Primjena inovativnih IT rješenja tijekom izvanrednog događaja na zračnoj luci

Grgić, Ante

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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:119:461205

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

Ante Grgić

PRIMJENA INOVATIVNIH IT RJEŠENJA TIJEKOM IZVANREDNOG DOGAĐAJA NA ZRAČNOJ LUCI

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

ZAVRŠNI RAD

PRIMJENA INOVATIVNIH IT RJEŠENJA TIJEKOM IZVANREDNOG DOGAĐAJA NA ZRAČNOJ LUCI

INNOVATIVE IT SOLUTIONS FOR AIRPORT EMERGENCY RESPONSE

Mentor: doc. dr. sc. Igor Štimac

Student: Ante Grgić
JMBAG: 0135251817

Zagreb, rujan 2021.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI
ODBOR ZA ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 11. svibnja 2021.

Zavod: **Zavod za zračni promet**
Predmet: **Osnove aerodroma**

ZAVRŠNI ZADATAK br. 6251

Pristupnik: **Ante Grgić (0135251817)**
Studij: Promet
Smjer: Zračni promet

Zadatak: **Primjena inovativnih IT rješenja tijekom izvanrednog događaja na zračnoj luci**

Opis zadatka:

U prvom dijelu rada potrebno je definirati izvanredne događaje na zračnoj luci, opisati njihovu kategorizaciju te navesti dokumentaciju koja definira na koji način se isti izvode. Nakon navedenoga, potrebno je detaljno prikazati procedure koje se odvijaju u slučaju izvanrednih događaja na zračnoj luci s posebnim osvrtom na koordinaciju svih tijela i dionika uključenih u izvanredni događaj. Nadalje, potrebno je prikazati način na koji se dijele informacije u tijeku izvanredne situacije te utvrditi kojim bi se inovativnim IT rješenjima mogla povećati efikasnost i preciznost u dijeljenju informacija tijekom izvanrednih događaja na zračnoj luci. Navedene inovacije potrebno je prikazati u obliku simulacije na jednoj zračnoj luci po izboru u obliku studije slučaja.

Mentor:

doc. dr. sc. Igor Štimac

Predsjednik povjerenstva za završni ispit:

Sažetak:

Razvijanjem zračnom prometa sve se više i koristi ovaj način prijevoza kako putnika tako i robe, ali sa povećanjem operacija prijevoza dolazi do povećanja mogućnosti izvanrednog događaja. Zračne luke moraju imati razrađeni plan djelovanja kada dođe do izvanrednog događaja u kojemu su propisane operacije i aktivnosti koje određene organizacija, institucije i službe moraju provesti u cilju spašavanja života i sprječavanju štete na zrakoplovu i imovini zračne luke. Organizacije, institucije i službe koje provode plan djelovanja moraju biti dobro koordinirane i imati kvalitetnu komunikaciju u operacijama kod izvanrednog događaja. Primjenom određenih inovativnih tehnologija mogu se olakšati pojedine operaciji i aktivnosti te se može postići i bolja komunikacija što sigurno olakšava provođenje plana djelovanja kod izvanrednog događaja te na taj način podižu razinu sigurnosti.

Ključne riječi: izvanredni događaj, inovativne tehnologije, sigurnost.

Summary:

With the development of air transport, this mode of transport is increasingly used for the transport of passengers and goods, but with the increase in transport operations, the possibility of an emergency event increases. Airports must have an elaborate Airport Emergency Plan that sets out the operations and activities that certain organizations, institutions, and services must carry out to save lives and prevent damage to aircraft and airport property. Organizations, institutions, and services implementing the emergency plan must be well-coordinated and have quality communication in emergency operations. By applying certain innovative technologies, it is possible to facilitate certain operations and activities, and better communication can be achieved, which certainly facilitates the implementation of the emergency plan and in that way raising the level of security.

Key words: emergency, innovative technologies, safety.

Sadržaj

1.Uvod 1
2. Definiranje izvanrednih događaja na zračnoj luci 3
2.1 Vrste izvanrednih događaja 3
2.2 Imena i telefonske brojeve odgovornih osoba ili ureda 5
2.3 Mrežna karta zračne luke 5
3. Dokumentarna podloga za realizaciju izvanrednih događaja 8
3.1 Sve obuhvatna služba upravljanja CEM (CEM – *Comprehensive Emergency Management*) 9
3.2. AEP – Airport Emergency Plan 9
4. Procedure i aktivnosti dionika u izvanrednim događajima 20
4.1 Dionici koji djeluju u izvanrednim događajima 20
4.1.1 Kontrola zračnog prometa 21
4.1.2 Spasilačko – protupožarna postrojba 21
4.1.3 Medicinska služba 27
4.1.4 Služba zaštite 28
4.2 Tijela koordinacije i zapovijedanja 28
4.2.1 Lokalno povjerenstvo za izvanredne događaje 29
4.2.2 Krizni centar 29
4.2.3 Operativni centar 30
4.2.4. Zapovjedništvo na mjestu događaja 31
4.2.5 Mobilno zapovjedno mjesto 31
5. Implementacija inovativnih IT rješenja u cilju povećanja efikasnosti provedbe izvanrednih događaja 35
5.1 Uporaba dronova 35
5.2 WEBGIS 37
5.3 Senzori za praćenje budnosti pilota X 39
5.4 Google Earth 40
6. Zaključak 43
Literatura 44
Popis slika: 46
Popis tablica: 47

1. Uvod

Kao glavne prednosti zračnog prometa navode se brzina i sigurnost, a sigurnost se kroz godine podigla na još višu razinu primjenom novih tehnologija što je rezultiralo sa dodatnim smanjenjem broja nesreća. Zračni promet se smatra najsigurnijim načinom prijevoza, ali i u zračnom prometu dolazi do nesreća odnosno izvanrednih događaja. Za izvanredne događaje potrebno je imati plan za izvanredne događaje u koje se uključene različite organizacije, institucije i službe koje su dužne reagirati u takvim događajima. U plan je uključen veliki broj organizacija od kojih se zahtjeva što bolja komunikacija i koordinacija u slučaju izvanrednih događaja, implementacijom inovativnih tehnologija može se olakšati koordinacija te olakšati provođenje određenih operacija i aktivnosti, kao i poboljšati komunikacija između organizacija. Inovativne tehnologije podižu razinu sigurnosti te se u budućnosti može očekivati sve veća primjena inovativnih tehnologija u zrakoplovnoj industriji.

Završni rad podijeljen je na 6 poglavlja:

1. Uvod
2. Definiranje izvanrednih događaja na zračnoj luci
3. Dokumentarna podloga za realizaciju izvanrednih događaja
4. Procedure i aktivnosti dionika u izvanrednom događaju
5. Implementacija inovativnih IT rješenja u cilju povećanja provedbe izvanrednih događaja
6. Zaključak

U drugom poglavlju su definirani elementi koje treba uključivati plan za izvanredne situacije kao što su vrste izvanrednog događaja, organizacije uključene u plan, odgovornosti uključenih organizacija, imena i telefonski brojevi odgovornih osoba i institucija te mrežna karta zračne luke. U poglavlju su detaljnije opisani elementi vrste izvanrednih događaja, imena i telefonski brojevi odgovornih osoba i mrežna karta zračne luke dok su organizacije uključene u plan te njihove odgovornosti detaljnije opisane u nastavku.

