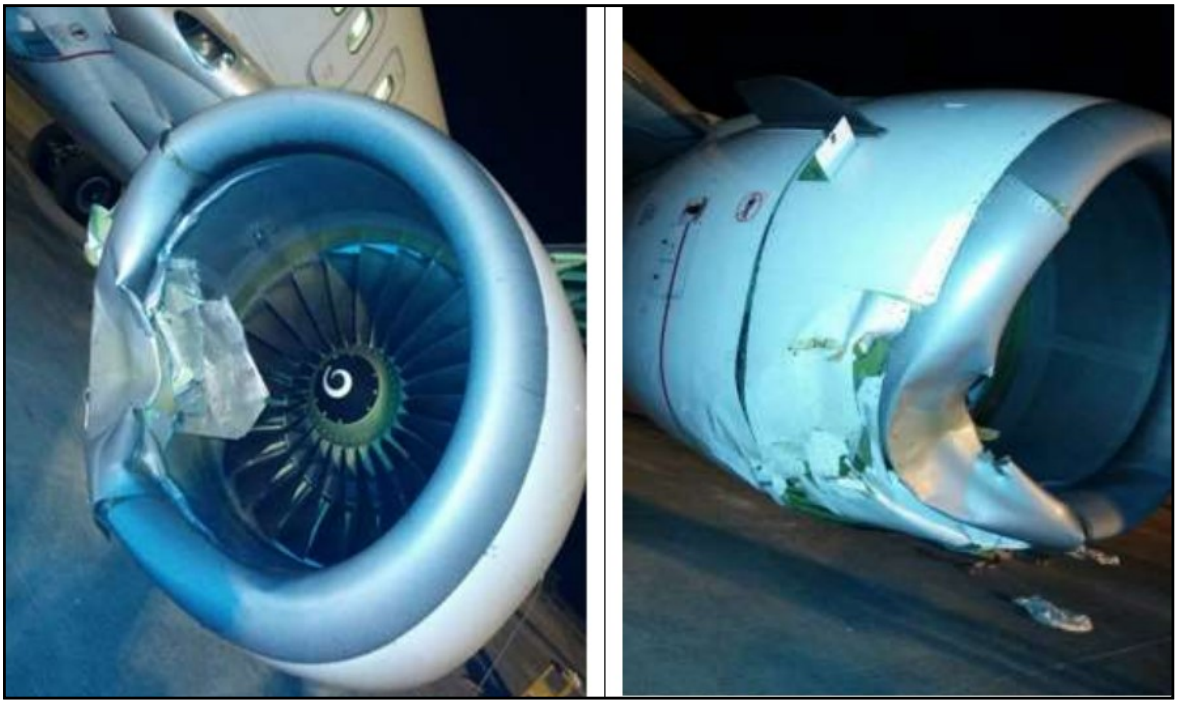
Nakon dolaska na stajanku i gašenja motora, pregledom su utvrđena značajna oštećenja na lijevom poklopcu motora i rupe na bočnoj strani motora, pa su svi putnici iskrcani. Kontrola zračne plovidbe nije naredila inspekciju uzletno-sletne staze, a kada je osoblje AFS-a (engl. *Flight Standards Service* – AFS) zatražilo dopuštenje za ulazak na uzletno-sletnu stazu nakon nezgode, kontrola zračne plovidbe im je dala upute da to ne rade te im je rekao da su „sve operacije normalne i da se radilo o udaru životinje." Ubrzo nakon toga, vozilo tehničke službe zatražilo je dopuštenje od kontrolnog tornja da "prijeđe uzletno-sletnu stazu" i, nakon što ga je primilo, naknadno je izvijestilo da se na uzletno-sletnoj stazi nalaze dva bivola, jedan mrtav otprilike 350 metara od početka staze 04 i jedan metar sjeverozapadno od središnjice, a drugi živ koji i dalje „luta po uzletno-sletnoj stazi." Kao odgovor, kontrola zračne plovidbe je odmah

zatvorila uzletno-sletnu stazu kako bi omogućio uklanjanje životinjskog trupla i pregled uzletno-sletne staze nakon čega je ista ponovno "proglašena operativnom", iako drugi bivol nije lociran - i bio je „ponovno uočen u blizini uzletno-sletne staze dan nakon nezgode."

Oštećenja motora zrakoplova ukazuju na to da je bivol udario u unutarnju stranu motora u položaju od 7 do 8 sati na ulaznom opsegu gledano sprijeda i da su se učinci udara prenosili uzdužno kao što se može vidjeti na slikama 18 i 19 [24]. Unutar motora oštećeno je 9 lopatica ventilatora. Smatralo se da priroda ovog oštećenja ukazuje na to da je životinja već bila na uzletno-sletnoj stazi kada je zrakoplov počeo polijetati.



Slika 18. Udubljenja na poklopcu ventilatora, [25]

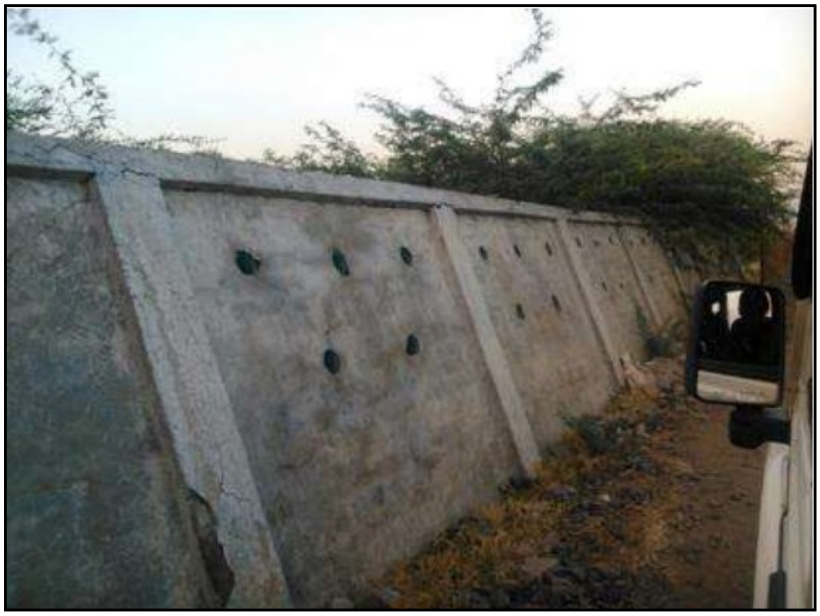


Slika 19. Oštećenje na lijevom motoru, [25]

Istragom je utvrđeno da su u vrijeme nezgode postojale značajne praznine u perimetarskom zidu/ogradi zračne luke (slika 20 i slika 21) te da su te praznine i povezane slabosti imale dugu povijest u pogledu njihovog postojanja i nedostatka ispravljanja. Također je utvrđeno da je cijelo operativno područje bilo prekriveno gustom vegetacijom od otprilike 3-4 stope visine koja je „djelovala kao kamuflaža/sklonište za divlje životinje i ptice."



Slika 20. Stanje ograde na zračnoj luci Surat, [25]



Slika 21. Nagnut i oštećen zid na zračnoj luci Surat, [25]

Također je utvrđeno da objavljeni režim inspekcije uzletno-sletne staze i sustav evidentiranja inspekcija provedenih u skladu s režimom nisu bili učinkoviti. Istragom je utvrđeno da je vjerojatni uzrok nezgode sudar zrakoplova sa životinjom (bivolom) koja je stajala na uzletno-sletnoj stazi tijekom njegovog početnog uzlijetanja (što je rezultiralo oštećenjem motora) ulazak životinje na uzletno-sletnu stazu zbog nekoliko proboja u zidu koji okružuje zračnu luku. Također su identificirana dva faktora koja su doprinijela događaju:

- Nepoštivanje standardnih procedura kontrole zračne plovidbe u pogledu provođenja pregleda uzletno-sletne staze.
- Nepoštivanje propisa i standardnih procedura koje bi, ako bi se slijedile, osigurale održavanje punog integriteta perimetarske ograde/zida zračne luke.

Izdane su sljedeće tri sigurnosne preporuke:

1. Da bi Ravnatelji uprave zračnog prometa (engl. *The Directorate General of Civil Aviation* – DGCA) trebao povećati nadzor na aerodromima za koje se zna da su skloni aktivnostima divljih životinja i osigurati odgovarajuće mjere.
2. Da bi indijske zračne luke trebale implementirati različite pasivne i aktivne tehnike za upravljanje opasnostima od divljih životinja sadržane u ICAO Doc 9137 koji daje pojašnjenje o odgovarajućem upravljanju vegetacijom, prikupljanju podataka i obuci.

3. Da bi indijske zračne luke trebale imati aerodromske priručnike koji uključuju specifične tehnike ublažavanja i procese koje bi koristile osobe odgovorne za upravljanje opasnostima od divljih životinja/ptica, a ne generičke informacije [24].

5.1.3 Studija slučaja, Boeing B738, ETF Airways, Bremen

Do zrakoplovne nezgode novog hrvatskog zračnog prijevoznika ETF Airways došlo je 2. kolovoza 2021. godine kada je Boeing 737-800 registriran kao 9A-LAB usisao zeca u svoj desni motor po slijetanju u Bremen. Ova zrakoplovna nezgoda stvorila je značajan trošak za zračnog prijevoznika ETF Airways u iznosu od oko 1.000.000 eura.

Zanimljivo je da ovaj zračni prijevoznik nije otkazao nijedan let unatoč tome što je 9A-LAB punih 12 dana bio „izvan pogona [26].“

Na slikama 22, 23 i 24 vidljive su posljedice koje je izazvala zrakoplovna nezgoda, zrakoplova registracije 9A-LAB i zeca.



Slika 22. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 1
Izvor: zračni prijevoznik ETF Airways



Slika 23. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 2

Izvor: zračni prijevoznik ETF Airways



Slika 24. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 3
Izvor: zračni prijevoznik ETF Airways

5.1.4 Studija slučaja, Boeing B737-800, Lion Air, Makessar

Dana 6. kolovoza 2013. godine zrakoplov zračnog prijevoznika *Lion Aira* registriran kao PK-LKH pod brojem leta LNI892, poletio je iz zračne luke Sultan Hasanuddin (u Makassaru, Indonezija) za zračnu luku Djalaluddin (Gorontalo, Indonezija). U zrakoplovu su bila dva pilota i pet stjuardesa sa 110 putnika, a činilo ih je 104 odrasle osobe, 1 dijete i 5 beba (dojenčadi). Let od Makassara do početka prilaza Gorontalu protekao je mirno, a vrijeme je također bilo dobro.

Zatim, na otprilike 550 metara od početka uzletno-sletne 27 i pri brzini zrakoplova od približno 120 čvorova, zrakoplov je udario životinje. Nakon toga, piloti su se shvatili da kočnice nisu efektivne i tada je zrakoplov skrenuo ulijevo i zaustavio se na lijevoj strani ramena uzletno-sletne staze (slike 25 i 26). Miris zapaljenog mesa zapuhnuo je kabinu tijekom slijetanja i nestao je nakon gašenja motora.

Pilot je obavijestio kontrolni toranj Djalaluddin da je zrakoplov imao sudar sa životinjama i da se zaustavio na lijevom rubu uzletno-sletne staze. Zatražio je da provjere ima li požara na zrakoplovu te je također zatražio pomoć od službe spašavanja i vatrogasne službe da dođe na mjesto događanja. Djalaluddin kontrolni toranj potvrdio je da nije uočen požar [27].