U trećem poglavlju, navedena je sva potrebna dokumentacija koja se zahtijeva u slučaju izvanrednog događaja kao što je lista kontakata, kontrolna lista zrakoplovne nezgode, dnevnik nezgode zrakoplova, osobni podaci putnika i posade, detaljniji podaci putnika i posade te privola fotografa. Opisani su i planovi djelovanja te navede smjernice kojih se treba pridržavati ovisno o razini uzbune koja utvrđena. Obrađeni su i neki elementi koji su uključeni u plan.

U četvrtom poglavlju opisani su sudionici uključeni u plan, a to su kontrola zračne plovidbe, spasilačko – vatrogasna postrojba, ekipe hitne medicinske pomoći te služba zaštite zračne luke. Opisano je od čega se pojedina organizacija sastoji te koje aktivnosti i operacija koja organizacija, institucija, služba mora provesti u slučaju izvanrednih događaja. Navedene su i procedure za svakog sudionika kojih se strogo moraju pridržavati.

U petom poglavlju obrađena je tema koja je vezana za primjenu inovativnih tehnologija koje se koriste u slučaju izvanrednih situacije te je pojašnjeno na koje načine one mogu pomoći u tim slučajevima. Zračni promet se sve više razvija, ali i tehnologija iz dana u dan napreduje

te se gleda da se što više inovativnih tehnologija koje na bilo koji način mogu pomoći u izvođenju već postojećih radnji ili olakšati te radnje implementiraju u zrakoplovnoj industriji.

2. Definiranje izvanrednih događaja na zračnoj luci

Izvanredni događaji na zračnoj luci su oni događaji koji na neki način ugrožavaju sigurnost putnika, posade ili imovine zračne luke. Takvi događaji mogu poremetiti i čak obustaviti zračni promet luke, ako do toga dođe potrebno ga je što prije ponovno uspostaviti. Postoji više vrsta izvanrednih događaja, a možemo ih podijeliti na događaja sa zrakoplovom i bez zrakoplova.[1]

Plan za izvanredne situacije bi trebao uključivati:

- Vrste izvanrednih događaja,
- Organizacije, institucije i službe uključene u plan,
- Odgovornost i ulogu svake organizacije, institucije i službe, operativnog centra i zapovjednog mjesta za svaku izvanrednu situaciju,
- Imena i telefonske brojeve odgovornih osoba ili ureda koji trebaju biti obaviješteni u slučaju pojedinih izvanrednih situacija,
- Mrežnu (kodnu) kartu aerodroma i bliže okoline.

U ovom poglavlju bit će opisane vrste izvanrednih događaja, imena i telefonski brojevi odgovornih osoba ili ureda i mrežna karta aerodroma, a u ostatku rada su detaljnije opisane organizacije, institucije i službe uključene u plan kao i njihove uloge i odgovornosti.[2]

2.1 Vrste izvanrednih događaja

Izvanredni događaji sa zrakoplovom se dijele na:

- Nesreća zrakoplova u području zračne luke,
- Nesreća zrakoplova izvan zračne luke,
  a) U neposrednoj blizini zračne luke,
  b) Na većoj udaljenosti od zračne luke,
     1) Na kopnu,
     2) Na vodi,
- Nezgoda zrakoplova,
  a) U letu,
  b) Na zemlji,
- Nezakonito ometanje zračnog prostora,
  a) Prijetnja eksplozivnom napravom,
  b) Otmica zrakoplova.[3]

[1] Matulić J. Spremnost zračne luke Brač na krizne situacije, diplomski rad, Ekonomski fakultet, Split, 2016.
[2] Pavlin S. Aerodromi I. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
[3] http://www.propisi.hr/files/file/495_247%20P%20O%20AERODROMIMA.pdf [Pristupljeno: Svibanj 2021.]

Pojmovi nesreća i nezgoda su vrlo slični, pa je potrebno posebno definirati svaki od tih pojmova.

Nesreća zrakoplova je događaj u vezi s operacijom zrakoplova, koji nastane u trenutku kada se jedna ili više osoba ukrca na zrakoplov s namjerom da obavi let, do trenutka iskrcavanja svih osoba iz zrakoplova, a kao posljedice ima: osoba smrtno ili ozbiljno ozlijeđena, oštećenje zrakoplova ili njegove strukture, zrakoplov je nestao ili je potpuno nedostupan.[4] Primjer nesreće zrakoplova vidljiv je na slici 1.



Slika 1. Nesreća zrakoplova, [10]

U slučaju nesreće zrakoplova na zračnoj luci potrebno je osigurati to područje te zatvoriti zračnu luku ili samo jedan dio ovisno o težini nesreće. Kontrola zračnog prometa ima zadatak obavijestiti spasilačko – protupožarnu postrojbu o pojedinostima nesreće kako bi postrojba mogla što bolje reagirati. Služba sigurnosti mora prva doći na mjesto nesreće te osigurati područje i onemogućiti pristup neovlaštenim osobama te uspostaviti uvjete za djelovanje ostalih službi. Policija određuje mjesto skupljana vozila intervencije te rutu za vozila do mjesta nesreće radi što bolje koordinacije. Nakon evakuacije nastradalih od strane spasilačko – protupožarne postrojbe, medicinska služba sa svom potrebnom opremom i potrebnim osobljem mora biti sprema za ozlijeđene. Lakše ozlijeđenima se pruža potrebna prva pomoć, a teže ozlijeđeni se pripremaju za prijevoz do bolnice. Nakon evakuacije, područje nesreće se čisti od ostataka i uklanja se olupina zrakoplova. Uklanjanje olupine je složen proces koje zahtjeva plan uklanja nepokretnog zrakoplova te zahtjeva određenu opremu. Nakon uklanjanja zrakoplova i uspostave sigurnog odvijanja zračnog prometa, zračna luka se može ponovno otvoriti za javni zračni promet.

[4] Narodne novine: Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Narodne novine d.d. 138, Zagreb, 2009.

Nezgoda zrakoplova značila bi događaj u vezi sa operacijom zrakoplova koji utječe ili bi mogao utjecati na sigurnost zrakoplova, a nije nesreća.[5]

Izvanredni događaji bez zrakoplova se dijele na:

- Požar u zračnoj luci
  a) U objektu (zatvorenom propis)
  b) Izvan objekta (na otvorenom prostoru)
- Događaji u svezi s opasnom robom
- Događaj opasan po javno zdravlje (na primjer: epidemija zaraznih bolesti)
- Prirodna katastrofa[6]

2.2 Imena i telefonske brojeve odgovornih osoba ili ureda

Odgovorne osobe u svakome trenutku trebaju biti dostupni organizacijama i osobama uključenima u plan, nevezano dali se radi o izvanrednom događaju ili redovitom prometu. Imena i telefonski brojevi odgovornih osoba nalaze se u aerodromskom priručniku. Trebaju biti dostupni svim organizacijama koje su uključene u plan i moraju se ažurirati na mjesečnoj bazi. Informacije o odgovornim osobama dostupne su svima organizacijama u bilo kojem trenutku.

Na popisu se nalaze odgovorne osobe i uredi:

- Usluga u zračnom prometu,
- Usluga spašavanja i gašenja požara,
- Policije i sigurnosti,
- Medicinskih službi,
- Interventnih vozila,
- Operatora vozila,
- Državnih tijela.[7]

2.3 Mrežna karta zračne luke

Mrežna ili kodna karta zračne luke (prikazana na slici 2.) i područja oko nje koristi se kod izvanrednih događaja kad se treba utvrditi mjesto izvanrednog događaja. Karta je napravljena tako da je podijeljena na kvadrantne u određenim mjerilima koji se označavaju sa slovom i brojem što se može vidjeti na slici 2. Mrežna karta treba biti dostupna svim organizacijama

[5] Narodne novine: Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Narodne novine d.d. 138, Zagreb, 2009.
[6] http://www.propisi.hr/files/file/495_247%20P%20O%20AERODROMIMA.pdf [Pristupljeno: Svibanj 2021.]
[7] Misto H. The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission. 2017.

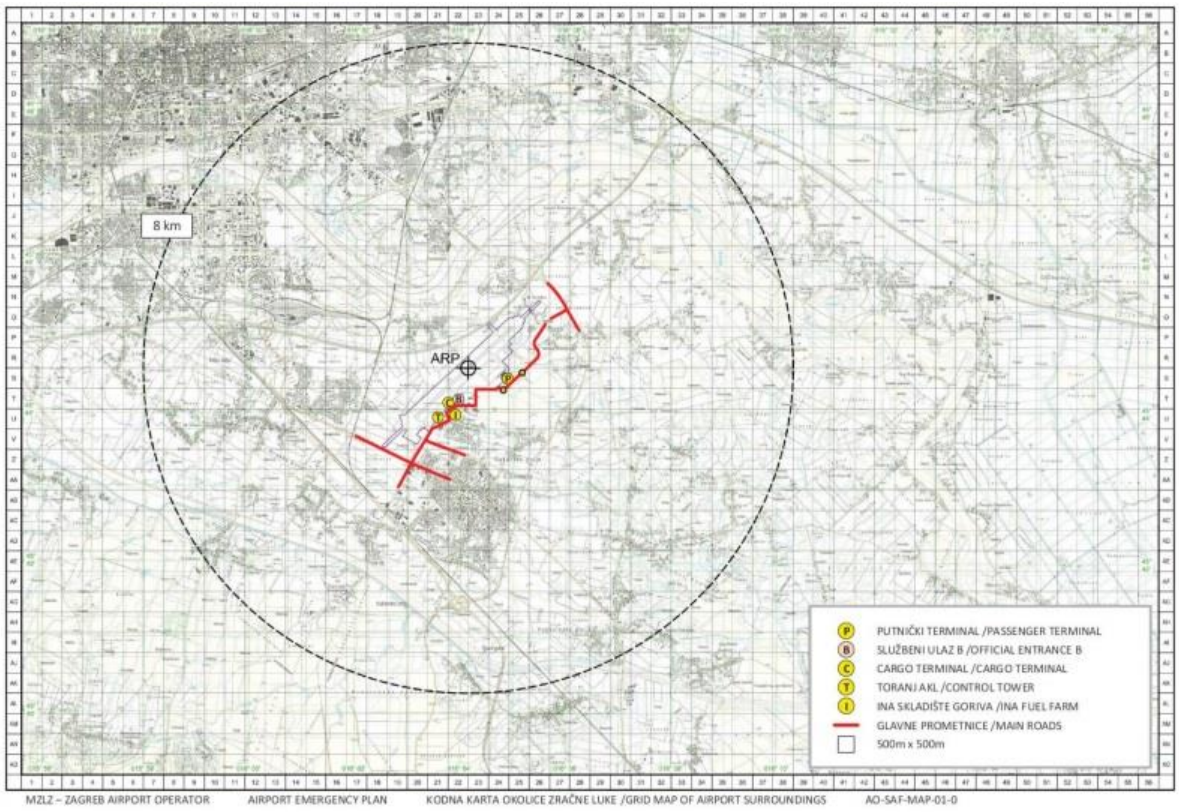
koje su uključene u djelovanje kod izvanrednog događaja, tu spadaju i organizacije koje nisu u nadležnosti zračne luke. Kao što se i telefonski brojevi odgovornih osoba moraju ažurirati tako se i karta mora ažurirati i biti dostupna svim organizacijama.

Preporuča se karta užeg (područje zračne luke) i šireg (otprilike 8 kilometara od središta zračne luke) područja vidljivo na slici 3., gdje bi karta užeg područja uključivala mjesto za pripremu, mjesta okupljanja, mjesto opskrbe vodom, a karta šireg područja još prikazuje pristupne puteve i određene medicinske ustanove sa pripadajućim informacijama kapaciteta te ustanove. Sve korisne informacije bi trebale biti na mrežnim kartama kako bi se djelovanje na izvanredni događaj bilo što uspješnije. [8]



Slika 2. Mrežna karta, [22]

[8] ICAO. Airport services manual Part 7. Airport emergency planing. Second edition. 1991.



Slika 3. Mrežna karta Zračne luke Franjo Tuđman, [22]

3. Dokumentarna podloga za realizaciju izvanrednih događaja

Zbog mogućnosti pojava izvanrednih događaja na zračnoj luci moraju postajati organizirane službe, organizacije i institucije koje moraju djelovati kako bi sanirali nastali izvanredni događaju što je prije moguće kako bi posljedice bile što manje, a ponajprije za ljude. Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (engl. *International Civil Aviation Organization* – ICAO) zato propisuje izradbu plana za reagiranje u slučaju izvanrednog događaja tako zvani Planiranje i koordiniranje aktivnostima na zračnoj luci u slučaju izvanredne situacije (engl. *Airport Emergency Plan* – AEP)

U planu za izvanrednu situaciju su utvrđene:

- Procedura,
- Koordinacija,
- Odgovornosti kako pojedinca tako i službi u zračnoj luci i izvan nje za izvanredne događaje na zračnoj luci ili izvan nje.

Glavni cilj plana za izvanrednu situaciju je spašavanje života, a zatim otklanjanje opasnosti za ljude, imovinu i okoliš. Izvanredni događaj je bilo koja situacija koja je prirodna ili uzrokovana čovjekom, a zahtijeva akcije za spašavanje i zaštitu života i imovine. [9]

AEP se odnosi na takve događaje koji se dogode na zračnoj luci ili izvan nje:

- A u nadležnosti je aerodroma da reagira,
- Može predstavljati opasnost za zračnu luku zbog blizine događaja zračnoj luci,
- Tamo gdje zračna luka ima obavezu reagirati prema lokalnim/regionalnim planovima za izvanredne događaje.

Izvanredni događaji mogu se dogoditi bilo gdje i bilo kada, danju ili noću po bilo kojim vremenskim uvjetima, može se dogoditi trenutno ili sporo razvijati, te može trajati nekoliko minuta ili nekoliko dana. Pod prirodnim smatramo potres ili uragan, dok su umjetni događaji poput izlijevanja opasnih materijala, građanskih nemira, terorizma, požara ili nestanak struje. Izvanredni događaji iste vrste mogu se razlikovati po težini ovisno o čimbenicima kao što su stupanj upozorenja, trajanju i površini na koju ima utjecaj. Izvanredni događaj se ne može predvidjeti, ali se može očekivati i biti pripremljen na njega. Gotovo nijedna zračna luka nema resurse i opremu za reagirati na svaku situaciju samostalno. Svaka zračna luka u nekoj mjeri ovisi od resursa iz vanjskih službi, organizacija i institucija. Iz tog razloga, se svaka zračna luka potiče da uključi vanjske suradnike u razvijanju AEP-a i korištenja resursa i iskustava na obostranu korist, isto tako resursi zračne luke se mogu uključiti u lokalne planove u slučaju izvanrednih događaja. Lokalne institucije, službe i organizacije moraju razvijati plan za izvanredne situacije na način da budu spremni pomoći lokalnim i državnim organizacijama koje su zadužene za upravljanje u izvanrednim situacijama i to u skladu sa odgovornostima koje je objavila Savezna agencija za upravljanje hitnim slučajevima (engl. *Federal Emeregency*

[9] I. Štimac: Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti.