Slika 25. Zrakoplov PK-LKH izvan uzletno-sletne staze, [28]



Slika 26. Kotači zrakoplova PK-LKH zarobljeni u zemlji, [28]

Dvoje putnika zadobilo je uganuće gležnja, kao posljedica evakuacije zrakoplova kroz prozor za hitne slučajeve bez ikakvih uputa izdanih od strane posade. Nakon što su službe spašavanja i vatrogasne službe potvrdile da nema požara, krenulo se s evakuacijom putnika.

Pronađene su dvije mrtve krave pod glavnim stajnim trapom zrakoplova. Oštećeni su hidraulički vodovi sustava za kočenje i senzor težine na kotaču.

Istraga je zaključila da je dio ograda sjeverno i južno od uzletno-sletne staze u dužini od oko 500 metara polomljen, a neki dijelovi nisu postavljeni. Na slikama 27 i 28 vidljiva je ograda oko dijela zračne luke.

Isto tako, primijetili su da stotine krava živi izvan perimetra zračne luke, osobito duž južne strane uzletno-sletne staze. Zanimljivo otkriće je i da ljudi koji žive oko zračne luke ulaze u perimetar zračne luke i ponekad prelaze uzletno-sletnu stazu kroz razbijene ograde.



Slika 27. Ograda oko zračne luke dio 1, [28]



Slika 28. Ograda oko zračne luke dio 2, [28]

Upravno tijelo zračne luke Djalaluddin poduzelo je sljedeće radnje nakon ove zrakoplovne nezgode:

- Privremeni popravak polomljenih ograda zračne luke,
- Planiranje postavljanja novih ograda oko zračne luke u 2014. godini,
- Povećanje učestalosti sigurnosnih nadzora s 10 na 30 puta prije polijetanja i slijetanja i

- Uprava zračne luke i lokalna uprava složili su se educirati lokalno stanovništvo kako bi podržali sigurnost samih operacija zrakoplova kroz nekoliko metoda uključujući ugradnju plakati za mjere opreza [28].

5.1.5 Studija slučaja Lockheed L-188A, Electra Eastern Airlines, Logan

Navečer 4. listopada 1960. godine zrakoplov Lockheed L-188A Electra Eastern Airlinesa iz Logana krenuo je s uzletno-sletne staze 09. Odmah nakon polijetanja, jato čvoraka udarilo je u zrakoplov.

Na otprilike 120 stopa u zraku, male ptice bile su usisane u motore. Propeler na motoru 1 začepio se ptičjim perjem, a motor je odmah ugasila letačka posada. Motori 2 i 4 su na trenutak izgubili potisak prije nego što su se oporavili, ali šteta je već bila učinjena. Gubitak snage u motorima 2 i 4 uzrokovao je usporavanje zrakoplova. Krilo se spustilo, nos se nagnuo prema gore, zrakoplov se okrenuo i srušio gotovo okomito u luku Boston, razbijen u komadiće (slika 29).

Cijela se katastrofa odvila u razdoblju od dvadeset sekundi. Samo 10 od 72 ljudi u zrakoplovu preživjelo je. Jutro nakon nesreće, preko 100 mrtvih čvoraka pronađeno je na uzletno-sletnoj stazi 09 [29].



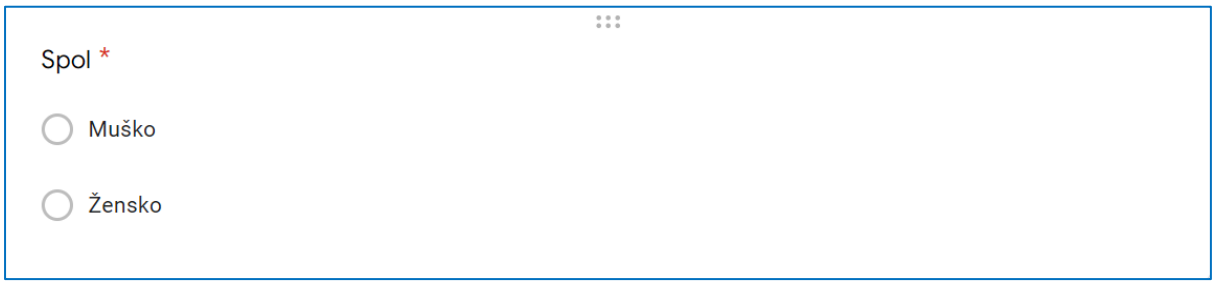
Slika 29. Dijelovi Lockheed L-188A Electra nakon udara ptica, [29]

5.2 Istraživanje tržišta u segmentu zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu

U sklopu diplomskog rada provedeno je istraživanje kako bi se utvrdilo jesu li postojeći i budući korisnici zračnog prometa upućeni u to da ne predstavljaju samo ptice opasnost za zrakoplove na aerodromima. Isto tako, jedan od cilja istraživanja bio je istražiti kako ljudi doživljavaju sudare zrakoplova i životinja na aerodromima.

U istraživanju je sudjelovalo ukupno 245 sudionika. Anketa je objavljena na nekoliko različitih društvenih mreža te je bila sastavljena od ukupno četrnaest pitanja. U nastavku su prikazani rezultati ankete. Važno je napomenuti da je anketa bila u potpunosti anonimna. Na

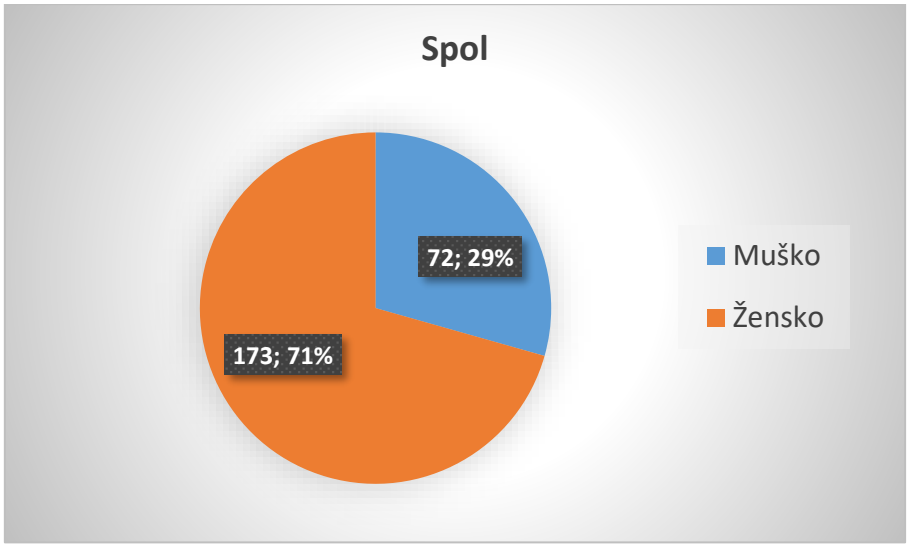
početku ankete navedeno je nekoliko općenitih pitanja kako bi se mogao stvoriti jednostavan profil ispitanika. Cijela anketa nalazi se u prilogu diplomskom radu (prilogu 1 i prilogu 2).



Slika 30. Prvo pitanje ankete

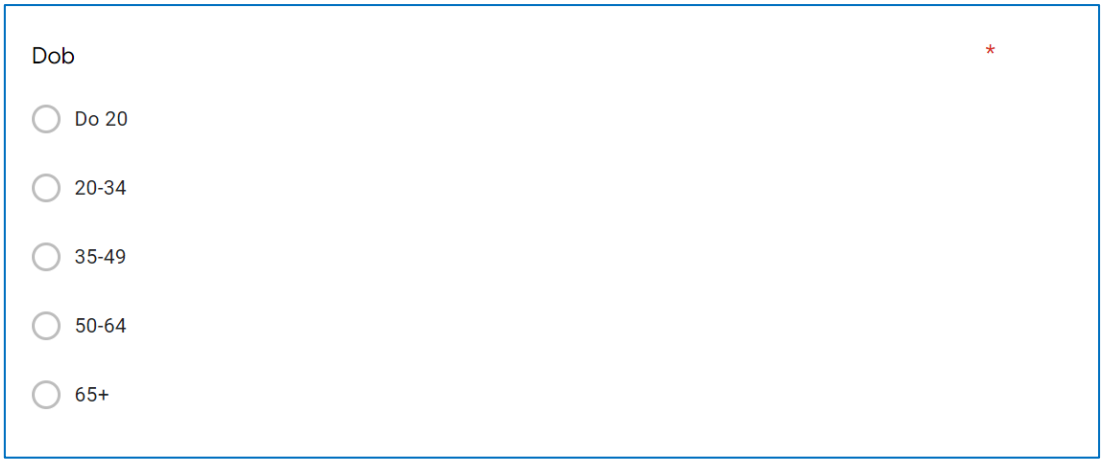
Izvor: Izradio autor

Slika 30 prikazuje prvo pitanje u anketi. Iz slike 31 vidljivo je da je u istraživanju sudjelovalo ukupno 245 ispitanika, od čega je 173 ženskih (čak 71%) i 72 muška ispitanika (29%).



Slika 31. Prikaz rezultata ankete – prvo pitanje

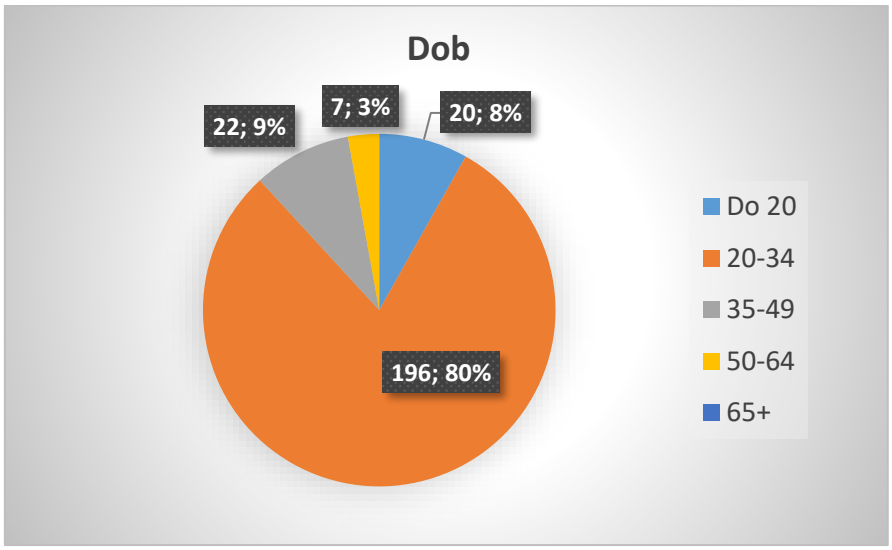
Izvor: Izradio autor



Slika 32. Drugo pitanje ankete

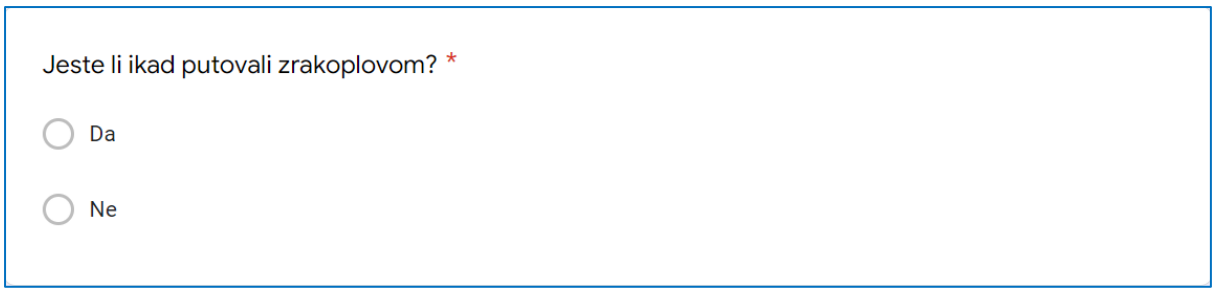
Izvor: Izradio autor

Iz slike 33. (povezane sa slikom 32) vidljivo je da najveći broj ispitanika spada u dobnu skupinu od 20 – 34 godine (čak 80%). Slijedi dobna skupina od 35 – 49 godina koja čini 9% od ukupnog broja ispitanika. Nešto malo manje ispitanika (8%) pripada u dobnu skupinu do 20 godina. Samo 3% ispitanika ima između 50 i 64 godine, a nitko stariji od 64 godine nije sudjelovao.



Slika 33. Prikaz rezultata ankete – drugo pitanje

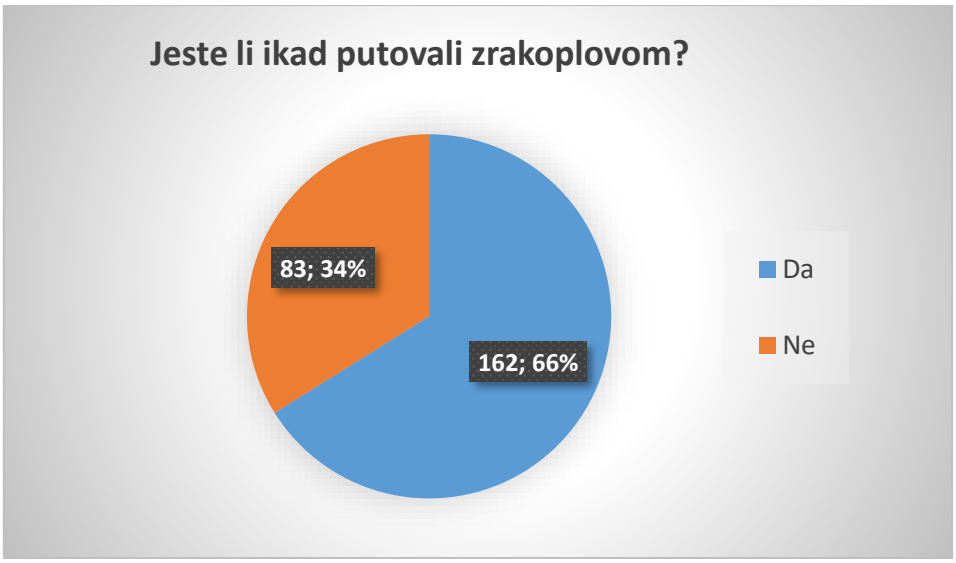
Izvor: Izradio autor



Slika 34. Treće pitanje ankete

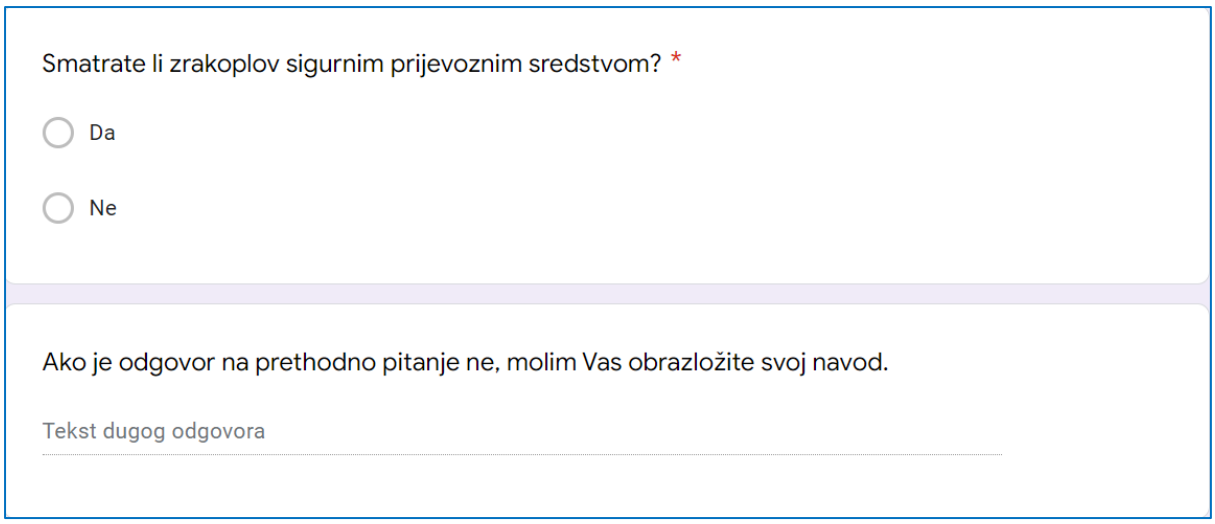
Izvor: Izradio autor

Slika 34 prikazuje treće pitanje u anketi. Na slici 35 vidljiv je broj ispitanika koji su najmanje jednom putovali zrakoplovom. Jasno je vidljivo da je većina ispitanika (66%) putovala zrakoplovom. Detaljnijom analizom utvrđeno je da od tih 66% odnosno 162 ispitanika koji su putovali zrakoplovom, većina u dobnoj skupini od 20-34 godine. Čak 137 od 162 što čini postotak od 85%.



Slika 35. Prikaz rezultata ankete – treće pitanje

Izvor: Izradio autor

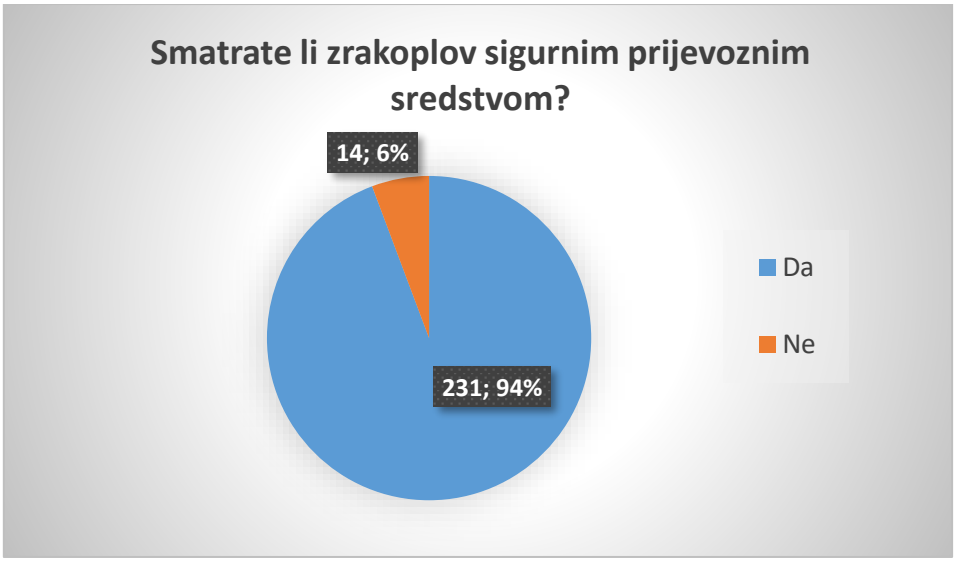


Slika 36. Četvrto i peto pitanje ankete

Izvor: Izradio autor

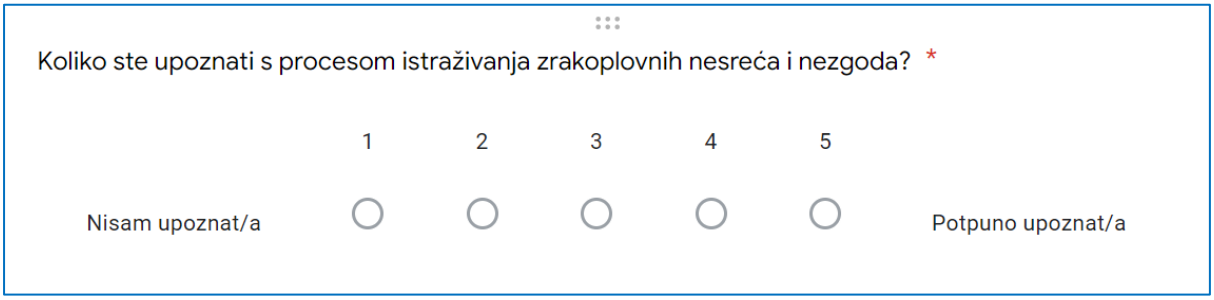
Odgovori na četvrto pitanje u anketi (prikazano na slici 36) vidljivi su na slici 37 koja daje uvid u to koliki postotak ispitanih smatra zrakoplov sigurnim prijevoznim sredstvom. Zanimljivo je da unatoč činjenici da je zrakoplov sigurnije prijevozno sredstvo od automobila, neki ljudi i dalje ne smatraju putovanje zrakoplovom sigurnim.

Ispitanici koji su na ovo pitanje odgovorili s „Ne“ mogli su napisati razlog zbog kojeg ne smatraju zrakoplov sigurnim prijevoznim sredstvom. Tako su neki naveli da se boje visine, da imaju strah od letenja, neki su pak napisali da svako malo čuju o padu zrakoplova, da se uvijek nešto dogodi ali i da ima puno zrakoplovnih nesreća. Jednom ispitaniku je letenje zrakoplovom previše riskantno „zbog kvarova u zraku i nemoćnosti zamjene oštećenog dijela“ i, kako navodi, velika mogućnost ljudske greške. Jedna osoba napisala je da ne smatra zrakoplov sigurnim prijevoznim sredstvom jer je manja šansa za preživljavanje u nesrećama u usporedbi s drugim prijevoznim sredstvima. Osim toga, još jedan vrlo zanimljiv komentar je bio da je nemoguće preživjeti nesreću. Gledajući kroz povijest, može se pronaći puno slučajeva i puno osoba koje su preživjele zrakoplovnu nesreću. Samim time može se zaključiti da kod nekih ljudi strah od letenja je neopravdan s obzirom na to da imaju krive stavove koji nisu utemeljeni na pouzdanim izvorima. I za kraj, jedan od zanimljivijih komentara bio je da ima više zrakoplova u moru nego podmornica na nebu što je teoretski gledano istina.