Management Agency – FEMA*)*. Objavila je SLG 101 – State and Local Guide odnosno priručnik za sve izvanredne događaje, dokument je objavljen u rujnu 1996. godine. SLG 101 pruža voditeljima informacije dobivene iz FEMA koncept programa za razvoj operativnog plana za izvanredne slučajeve na osnovu rizika. [10]

3.1 Sve obuhvatna služba upravljanja CEM (CEM – *Comprehensive Emergency Management*)

Iz SLG 101 vidljivo je da ne postoje tipični izvanredni slučajevi, niti tipični operativni planovi koji su idealni za sve zračne luke ili njeno okruženje. Međutim neki načini i faze pripremljenosti mogu biti od koristi u svrhu planiranja. Ovakav pristup se može naći u Sveobuhvatnoj službi upravljanja (CEM).

To je proces koji prepoznaje 4 različita, ali povezana elementa:

- *Mitigation* – ublažavanje,
- *Preparedness* – spremnost,
- *Response* – reakcija,
- *Recovery* – oporavak.

AEP ne treba odražavati 4 faze CEM-a, nego bi se trebao fokusirati na reakciju i oporavak.[11]

3.2. AEP – Airport Emergency Plan

Izvanredne situacije ili događaji mogu se prouzrokovati prirodno ili ih može prouzrokovati čovjek, te nalažu aktivnosti i operacije u cilju spašavanja života i zaštitu imovine. Plan za izvanredne situacije se odnosi na takve izvanredne situacije koje su se dogodila na samoj zračnoj luci ili izvan područja zračne luke ali:

- se nalazi u području ovlasti zračne luke i zračna luka je dužna odgovoriti,
- situacija može predstavljati opasnost za zračnu luku zbog svoje blizine.

AEP je dokument koji :

- U kojem je dodijeljena odgovornost organizacijama i pojedincima za izvođenje određenih radnji na mjestu događaja,
- Uspostavlja linije ovlasti i organizacije te pokazuje kako radnje trebaju biti koordinirane,
- Opisuje kako ljudi i imovine trebaju biti zaštićeni u slučaju izvanrednih događaja

[10] US DEPT OF TRANSPORTATION; FEDERAL AVIATION ADMIN; UNITED STATES OF AMERICA. Airport Emergency Plan: Advisory Circular 150/5200-31 A. 1999
[11] Ibid.

- Ukazuje na osoblje, opremu, objekte, zalihe i ostale resurse koji su raspoloživi unutar zračne luke ili od vanjskih službi koji se mogu koristiti u izvanrednim situacijama,
- Kao javni dokument navodi svoju pravnu osnovu, iznosi svoje ciljeve i pretpostavke,
- Olakšava način reagiranja i kratkotrajni oporavak te olakšava uspješni dugotrajni oporavak.[12]

ICAO propisuje 3 faze izvanrednih situacija koje moraju provesti djelatnici zračnih službi i službe za spašavanje.

Faze izvanrednih situacija su:

- Faza nesigurnosti (INCERFA)
- Faza upozorenja (ALERFA)
- Faza nevolje (DETRESFA)

Faza nesigurnosti – počinje kada nikakva komunikacija nije uspostavljena sa zrakoplovom u vremenu od 30 minuta, a trebala je biti uspostavljena ili kada je neuspješna uspostava komunikacije sa zrakoplovom ovisno o tome šta se prije dogodilo. Do faze dolazi i kada zrakoplov ne uspije doći u roku od 30 minuta od procijenjenog vremena dolaska koje je posljednje definirano ili kako su procijenile službe zračnog prometa, ovisio o tome što se utvrdilo posljednje.

Faza upozorenja – počinje kada nakon faze nesigurnosti i ponovnih pokušaje uspostave komunikacije sa zrakoplovom nisu uspjeli ili kada je zrakoplov dobio odobrenje za slijetanje, a nije sletio u roku od 5 minuta od procijenjenog vremena slijetanja te komunikacija i dalje nije uspostavljena sa zrakoplovom. U slučaju kada primljene informacije upućuju na to da je operativna upravljivost zrakoplova narušena, ali ne do te mjere da je potrebno prisilno slijetanje.

Faza nevolje – počinje nakon faze upozorenja i dalje nije uspostavljena komunikacija sa zrakoplovom te je sve veća vjerojatnost da je zrakoplov u nevolji ili kada se smatra da je potrošeno gorivo ili da je količina goriva nedovoljna za sigurno slijetanje. Kada se dobije informacije da je operativna upravljivost zrakoplova narušena te ja moguće prisilno slijetanje ili kada je primljena informacija da zrakoplov planira prisilno sletjeti ili da je prisilno sletio. Izuzetak je kada se vjeruje da zrakoplov siguran i na njega i na njegove putnike ne prijeti nikakva ozbiljna opasnost i nije potrebna pomoć.

Preporučeno je da svaka zračna luka uspostavi centar za kontrolu nesreća i hitnih slučajeva. Takav centar bi trebao biti opremljen opremom za komunikaciju i način reagiranja koji pokrivaju sve aspekte nesreće ili hitnog slučaja.

Potrebna dokumentacija za plan izvanredne situacije:

- Lista kontakta – sadrži adrese i telefonske brojeve odgovornih osoba koje moraju biti obaviještene bilo da se radi samo o uzbuni ili je došlo do nesreće,

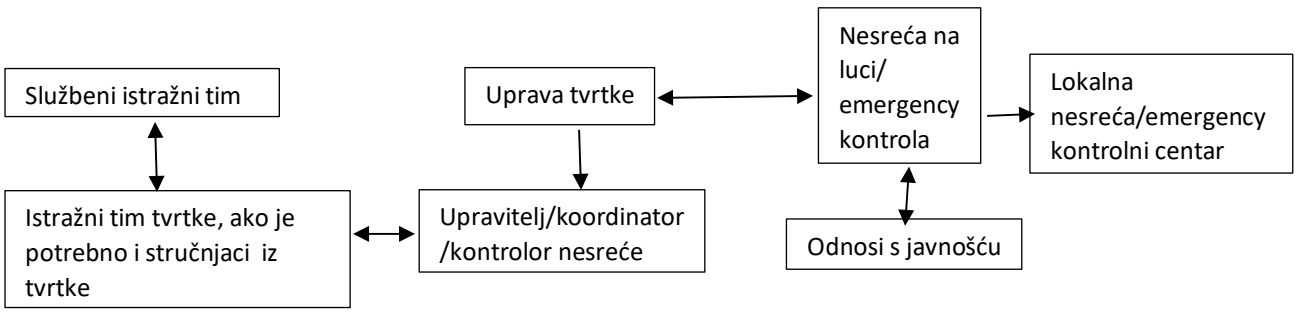
[12] Ibid.