Slika 37. Prikaz rezultata ankete – četvrto pitanje

Izvor: Izradio autor



Slika 38. Šesto pitanje ankete

Izvor: Izradio autor

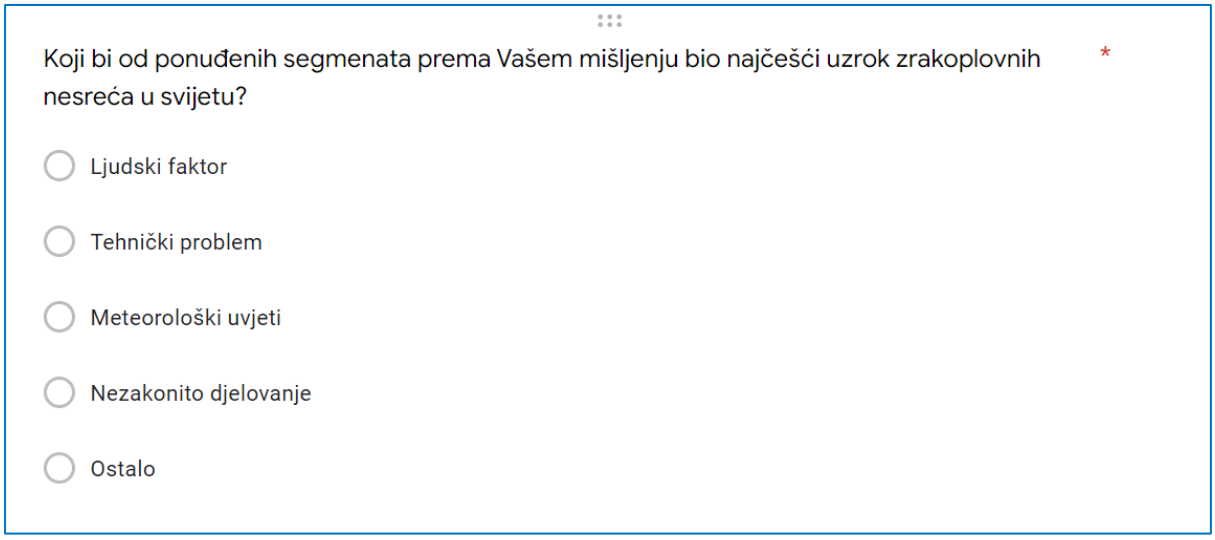
U šestom pitanju ispitanici su trebali označiti koliko su upoznati s procesom istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda od 1 – 5 (slika 38) gdje 1 znači da nisu upoznati, a 5 da su potpuno upoznati s procesom. Na slici 39 vidljivo je kako su ispitanici odgovorili.

Od ukupno 245 ispitanika, njih 32 (13%) smatra da je u potpunosti upoznati s procesom istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda što je stvarno impozantna brojka. Najveći broj ispitanika nije uopće upoznat s procesom (25%), dok preostalih 62% ispitanih posjeduje neko manje ili veće znanje o navedenom procesu. Ta brojka i nije toliko iznenađujuća s obzirom na to da danas putem televizije, društvenih mreža i raznih drugih medija ljudi mogu vrlo jednostavno pronaći informacije o tome kako se provode istrage zrakoplovnih nesreća ili nezgoda.



Slika 39. Prikaz rezultata ankete – šesto pitanje

Izvor: Izradio autor

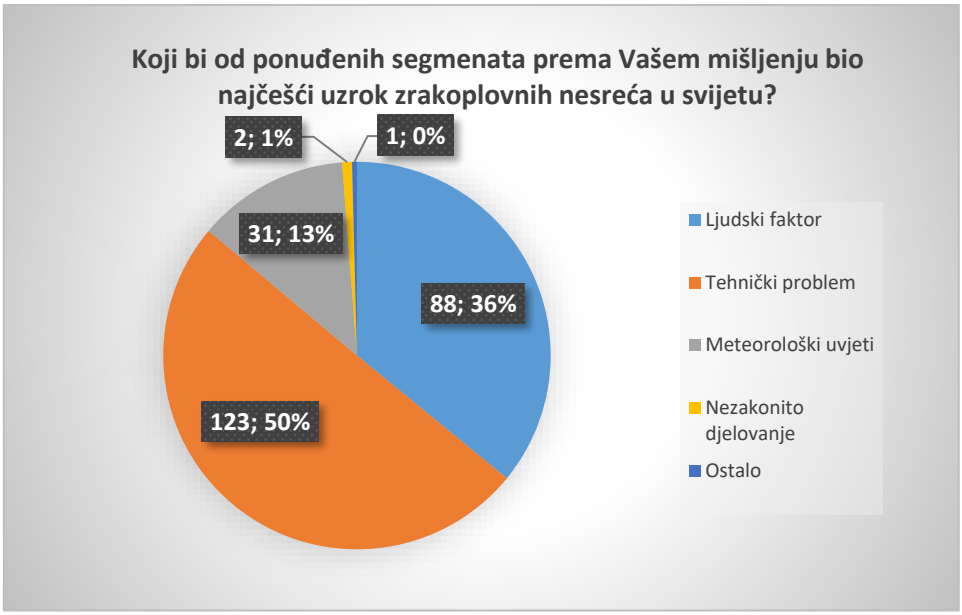


Slika 40. Sedmo pitanje ankete

Izvor: Izradio autor

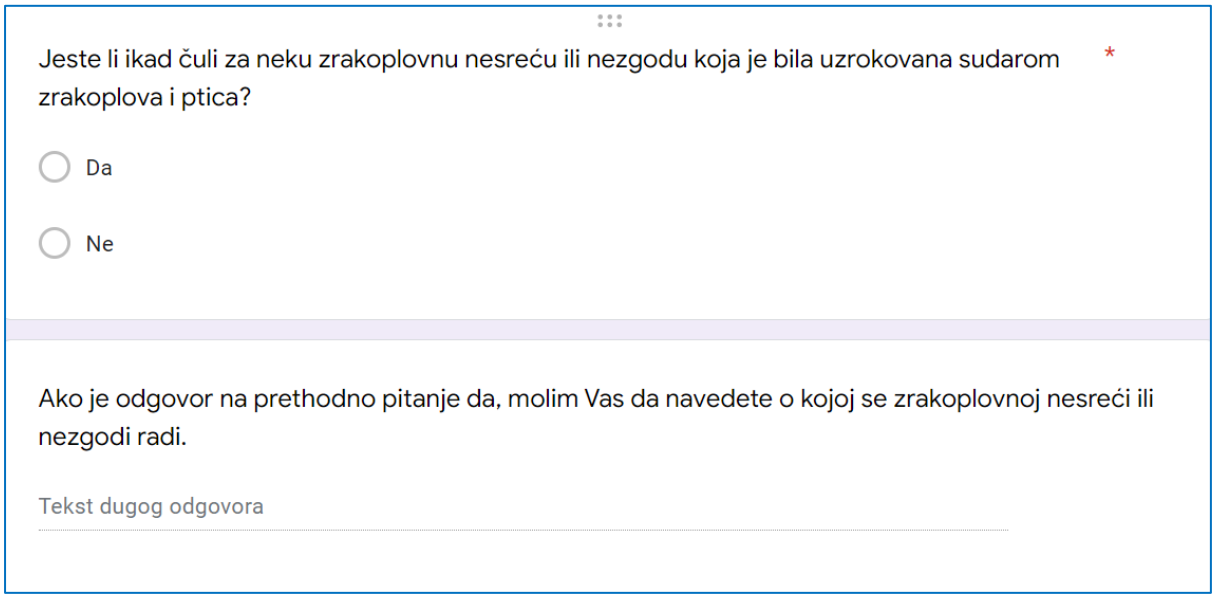
Odgovori na sedmo pitanje (vidljivo na slici 40) nalaze se na slici 41. Vrlo velika grupa ispitanika (njih 50%) smatra da je najčešći uzrok zrakoplovnih nesreća u svijetu tehnički problem. Iako su zrakoplovi građeni vrlo kompleksno, i dalje je najčešći uzrok upravo ljudski faktor (što je dosta ljudi točno pretpostavilo – njih čak 36%). Ono što je vrlo neobično je to da pored tehničkih problema i ljudskog faktora, određeni dio ispitanika (13%) je kao najvećeg krivca za zrakoplovne nesreće u svijetu odabrao meteorologiju ili točnije meteorološke uvjete.

Zanimljivo je spomenuti kako određeni dio ispitanika smatra zrakoplov sigurnim prijevoznim sredstvom, ali u isto vrijeme vjeruje da je glavni uzrok zrakoplovnih nesreća u svijetu tehnički problem (čak 115 ispitanika).



Slika 41. Prikaz rezultata ankete – sedmo pitanje

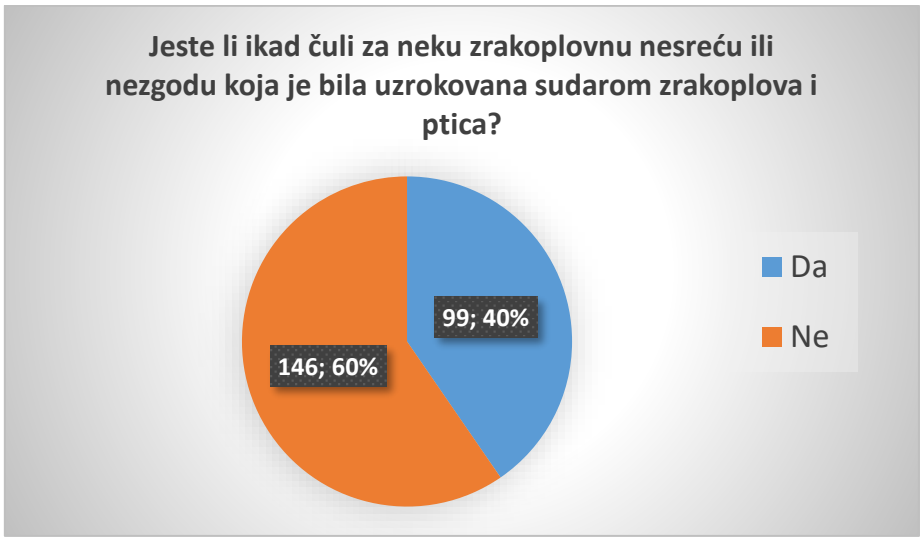
Izvor: Izradio autor



Slika 42. Osmo i deveto pitanje ankete

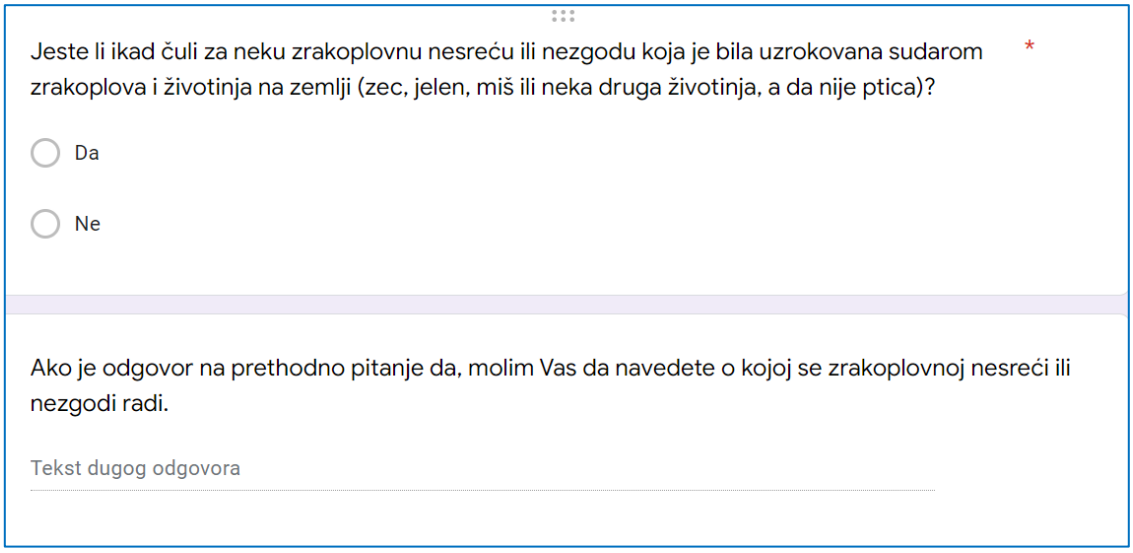
Izvor: Izradio autor

Osmo i deveto pitanje ankete nalaze se na slici 42. Iz slike 43 vidljivo je kako 60% od ukupnog broja ispitanika nikad nije čulo za neku zrakoplovnu nesreću ili nezgodu koju su uzrokovale ptice. Od preostalih 40% koji su čuli za takvu zrakoplovnu nesreću ili nezgodu tražilo se da napišu o kojoj zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi se radi. Većina je navela jako poznato slijetanje na rijeku Hudson kapetana Sullenbergera. Jedna osoba navela je zrakoplovnu nezgodu Trade Air-a koja se dogodila 2021. godine i jedna osoba navela je zrakoplovnu nesreću zrakoplova *Dassault Falcon 20E*, 1995. godine u Parizu.



Slika 43. Prikaz rezultata ankete – osmo pitanje

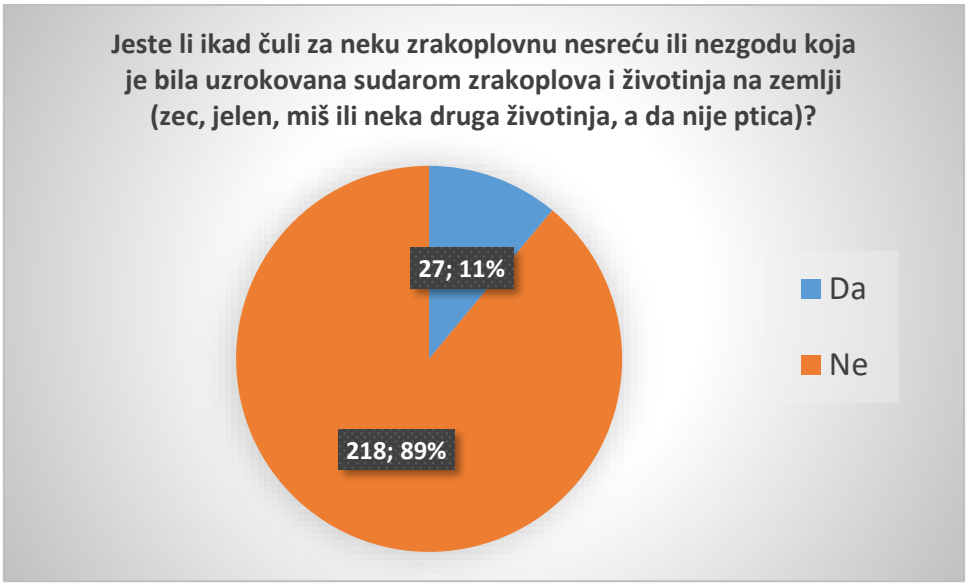
Izvor: Izradio autor



Slika 44. Deseto i jedanaesto pitanje ankete

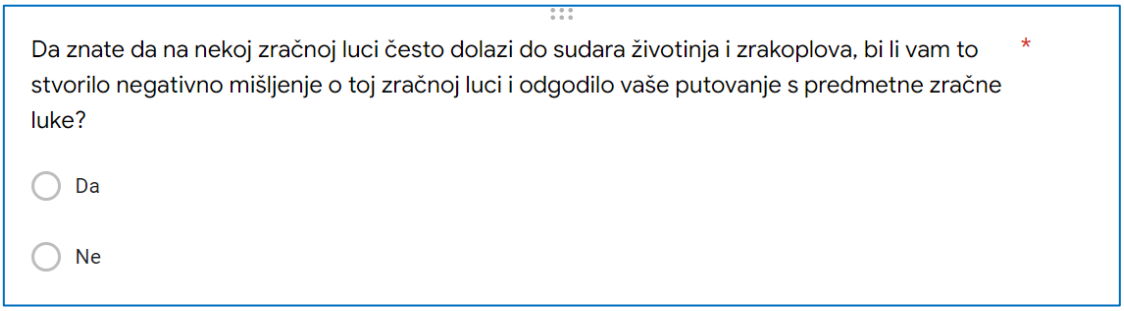
Izvor: Izradio autor

Deseto i jedanaesto pitanje (slika 44) vrlo su slični osmom i devetom pitanju, samo što se ne odnose na ptice, već na sve ostale druge životinje. Na slici 45 vidljiva je znatno manja razlika u broju ljudi koji su čuli za neku zrakoplovnu nesreću ili nezgodu koja je uzrokovana sudarom zrakoplova i zeca/jelena/miša ili neke druge životinje, a da nije ptica (samo 11% ispitanika). To zapravo i nije čudno s obzirom na to da se o opasnostima od divljih životinja na aerodromima ne priča toliko puno kao o pticama. Najviše ispitanika koji su na ovo pitanje odgovorili s „Da“ kao primjer zrakoplovne nesreće ili nezgode uzrokovane sudarom zrakoplova i neke životinje koja nije ptica naveli su zrakoplovnu nezgodu hrvatskog zračnog prijevoznika ETF Airways, a neki su naveli i sudar zrakoplova C172 i srne na aerodromu Lučko.



Slika 45. Prikaz rezultata ankete – deseto pitanje

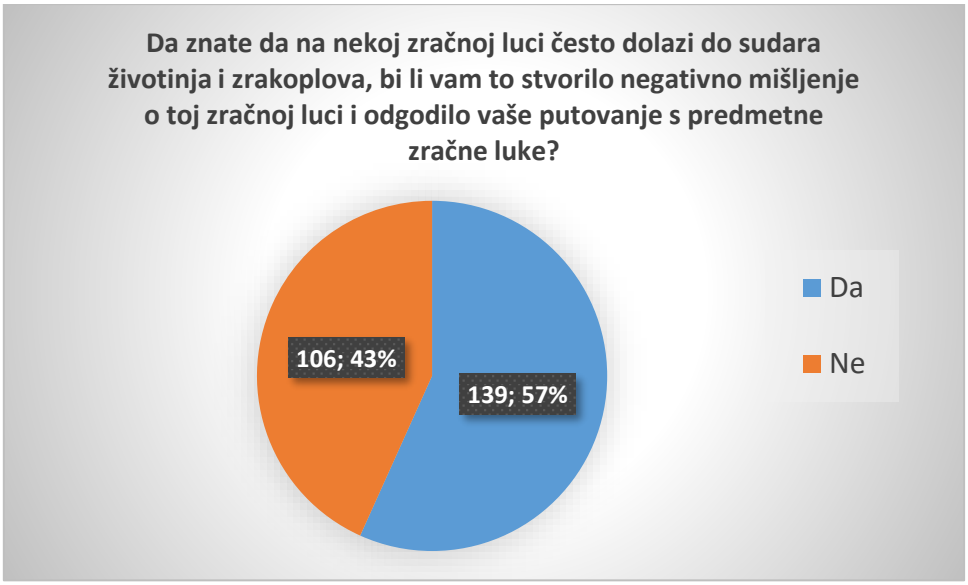
Izvor: Izradio autor



Slika 46. Dvanaesto pitanje ankete

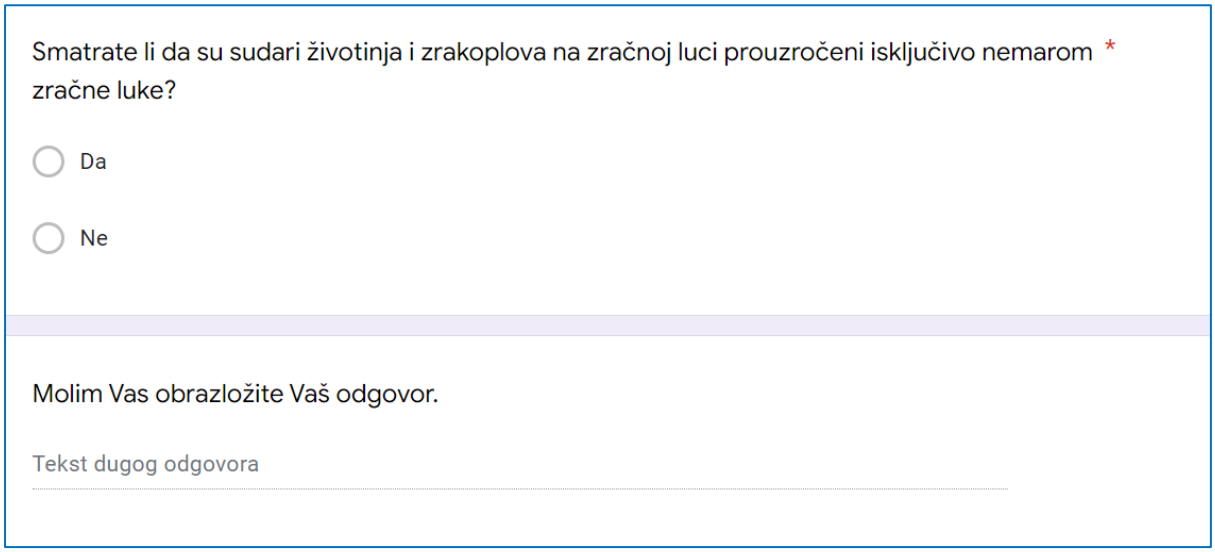
Izvor: Izradio autor

Prema slici 47 vidljivo je da su mišljenja oko dvanaestog pitanja (slika 46) dosta podijeljena. Nekim ljudima (57% od ukupnog broja ispitanih) bi česti sudari zrakoplova i životinja stvorili loše mišljenje o zračnoj luci i oni bi odgodili svoje putovanje s predmetne zračne luke. Ostalih 43% ne bi bili uznemireni zbog toga i ne bi im smetalo putovati iz takve zračne luke. To je zapravo zapanjujuća brojka i dokazuje da ljudi jednostavno nisu svjesni koliko takvi sudari mogu biti opasni.



Slika 47. Prikaz rezultata ankete – dvanaesto pitanje

Izvor: Izradio autor



Slika 48. Trinaesto i četrnaesto pitanje ankete

Izvor: Izradio autor

Slika 49 prikazuje kako su ispitanici odgovorili na trinaesto pitanje u anketi (slika 48). Vidljivo je kako čak 88 od 245 ispitanika (odnosno 36%) smatra kako su sudari zrakoplova i životinja na aerodromu prouzročeni isključivo nemarom zračne luke za što se može reći da je dosta oštro razmišljanje. Ostalih 64% ipak imaju nešto blaže stavove u vezi toga te ne smatraju isključivo zračnu luku glavnim krivcem.