- Kontrolna lista zrakoplovne nezgode – sadrži prirodu i vrijeme nesreće, registraciju zrakoplova, broj leta, datum, broj putnika, broj posade, lokaciju mjesta nesreće,
- Dnevnike nezgoda zrakoplova – govori nam u koje vrijeme i koje aktivnosti su poduzete,
- Osobni podaci putnika i posade – kao što i naziv dokumenta govori sadrži osobne podatke putnika i posade kao što su datum rođenja, mjesto rođenja, državljanstvo, ime i prezime, adresu…,
- Detaljni podaci putnika i posade – u detaljnije podatke ubrajamo visinu, težinu, boja očiju, mjesta ožiljaka, boja kose, odjeća koja je nošena,
- Privola fotografa – dokument koji obvezuje fotografa da mora dostaviti fotografije koje je uslikao odgovornoj osobi

Primarne odgovornosti kojima se bavi centar za kontrolu nesreća i hitnih slučajeva, ali nije ograničen samo na njih su:

- Pružiti koordinaciju s centrom za kontrolu nesreća i hitnih slučajeva kada dobije informaciju povezanu s nesrećom/hitnim slučajem na jednom od zrakoplova bilo gdje na ruti
- Voditi evidenciju svih informacija koje pružaju istražiteljski tim i lokalni centar za nesreće/hitne slučajeve
- Vodi sve koordinacije koje se odnose na putnike i posadu
- Pružiti servisne informacije zajedno sa putničkim aranžmanima
- Omogućiti specifične informacije Odjelu za odnose s javnošću za komunikaciju s medijima[13]

Slika 2. pokazuje smjernice, svaka zračna luka ima svoju shemu sa osobnim ograničenjima.



Slika 4. Smjernice osobnih ograničenja, [12]

U procesu planiranja se gleda kako da što bude bolje ažurirano te da se razvije plan za izvanredne situacije. Ovaj proces može biti koristan zračnoj luci i organizacijama koje reagiraju kod izvanrednog događaja jednako kao i kod izrade plana za izvanredne situacije. Proces može zadovoljiti potrebe svake zračne luke bez obzira na veličinu.

[13] IATA Airport Handling Manual (AHM), 29th Edition, International Air Transport Association, 2008

Razvoj AEP-a ne mora i ne bi trebao počinjati od nule već bi se trebao nadovezati na već postojeći plan okolnih organizacija, kao što je operativni plan za izvanredne situacije (engl. *Emergency Operational Plan - EOP*) ili na neki drugi hitni plan ili postupak. Također, greške ili kritike koje su uočene pri provedbi vježbi trebale bi biti prikupljene kao i izvještaji iz hitnih situacija, kako bi što bolje mogli uspostaviti dobar plan.

Sa svim specijaliziranim područjima koje zahtjeva kao što su: medicinske postrojbe, vatrogasne postrojbe, policijske, postrojbe za opasne tvari, itd., nemoguće je da pojedinac osmisli potpuno funkcionalan plan za izvanredne situacije. Od svih organizacija zahtjeva se kvalitetna komunikacija i koordinacija između istih, što doprinosi boljem timskom radu u izvanrednim situacijama.

Timski pristup omogućuje:

- Bolje sudjelovanje i predanost svih sudionika uključenih u plan
- Više znanja i iskustva se uključuje u plan
- Poboljšavanje odnosa između osoblja tijekom planiranja što poboljšava koordinaciju i timski rad tijekom intervencija
- Plan se treba sastojati od onih organizacija koji imaju potencijalnu ulogu u programu za hitne slučajeve, u mjeri u kojoj je to moguće osigurati i sudjelovanje svih objekata, agencija i osoblja u izradi plana
- Popis potencijalnih članova tima vidljiv je u tablici 1. u nastavku[14]

Tablica 1. Organizacije uključene u plan

Zračni prijevoznici	Hitne medicinske službe	Nacionalna meteorološka služba
Kontrola zračne plovidbe	Agencija za zaštitu okoliša	Nacionalni odbor za sigurnost prijevoza
Zrakoplovni operateri	Tim za eksplozije	Policija/osiguranje
Zračna luka	Savezna uprava za zrakoplovstvo	Pošta
Zaposlenici zračne luke	Spasilačko – protupožarna postrojba	Javno informiranje/ mediji
Osoblje zračne luke	Državna tijela	Javni radovi i inženjerstvo
Briga/kontrola o životinjama	Tim za opasna područja	Javne komunalne usluge
Svećenstvo	Zdravlje i medicina	Crveni križ
Obalna straža	Bolnice	Resursna podrška
Komunikacijske usluge	Agencije za mentalno zdravlje	Pretraga i spašavanje
Mrtvozornik	Vojna/nacionalna garda	Civilna zračna patrola
Emergency menadžment	Agencije za uzajamnu pomoć	Mrtvačnica

Izvor: [24]

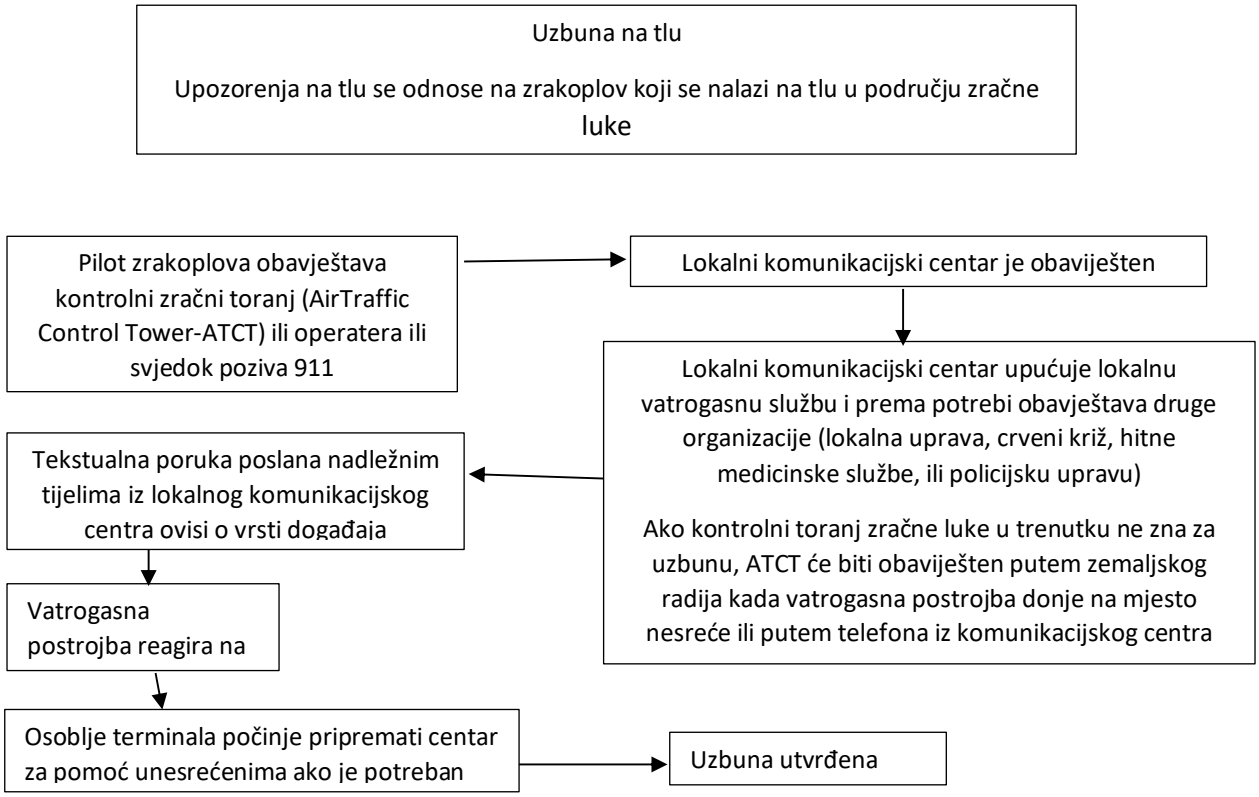
[14] US DEPT OF TRANSPORTATION; FEDERAL AVIATION ADMIN; UNITED STATES OF AMERICA. Airport Emergency Plan: Advisory Circular 150/5200-31 A. 1999