Ljudi koji smatraju da je to posljedica nemara zračne luke kao razlog svojeg razmišljanja naveli su to da zračna luka mora spriječiti dolazak životinja na uzletno-sletnu stazu na način da bolje zaštiti i ogradi svoj prostor, postavi senzore, topove, osigura redovite obilaske i slično. Osim toga, smatraju da zračna luka mora biti sigurno mjesto te da onoliko koliko provjeravaju putnike prilikom ulaska na let, toliko bi trebali brinuti o sigurnosti vanjskog prostora i sprječavati neželjeni ulazak životinja u prostor zračne luke. Neki pak tvrde da zračna luka ne osigurava dovoljno djelatnika službe koje su odgovorne za sprječavanje narušavanja sigurnosti od strane životinja kao što su na primjer sokolari. Također, kažu da ono što sprječava dolazak većih životinja na područje zračne luke, a da to nisu ptice, jest ograda koja također nije dovoljno visoka, ili je čak na dijelovima oštećena, što omogućava prijelaz životinjama do uzletno-sletne staze i slično.

Određeni ispitanici smatraju da su životinje u svome prirodnom staništu i da je čovjek odnosno zračna luka ta koja remeti prirodno stanje. Zračna luka prema njihovom mišljenju ne bi se trebala nalaziti na mjestu na kojem može ugroziti živote životinja, a time i ljudi.

Osim svega navedenog, ispitanici su također rekli i da je na zračnoj luci da osigura siguran prostor za vršenje usluge koju naplaćuju zračnim prijevoznicima. Pod usluge koje naplaćuju podrazumijevaju: naknade za slijetanje, parkiranje i tako dalje.

S druge strane, ljudi koji smatraju da sudari zrakoplova i životinja na zračnoj luci nisu prouzročeni isključivo nemarom zračne luke naveli su da je nemoguće kontrolirati sve uvjete na otvorenom. Teško je kontrolirati životinje jer su one dosta nepredvidive. Pogotovo u slučajevima kada su zračne luke pozicionirane na mjestima gdje prolaze npr. ptičje rute ili se nalaze u blizini većeg životinjskog staništa, te se ne može preko noći preusmjeriti kretanje tih životinja. Iako se stalno radi na njihovom udaljavanju iz zračnih luka često si same ponovno pronađu put prema natrag, bilo zbog migracija, potraga za hranom ili se jednostavno izgube.

Zanimljiv argument na stranu zračne luke bio je da unatoč svim djelovanjima Službe biološko tehničke zaštite na zračnoj luci, životinje ulaze u njen prostor jednim dijelom i zbog navikavanja na preventivne mjere (pucanj i slično).

Naravno, postoje metode kako smanjiti mogućnost da životinje budu blizu površina za kretanje zrakoplova i uspješno se primjenjuju, ali uvijek postoji mala šansa da se životinja ipak nađe na putu zrakoplovu. Na primjer autoceste su zaštićene od životinja, a ipak se povremeno dogodi da je na nekom dijelu autoceste viđena životinja. Odgovornost je svejedno na autocesti, iako možda nije bilo nemara.

Jedan od ispitanika naglasio je da nemar zračne luke i nepredviđeno ponašanje životinja nije ista stvar. Uz to, ne može se svesti preskakanje ili provlačenje životinja kroz neke dijelove ograde pod kategoriju nemara, ako je zračna luka podigla ogradu s namjerom da drži životinje podalje uzletno-sletne staze.



Slika 49. Prikaz rezultata ankete – trinaesto pitanje

Izvor: Izradio autor

6. ANALIZA I PRIJEDLOZI KOREKTIVNIH MJERA

6.1 Upravljanje infrastrukturom, vegetacijom i zemljištem

Zračne luke bi trebale sustavno pregledavati sadržaje na zračnoj luci i u njihovoj blizini koje privlače ptice/divlje životinje. Potrebno je izraditi plan upravljanja kako bi se smanjila privlačnost tih sadržaja i smanjio broj prisutnih ptica/divljih životinja ili im uskratiti fizički pristup tim područjima. Razvoj zračne luke treba biti osmišljen tako da neće biti privlačan opasnim pticama/divljim životinjama ni tijekom faze izgradnje. To može uključivati uskraćivanje mogućnosti odmora, prenoćišta i hranjenja pticama/divljim životinjama.

Kompletna perimetarska ograda odgovarajuće visine glavna je metoda sprječavanja upada opasnih divljih životinja u područje zračne luke, osim naravno za ptice. Ograde bi trebale biti zatvorene te bi ih se trebalo redovito ih provjeravati. Nikakvi izvori hrane ne bi trebali biti dostupni životinjama na zračnoj luci.

Travu treba držati na visini koja se smatra neprivlačnom za ptice/divlje životinje. Niska trava (manja od 150 mm) može rezultirati prisutnošću manjeg broja glodavaca u usporedbi s visokom travom. Međutim, predatori mogu biti privučeni niskom travom jer su svi prisutni glodavci izloženiji nego u visokoj travi. Visina vegetacije te vrijeme i učestalost košnje na zračnoj luci treba biti usmjerena na minimiziranje prisutnosti divljih životinja. Dok se ne dovrše dodatna istraživanja, nema općih smjernica o visini trave ili vrsti vegetacije u blizini zračne luke.

Privlačnost vegetacije je ravnoteža između prisutnosti hrane, dostupnosti hrane i zaštite od grabežljivaca:

- Gliste, kukci, glodavci i druge životinje prisutni su u i na tlu i u vegetaciji. Sama vegetacija i njezino sjeme hrana su za biljojede;
- Dostupnost hrane ovisi o visini i gustoći vegetacije. Duga, gusta vegetacija će spriječiti većinu ptica/divljih životinja od kretanja, otkrivanja i pristupa hrani;
- Ptice/divlje životinje štite se od grabežljivaca skrivajući se i/ili bježeći. Duga, gusta vegetacija je preferirano skrovište agorafobičnih vrsti. Ove vrste izbjegavaju otvoreni prostor uzletno-sletnih staza i kratko raslinje. S druge strane, klaustrofobične vrste izbjegavaju dugu, gustu vegetaciju, a radije se zadržavaju na otvorenom prostoru uzletno-sletne staze i kratkom raslinju gdje imaju dobar pogled na grabežljivce kako bi im bilo omogućeno da pobjegnu na vrijeme;

- Ptice/divlje životinje koje se hrane sjemenom izbjegavat će zračnu luku ako se njezina vegetacija pokosi tijekom sezone cvatnje.

Poljoprivredni usjevi, gdje je to moguće, ne bi se trebali saditi u blizini okoliša uzletno-sletne staze jer će poljoprivredni usjevi i srodne aktivnosti (oranje, košnja) osigurati hranu za ptice/divlje životinje. Isto tako, vodene površine u mnogim dijelovima svijeta mogu biti posebna opasnost jer mogu biti vrlo privlačne za ptice. Odlagališta otpada/smeća također mogu biti vrlo privlačna pticama i mogu uzrokovati prelijetanje ptica iznad zračne luke. Sprječavanje dostupnosti izvora hrane na način da se postave mreže i ograde može biti učinkovito u borbi protiv ptica i drugih divljih životinja.

U slučaju da su ptice/divlje životinje i dalje privučene u zračnu luku nakon implementiranih gore navedenih mjera možda će ih biti potrebno izbaciti iz područja zračne luke ili hvatanjem u zamku ili korištenjem smrtonosnih metoda ako se druge tehnike nisu pokazale uspješnim i postoji kontinuirani rizik od sudara sa zrakoplovom. Ako se koristi vatreno oružje i kemikalije, ono mora biti korišteno u skladu s nacionalnim propisima [30].

6.2 Patrole i inspekcije

Rutinsko patroliranje jezgra je sprječavanje sudara zrakoplova i divljih životinja na aerodromu i treba uključivati obilaske terena ili inspekcije, promatranje, intervencije i vođenje evidencije. Redoviti nadzor nad aerodromom je neophodan za uočavanje divljih životinja. Promatranje aerodroma omogućuje se korištenjem dalekozora, nišana i eventualno opreme namijenjene za korištenje u noćnim uvjetima.

Učestalost patrola uvelike ovisi o lokalnim uvjetima i ponašanju divljih životinja. Na nekim mjestima ili tijekom nekih godišnjih doba, dnevne patrole mogu biti dovoljne. Dok u određenim situacijama mogu biti potrebne patrole svakih 30 minuta ili čak i češće.

Sigurnosne inspekcije na uzletno-sletnoj stazi mogu se raditi paralelno s inspekcijama prisutnosti divljih životinja na aerodromu. Tijekom ophodnje, osoba zadužena za kontrolu divljih životinja trebala bi paziti na niz aktivnosti i situacija, uključujući sljedeće:

- Promatranje divljih životinja u određenom području, koliko ih, koje vrste, što rade, što ih je privuklo;
- Promatranje sa čime su divlje životinje zauzete (hranjenje, gniježđenje, mirovanje);

- Promatranje uvjeta staništa kao što su trava, voda, drveće, ograde, strani štetni objekti;
- Pregledavanje specifičnih značajki kao što su zamke ili vizualna sredstva zastrašivanja;
- Promatranje i prijavljivanje svih drugih sigurnosnih problema koji su povezani s radom zračne luke, bez obzira je li to ili nije vezano uz divlje životinje [31].

6.3 Oprema koja se koristi za udaljavanje divljih životinja od aerodroma

Osoba zadužena za kontrolu divljih životinja u okolini aerodroma treba biti opremljena uređajima to jest opremom prikladnom za vrstu i broj divljih životinja s kojima se susreće, ali i područje koje je potrebno kontrolirati. Osoblje treba imati pristup odgovarajućim uređajima za „uklanjanje“ divljih životinja, kao što su vatreno oružje ili zamke.

Općenito se smatra da prijenosna oprema nudi najbolju kontrolu, ali pod uvjetom da su uključeni članovi osoblja pravilno obučeni i motivirani. U ovu opremu mogu se ubrojiti pirotehnička sredstva, pištolji i slično. Primjer prijenosne pirotehničke oprema s raznim vrstama baklji nalazi se na slici 50 [31].



Slika 50. Prijenosna pirotehnička oprema, [31]

Općenito, statični uređaji za zastrašivanje divljih životinja, kao što su plinski topovi ili drugi generatori zvuka, postupno gube svoje učinkovitost tijekom vremena. Iako neki više sofisticirani uređaji koji stvaraju različite zvukove slučajnim ili unaprijed programiranim redoslijedom, mogu odgoditi to navikavanje životinja na zvukove. Općenito su prikladniji za

pružanje kratkoročnog zastrašivanja i udaljavanja divljih životinja od ograničenih područja. Primjer podzemnog stacionarnog generator buke nalazi se na slici 51. Važno je naglasiti da se plinski topovi polako napuštaju kao mjera.



Slika 51. Podzemni stacionarni generator buke, [31]

Potrebno je poduzeti konstruktivne mjere za ograničavanje prisutnosti sisavaca. Ako je uklanjanje životinja poželjno ili potrebno, treba pozvati iskusne lovce koji će pomoći u hvatanju ili uklanjanju divljih životinja. Ako se životinje uspiju oduprijeti i ovim mjerama, treba poduzeti trajnije mjere kao što su modifikacija staništa ili metode isključivanja. Ubijanje jedinki i uklanjanje gnijezda ili jaja treba provoditi u skladu s lokalnim propisima. U nijednom slučaju ubijanje životinja ne smije se uzimati kao primarna i/ili jedina metoda udaljavanja divljih životinja od aerodroma. U slučaju kada su divlje životinje ustrijeljene ili zarobljene, osoblje treba biti obučeno da prepozna vrstu divlje životinje i isto tako treba biti obučeno za pravilno postupanje sa živim i mrtvim životinjama. Hvatanje i postupanje sa živim životinjama zahtijeva znatnu obuku kako bi se mogla jamčiti sigurnost i za osoblje i za životinju [31]. Primjer zamke za životinje nalazi se na slici 52.