U certificiranim zračnim lukama, plan za izvanredne situacije treba se voditi važećim propisima, standardima i smjernicama koje se odnose na izvanredne događaje. Dodatni dokumenti koji se trebaju pregledati radi njihove primjenjivosti:

- Propisi, standardi i smjernice:
  1) Savezna uprava za izvanredne događaje 1,
  2) Nacionalni sustav upravljanja incidentima (NIMS),
  3) Nacionalni okvir odgovora (zamjenjuje NRP),
  4) SLG 101, vodič za planiranje operacija u izvanrednim događajima:
     a) Nacionalno udruženje za zaštitu od požara (NFPA),
     b) 14 CFR, dio 139, certifikacija zračnih luka,
     c) 49 CFR, dio 1542, sigurnost zračne luke (ranije 14 CFR dio 107),
     d) 49 CFR dio 1544, sigurnost operatera zrakoplova (prije 14 CFR dio 108),
     e) 49 CFR dio 1546, osiguranje stranog zračnog prijevoznika (određene su odredbe dijela 129 su uklonjene i prebačene u odgovarajuće dijelove dijela 1546),
     f) 49 CFR dio 1548, neizravna sigurnost zračnog prijevoznika (prije 14 CFR dio 109),
     g) Državni i lokalni propisi,
     h) ICAO tehničke upute,
     i) Međunarodno udruženje zračnih prijevoznika, Priručnik za propise o opasnim stvarima,
     j) Ministarstvo prometa, sigurnost sustava javnog prijevoza i vodič za planiranje pripravnosti za hitne slučajeve koji je izmijenjen i dopunjen,
     k) Nacionalni tim za reagiranje, NRT-1, vodič za planiranje opasnih tvari,
     l) Ugovori o zajedničkoj upotrebi zračne luke s Ministarstvom obrane (DoD),
     m) Dodatak obalne straže SAD-a uz nacionalni dodatak SAR-u (CGADD), COMDTINST
     n) FAA naredba 7210.3. Upravljanje objektima i administracijom.
- Postojeći planovi:
  1. Plan za hitne slučajeve ,
  2. Plan sigurnosti zračne luke,
  3. Plan zračnih prijevoznika za izvanredne događaje,
  4. Plan stanara zračne luke,
  5. Lokalni/regionalni operativni plan,
  6. Plan usklađenosti s lokalnom industrijom OSHA/EPA,
  7. Planovi o pomoći zrakoplovima u slučaju nesreća.
- Postojeći sporazumi o uzajamnoj pomoći i razumijevanju
  1. Ugovori zračnih luka,
  2. Lokalni ugovori o načinu reagiranja,
  3. Ugovori organizacija privatnog sektora,

4. Ugovori o vojnom djelovanju.[15]

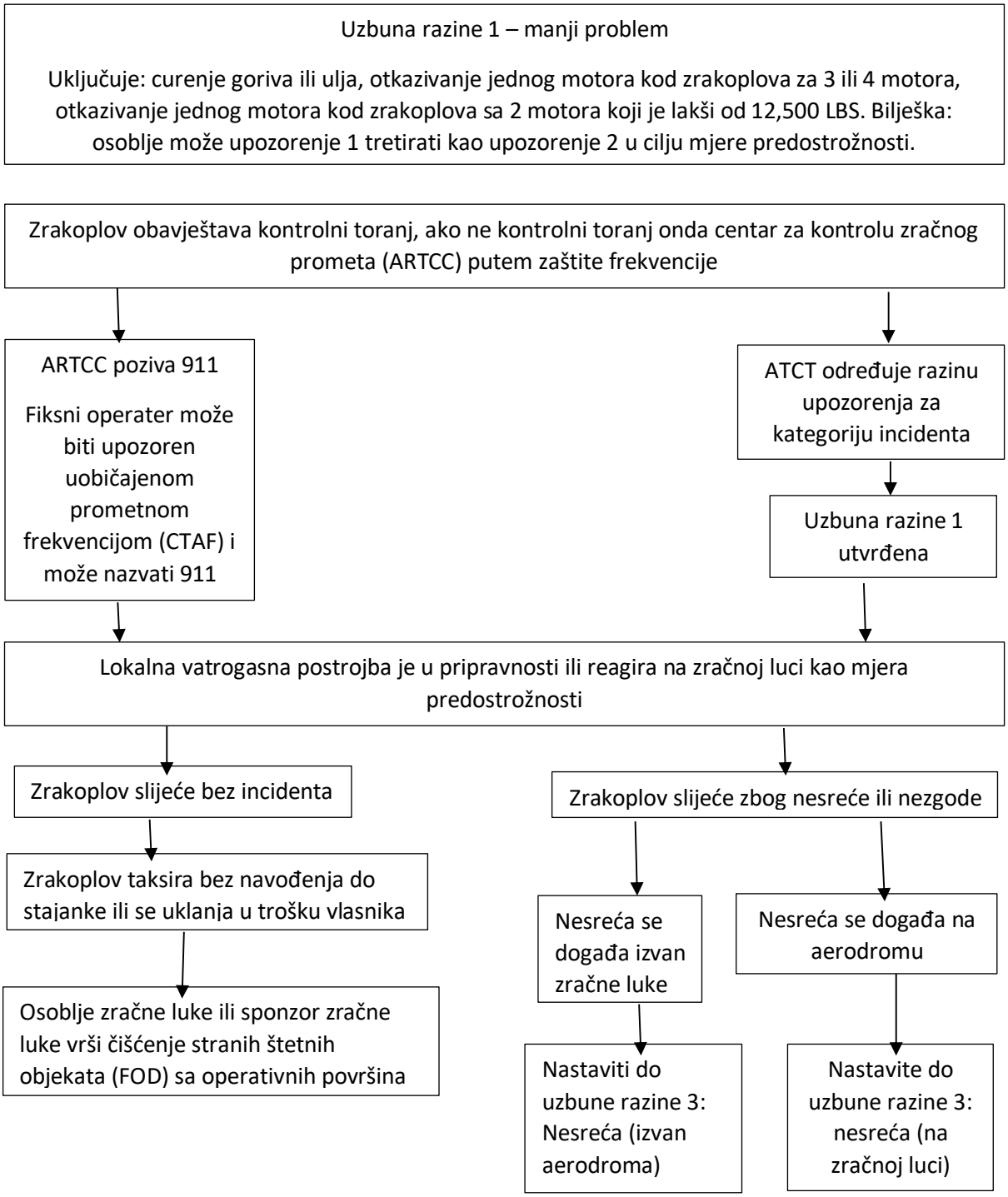
Na sljedećim slikama (od 5. do 9.) za primjer su prikazani postupci djelovanja službi zračnih luka Floride, a koje su propisane u priručniku za zračne luke Floride. Postupci djelovanja ovise o razini uzbune.