Slika 52. Zamka za životinje, [31]

7. ZAKLJUČAK

Može se zaključiti da, iako mnogi često misle da su zrakoplovna nesreća i zrakoplovna nezgoda isto, postoji velika i bitna razlika u ta dva pojma. Ono što je zajedničko je da bilo da se radi o zrakoplovnoj nesreći ili zrakoplovnoj nezgodi, njihovo istraživanje ima jedan te isti cilj, a to je sprječavanje ponavljanja takvih nesreća i nezgoda u budućnosti. I međunarodna i europska te nacionalna regulativa pune su kvalitetnog sadržaja kojim upućuju države o postupcima, tehnikama i praksi koje se mogu i moraju koristiti u istragama zrakoplovnih nesreća i nezgoda.

S obzirom na sve prethodno navedene statističke podatke, jasno je da je zračni promet stvarno sigurna grana prometa. Naravno, uvijek postoji i postojat će mjesta za napredak. Kako se najviše nesreća sa smrtnim ishodom dogodi tijekom završnog prilaza i slijetanja, potrebno je prethodno napraviti neko poboljšanje u aspektu sigurnosti. Iz statističkih podataka vidljivo je i to da su sudari zrakoplova i ptica češći nego sudari zrakoplova i kopnenih sisavaca što je i logično s obzirom na to da je puno teže držati pod kontrolom ptice nego kopnene sisavce.

Sam postupak provođenja istrage zrakoplovne nesreće ili nezgode je izuzetno složen proces. Potrebno je imati stručne i iskusne istražitelje i istraživačke skupine, naravno uz blisku suradnju s ostalim odjelima uključenim u istragu. Osim toga, prikupljaju se ogromne količine podataka iz različitih izvora te je važno paziti na svaki detalj kako bi se istraga zrakoplovne nesreće ili nezgode što prije privela kraju i kako bi se što prije izdale sigurnosne preporuke.

Obradom nekoliko primjera zrakoplovnih nesreća i nezgoda uzrokovanih sudarom zrakoplova i životinja na aerodromu može se zaključiti koliko su takvi sudari zapravo opasni. Dovoljno je da se jedna životinja, u ovome slučaju jedan zec nađe u krivo vrijeme na krivom mjestu i da uzrokuje incident koji za sobom nosi velike financijske posljedice kao što je bilo u slučaju hrvatskog zračnog prijevoznika ETF Airways. I kroz ostale prikazane primjere jasno je koliko ozbiljne posljedice sudara životinja i zrakoplova mogu utjecati na sam zrakoplov koji nakon takvog sudara više nije u stanju obavljati svoju funkciju. Osim materijalnih šteta, moguće su i ljudske žrtve što se zapravo nikako ne može popraviti ni zamijeniti. Zato je važno da zračna luka poduzme sve što može kako bi zadržala životinje van svoje ograde.

Kroz provedeno istraživanje utvrđeno je kako je većina ispitanika bila upoznata sa činjenicom da su se dogodile zrakoplovne nesreće i nezgode koje su bile posljedice sudara zrakoplova i ptica jer se kroz razne medije dosta o tome pričalo i pisalo. Dok s druge strane, može se primijetiti koliko je slabo znanje ispitanika o zrakoplovnim nesrećama i nezgodama koje su posljedica sudara zrakoplova i neke druge životinje, a da nije ptica (na primjer zeca)

iako su i one vrlo opasne i ostavljaju teške posljedice. Upravo zbog toga nije čudno što velikom broju ispitanika česti sudari zrakoplova i životinja ne bi stvorili negativno mišljenje o toj zračnoj luci i ne bi odgodili njihovo putovanje s predmetne zračne luke. Zanimljivo je što su mišljenja vrlo podijeljena oko pitanja je li sudar životinja i zrakoplova na zračnoj luci prouzročen isključivo nemarom zračne luke. Ispitanici koji su rekli „da“ i ispitanici koji su rekli „ne“ imaju vrlo dobre argumente kojim opravdavaju svoj odgovor.

Kroz poglavlje šest može se primijetiti koliko zapravo postoji pravila i procedura kojima se životinje drže izvan ograde zračne luke. Kad se to poveže s poglavljem pet jasno je da veliki broj mjera koje su se trebale primjenjivati nisu bile ispoštovane. Međutim, svaka zračna luka sigurno nema u cilju svako malo doživljavati sudare zrakoplova i životinja. Kad se to poveže i s istraživanjem koje je provedeno, jasno je da bi zračna luka na taj način izgubila dio svojih postojećih i budućih korisnika što sigurno ne želi. Bitno je pratiti ono što je propisano i poduzeti sve što je u mogućnosti da se takvi sudari prestanu događati.

POPIS LITERATURE

[1] International Civil Aviation Organization: *Annex 13 – Aircraft Accident and Incident Investigation*. Quebec: 2015.

[2] Sofema Aviation Services. *The Goals and Objective of Aircraft Incident Investigations.* Preuzeto s: https://sassofia.com/blog/the-goals-and-objective-of-aircraft-incident-investigations/ [Pristupljeno: 7. ožujka 2022.]

[3] ICAO Safety. *Documents*. Preuzeto s: https://www.icao.int/safety/airnavigation/aig/pages/documents.aspx [Pristupljeno: 7. ožujka 2022.]

[4] Vidović A. *Uredba br. 996/2010 europskog parlamenta i vijeća o istragama i sprječavanju nesreća i nezgoda u civilnom zrakoplovstvu.* [Prezentacija] Istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.

[5] ICAO Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation – Part 1, Part 2, Part 3, Part 4, Montreal, 2015.

[6] Boc K. Zrakoplovni propisi, nastavni materijali. Velika Gorica: Zrakoplovna tehnička škola Rudolfa Perešina; 2015.

[7] Republika Hrvatska. *Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Izdanje: NN 138/2009.* Zagreb: Narodne novine; 2009.

[8] Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN). *Osnovne informacije.* Preuzeto s: https://www.ain.hr/About [Pristupljeno: 3. travnja 2022.]

[9] AIRBUS. *Fatal Accidents.* Preuzeto s: https://accidentstats.airbus.com/statistics/fatal-accidents [Pristupljeno: 23. travnja 2022.]

[10] IATA. *Aviation Safety*. Preuzeto s: https://www.iata.org/en/youandiata/travelers/aviation-safety/ [Pristupljeno: 23. travnja 2022.]

[11] Statistical Summary of Commercial Jet Airplane Accidents Worldwide Operations | 1959 – 2020. BOEING. 2021.

[12] Wiley Online Library. *Runway roadkill: a global review of mammal strikes with aircraft.* Preuzeto s:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/mam.12241?casa_token=Y0_GslNCssAAAAAA%3ACBG7U4tzYorMil9ICbNphPPc2DJIN4O5HiMEb9iPMLMoEhBmu849CsdPWpu2CxJy1hdJfasTeBVRgz82 [Pristupljeno: 23. travnja 2022.]

[13] *Wildlife Strikes to Civil Aircraft in the United States, 1990-2020*. U.S. Department of Transportation Federal Aviation Administration, U.S. Department of Agriculture Wildlife Services. Broj izvješća: 27, 2021.

[14] Štimac I. *Istraživanje zrakoplovnih nesreća (1).* [Prezentacija] Istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.

[15] Vidović A. *Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation Part II – Procedures and Checklists.* [Prezentacija] Istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.

[16] Štimac I. *Istraživanje zrakoplovnih nesreća (3).* [Prezentacija] Istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.

[17] Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu (AIN). *Prijava događaja*. Preuzeto s: https://www.ain.hr/pdfs/1803-a-or-si-report-form-a.pdf [Pristupljeno: 15.lipnja 2022.]

[18] Štimac I. *Istraživanje zrakoplovnih nesreća (2).* [Prezentacija] Istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda. Fakultet prometnih znanosti Sveučilišta u Zagrebu. 2020.

[19] Republika Hrvatska. Pravilnik o radnom vremenu članova posade zrakoplova. Izdanje: 1177. Zagreb: Narodne novine; 2013.

[20] ICAO Store. *Annex 6 - Operation Of Aircraft - Part I - International Commercial Air Transport – Aeroplanes*. Preuzeto s: https://store.icao.int/en/annex-6-operation-of-aircraft-part-i-international-commercial-air-transport-aeroplanes [Pristupljeno: 22. svibnja 2022.]

[21] SKYbrary. *DH8C, Kimberley South Africa, 2010.* Preuzeto s: https://skybrary.aero/accidents-and-incidents/dh8c-kimberley-south-africa-2010 [Pristupljeno: 30. svibnja 2022.]

[22] EXPERT AFRICA. *Where to see Aardvark in Malawi*. Preuzeto s: https://www.expertafrica.com/wildlife/aardvark/malawi [Pristupljeno: 30. svibnja 2022.]

[23] AIRCRAFT ACCIDENT REPORT AND EXECUTIVE SUMMARY. South African Civil Aviation Authority. 2010. Preuzeto s: https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/1977.pdf [Pristupljeno: 30. svibnja 2022.]

[24] SKYbrary. *B738, Surat India, 2014*. Preuzeto s: https://skybrary.aero/accidents-and-incidents/b738-surat-india-2014 [Pristupljeno: 8.lipnja 2022.]

[25] *Final Investigation Report on Accident to Spicejet Boeing B737-800 Aircraft VT-SGK at Surat on 06.11.2014.* Aircraft Accident Investigation Bureau Ministry of Civil Aviation New Delhi. 2017. Preuzeto s: https://skybrary.aero/sites/default/files/bookshelf/4127.pdf [Pristupljeno: 8.lipnja 2022.]

[26] Simple Flying. *ETF Airways To Sue Bremen For €1 million After 737 Rabbit Strike*. Preuzeto s: https://simpleflying.com/etf-sues-bremen-rabbit-strike/ [Pristupljeno: 12. lipnja 2022.]

[27] Aviation Accidents. *Lion Air – Boeing B737-800 (PK-LKH) flight LNI892*. Preuzeto s: https://www.aviation-accidents.net/lion-air-boeing-b737-800-pk-lkh-flight-lni892/ [Pristupljeno: 14. lipnja 2022.]

[28] National Transportation Safety Commitee. *Aircraft Serious Incident Investigation Report.* Ministry of Transportation, Republic of Indonesia. 2014. Preuzeto s: https://www.aviation-accidents.net/report-download.php?id=570 [Pristupljeno: 14. lipnja 2022.]

[29] Boston. *Throwback Thursday: The Worst Bird Strike in U.S. History*. Preuzeto s: https://www.bostonmagazine.com/news/2017/10/05/bird-strike-boston-plane-crash/ [Pristupljeno: 12. lipnja 2022.]

[30] International Civil Aviation Organization: *Airport Services Manual Part 3 – Wildlife Control and Reduction. Fourth Edition*. Quebec: 2012.

[31] Airports Council International. *Wildlife Hazard Management Handbook. Second Edition.* Montreal: 2013.