Slika 5. Uzbuna na tlu, [4]

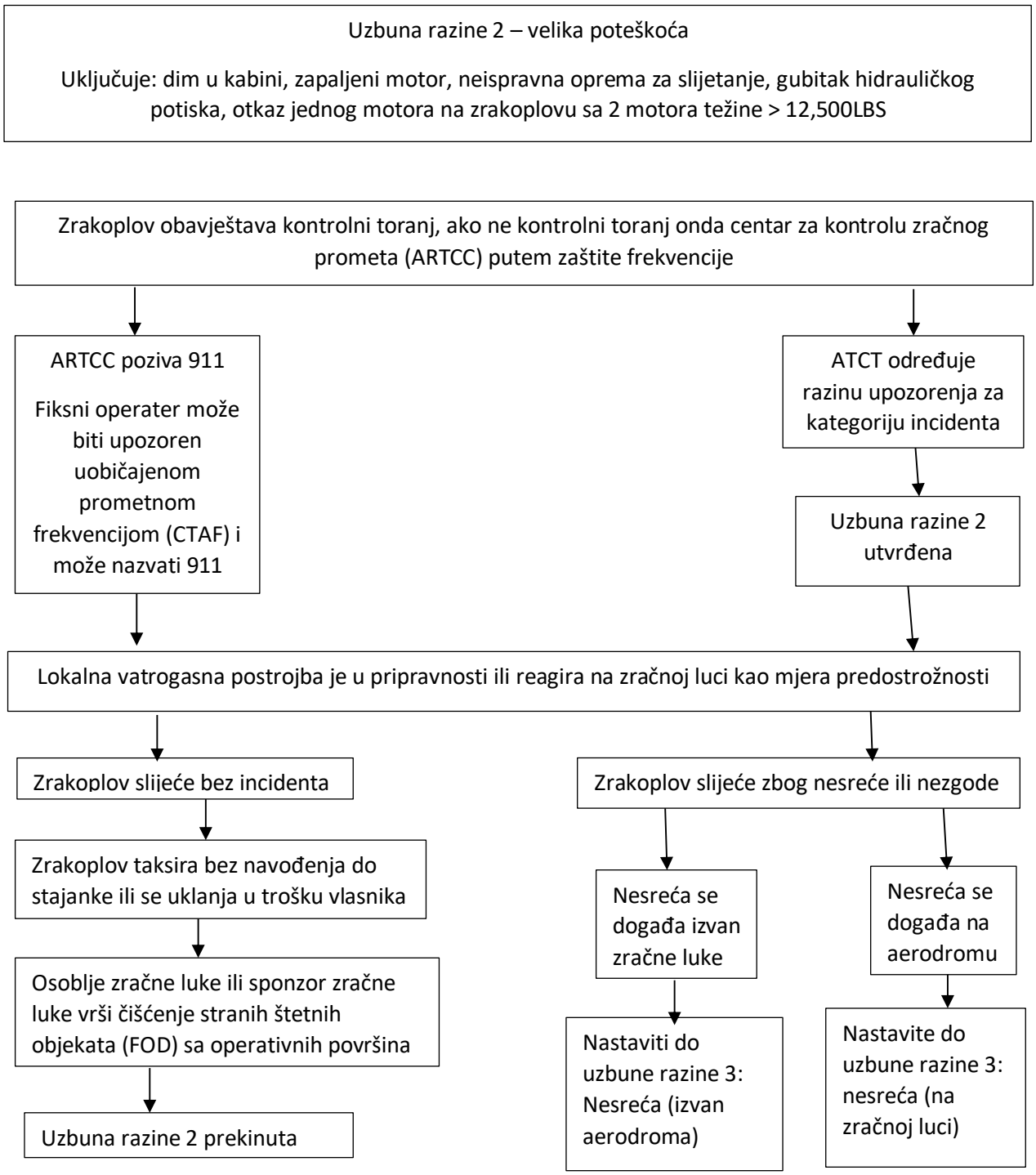
Slika 5. prikazuje smjernice koje su propisane za uzbunu na tlu a koja se odnosi na poteškoće vezane za zrakoplov koji se nalazi na tlu u području zračne luke. Smjernice se odnose na zračne luke države Floride i koje propisuje ured za zračni promet Floride.

[15] US DEPT OF TRANSPORTATION; FEDERAL AVIATION ADMIN; UNITED STATES OF AMERICA. Airport Emergency Plan: Advisory Circular 150/5200-31 A. 1999



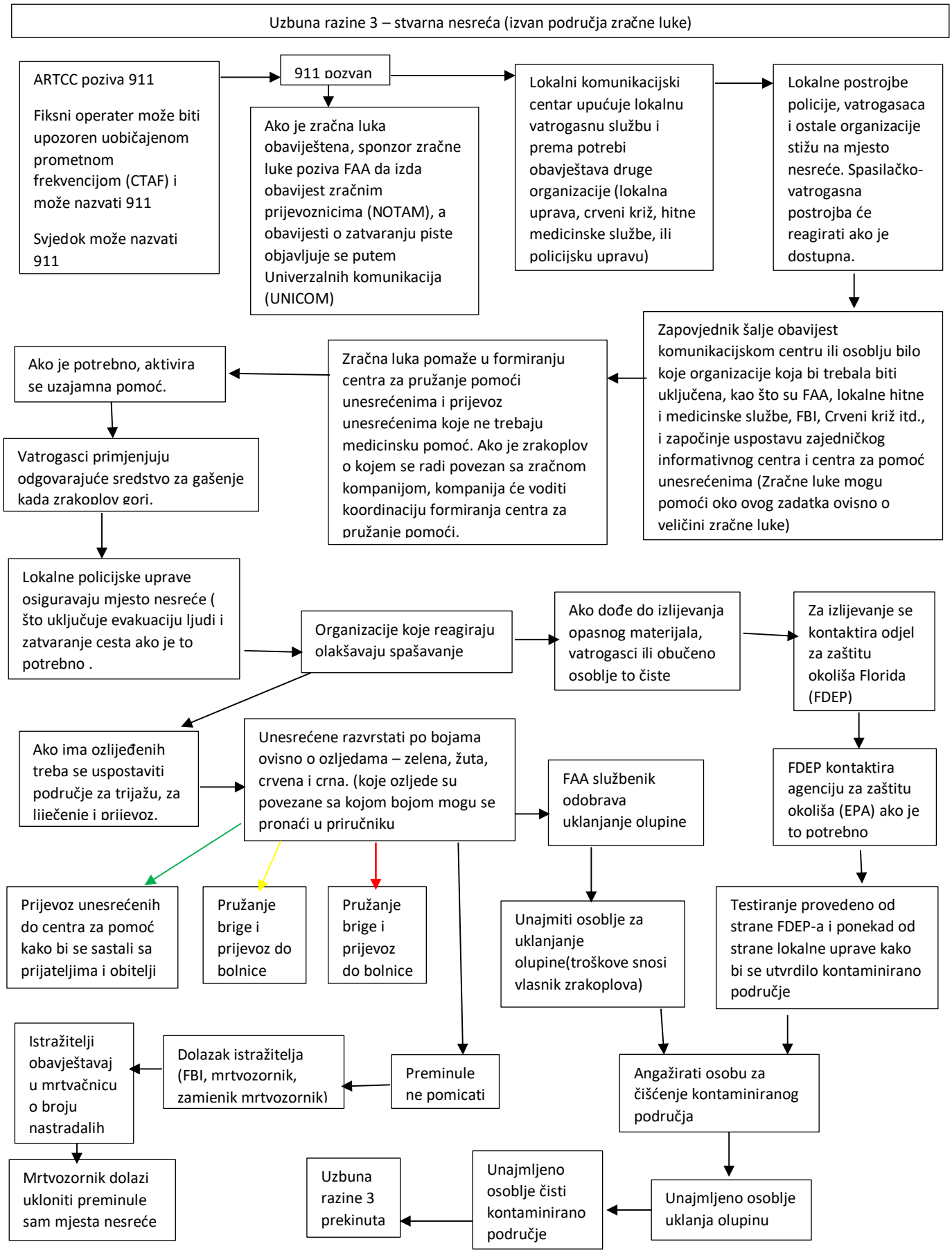
Slika 6. Uzbuna razine 1 – manji problem, [4]