POPIS KRATICA

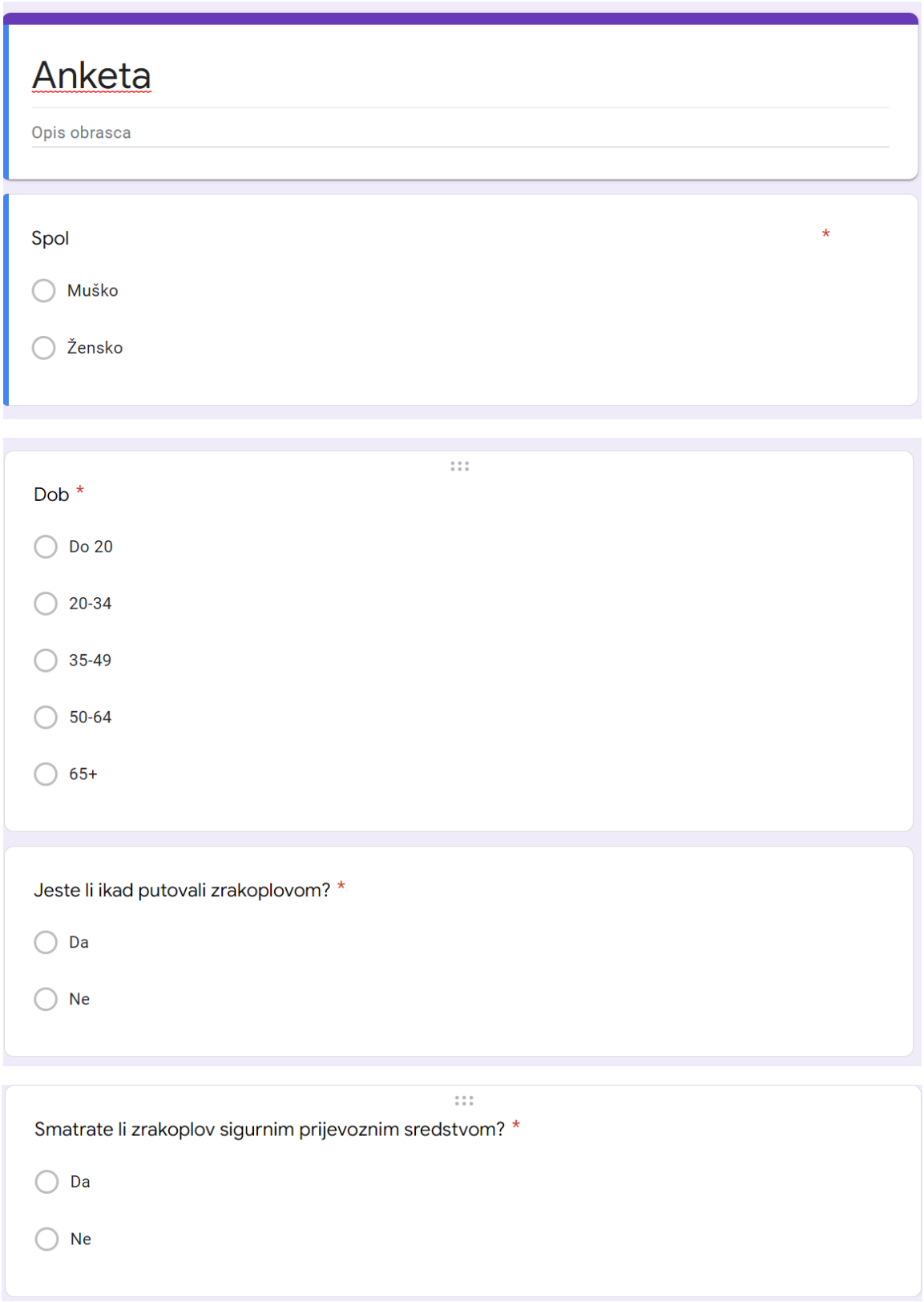
ATC	Air Traffic Control – Kontrola zračne plovidbe
CAR	Civil Aviation Regulation – Propisi o civilnom zrakoplovstvu
DGCA	The Directorate General of Civil Aviation – Ravnatelji uprave zračnog prometa
EASA	European Union Aviation Safety Agency – Europska agencija za sigurnost zračnog prometa
FAA	Federal Aviation Administration – Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo
ICAO	International Civil Aviation Organization – Međunarodna organizacija civilnog zrakoplovstva
IMS	Investigation Management System – sustav upravljanja istragom
JAA	Joint Aviation Authorities – Zajedničke zrakoplovne vlasti
SACAA	The South African Civil Aviation Authority – Odjel južnoafričkog civilnog nadležnog tijela koji je nadležan za sigurnost na aerodromu
SA-CATS-AH	South African Civil Aviation Technical Standards – Južnoafrički civilni zrakoplovni tehnički standardi
USA	United States of America – Sjedinjene Američke Države

POPIS SLIKA

Slika 1. Dodatak 13 s povezanim priručnicima 6
Slika 2. Broj nesreća kroz godine 12
Slika 3. Broj zrakoplovnih nesreća od 1959. godine do 2020. godine za svjetsku komercijalna mlaznu flotu 13
Slika 4. Broj zrakoplovnih nesreća od 2011. godine do 2020. godine 14
Slika 5. Stope nesreća prema vrsti zrakoplova od 1959. godine do 2020. godine 15
Slika 6. Slikoviti prikaz faza letenja i postotaka zrakoplovnih nesreća koje su se dogodile u toj fazi letenja od 2011. godine do 2020. godine 15
Slika 7. Broj sudara zrakoplova i sisavaca 16
Slika 8. Posljedice sudara zrakoplova i ptica od 1990. – 2020. u SAD-u 17
Slika 9. Posljedice sudara zrakoplova i kopnenih sisavaca od 1990. – 2020. u SAD-u 18
Slika 10. Pojednostavljeni prikaz provođenja istrage zrakoplovne nesreće ili nezgode 23
Slika 11. Izvješće o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova (str.1) 25
Slika 12. Izvješće o nesreći ili ozbiljnoj nezgodi zrakoplova (str 2.) 26
Slika 13. Kapski mravojed 31
Slika 14. Šteta na zrakoplovu Bombardier DHC 8-300 kao posljedica sudara s kapskim mravojedom 32
Slika 15. Pogled na termitne humke smještene na sjeverozapadnoj strani aerodroma 33
Slika 16. Rupa koja je prethodno bila zatvorena, a zatim ponovno iskopana 34
Slika 17. Opći pogled na posjed aerodroma s uzletno-sletnom stazom oznaka pragova 02-20 u pozadini 35
Slika 18. Udubljenja na poklopcu ventilatora 38
Slika 19. Oštećenje na lijevom motoru 39
Slika 20. Stanje ograde na zračnoj luci Surat 39
Slika 21. Nagnut i oštećen zid na zračnoj luci Surat 40
Slika 22. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 1 41
Slika 23. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 2 42
Slika 24. Posljedica sudara zrakoplova i zeca, dio 3 43
Slika 25. Zrakoplov PK-LKH izvan uzletno-sletne staze 44
Slika 26. Kotači zrakoplova PK-LKH zarobljeni u zemlji 45
Slika 27. Ograda oko zračne luke dio 1 46
Slika 28. Ograda oko zračne luke dio 2 46
Slika 29. Dijelovi Lockheed L-188A Electra nakon udara ptica 48
Slika 30. Prvo pitanje ankete 49
Slika 31. Prikaz rezultata ankete – prvo pitanje 49
Slika 32. Drugo pitanje ankete 50
Slika 33. Prikaz rezultata ankete – drugo pitanje 50
Slika 34. Treće pitanje ankete 51
Slika 35. Prikaz rezultata ankete – treće pitanje 51
Slika 36. Četvrto i peto pitanje ankete 52
Slika 37. Prikaz rezultata ankete – četvrto pitanje 53
Slika 38. Šesto pitanje ankete 53
Slika 39. Prikaz rezultata ankete – šesto pitanje 54
Slika 40. Sedmo pitanje ankete 54

Slika 41. Prikaz rezultata ankete – sedmo pitanje 55
Slika 42. Osmo i deveto pitanje ankete 55
Slika 43. Prikaz rezultata ankete – osmo pitanje 56
Slika 44. Deseto i jedanaesto pitanje ankete 56
Slika 45. Prikaz rezultata ankete – deseto pitanje 57
Slika 46. Dvanaesto pitanje ankete 57
Slika 47. Prikaz rezultata ankete – dvanaesto pitanje 58
Slika 48. Trinaesto i četrnaesto pitanje ankete 58
Slika 49. Prikaz rezultata ankete – trinaesto pitanje 60
Slika 50. Prijenosna pirotehnička oprema 63
Slika 51. Podzemni stacionarni generator buke 64
Slika 52. Zamka za životinje 64

PRILOZI



Prilog 1. Anketa – prvi dio

Izvor: izradio autor

Ako je odgovor na prethodno pitanje ne, molim Vas obrazložite svoj navod.

Tekst dugog odgovora

Koliko ste upoznati s procesom istraživanja zrakoplovnih nesreća i nezgoda? *

	1	2	3	4	5	
Nisam upoznat/a	○	○	○	○	○	Potpuno upoznat/a

Koji bi od ponuđenih segmenata prema Vašem mišljenju bio najčešći uzrok zrakoplovnih nesreća u svijetu? *

- ○ Ljudski faktor
- ○ Tehnički problem
- ○ Meteorološki uvjeti
- ○ Nezakonito djelovanje
- ○ Ostalo

Jeste li ikad čuli za neku zrakoplovnu nesreću ili nezgodu koja je bila uzrokovana sudarom zrakoplova i ptica? *

- ○ Da
- ○ Ne

Ako je odgovor na prethodno pitanje da, molim Vas da navedete o kojoj se zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi radi.

Tekst dugog odgovora

Prilog 2. Anketa – drugi dio

Izvor: izradio autor

Jeste li ikad čuli za neku zrakoplovnu nesreću ili nezgodu koja je bila uzrokovana sudarom zrakoplova i životinja na zemlji (zec, jelen, miš ili neka druga životinja, a da nije ptica)? *

- Da
- Ne

Ako je odgovor na prethodno pitanje da, molim Vas da navedete o kojoj se zrakoplovnoj nesreći ili nezgodi radi.

Tekst dugog odgovora

Da znate da na nekoj zračnoj luci često dolazi do sudara životinja i zrakoplova, bi li vam to stvorilo negativno mišljenje o toj zračnoj luci i odgodilo vaše putovanje s predmetne zračne luke? *

- Da
- Ne

Smatrate li da su sudari životinja i zrakoplova na zračnoj luci prouzročeni isključivo nemarom zračne luke? *

- Da
- Ne

Molim Vas obrazložite Vaš odgovor.

Tekst dugog odgovora

Prilog 3. Anketa – treći dio

Izvor: izradio autor

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 završnog/diplomskog rada pod naslovom **ISTRAŽIVANJE ZRAKOPLOVNIH NESREĆA NA AERODROMU PROUZROČENIH SUDAROM ZRAKOPLOVA I ŽIVOTINJA**, u Nacionalni repozitorij završnih i diplomskih radova ZIR.

Student/ica:

U Zagrebu, 23.lipnja 2022.

Ana-Marija Periša
(ime i prezime, *potpis*)