Slika iznad prikazuje smjernice koje se provode za uzbunu razine 1 koja se odnosi na manje probleme kao što su curenje ulja ili goriva, otkazivanje jednog motora kod zrakoplova sa 3 ili 4 motora, otkazivanje jednog motora kod zrakoplova sa 2 motora koji je lakši od 12.500 LBS. Smjernice se odnose na zračne luke države Floride i koje propisuje ured za zračni promet Floride.

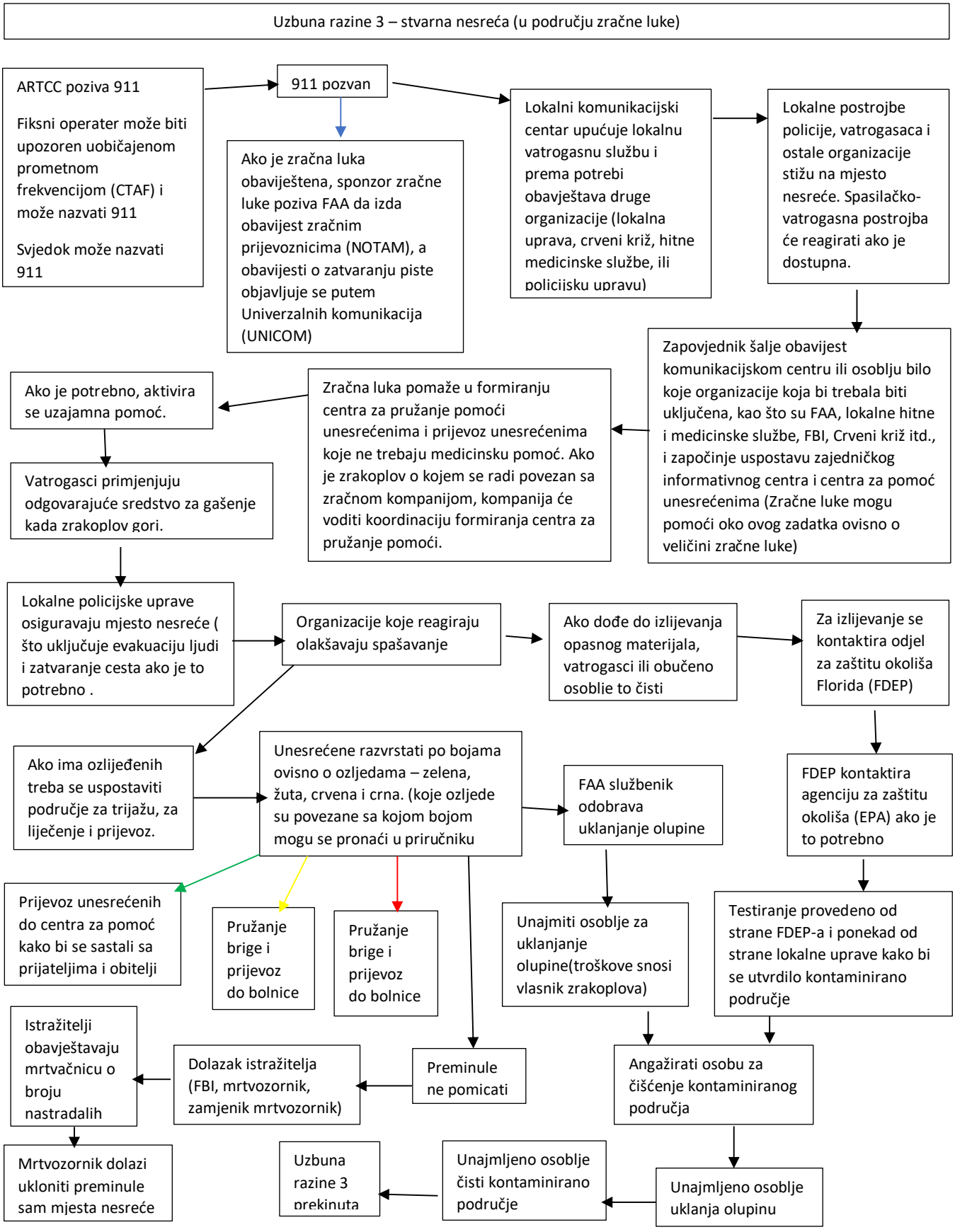


Slika 7. Uzbuna razine 2 – velika poteškoća, [4]

Slika 7. nam prikazuje smjernice koje se provode za uzbunu razine 2 koja se odnosi na veće poteškoće kao što su dim u kabini, zapaljeni motor, neispravna oprema za slijetanje, gubitak hidrauličkog potiska, otkaz jednog motora na zrakoplova sa 2 motora koji je teži od 12.500 LBS. Smjernice se odnose na zračne luke države Floride i koje propisuje ured za zračni promet Floride.



Slika 8. Uzbuna razine 3 – stvarna nesreća (izvan područja zračne luke), [4]



Slika 9. Uzbuna razine 3 – stvarna nesreća (na području zračne luke), [4]

Na slikama 8. i 9. su prikazane smjernice za uzbunu razine 3, koja se odnosi na stvarnu nesreću koja se dogodila izvan područja zračne luke (slika 8.) ili u području zračne luke (slika 9.). Na slikama su vidljive smjernice koje se odnose na zračne luke države Floride i koje su propisane u priručniku za izvanredne situacije koje propisuje ured za zračni promet Floride.

4. Procedure i aktivnosti dionika u izvanrednim događajima

Kada dođe do izvanrednog događaja na zračnoj luci sve institucije, službe i organizacije trebaju djelovati da što prije saniraju izvanredni događaj i uspostave normalno odvijanje daljnjeg prometa. Da bi to bilo moguće potrebno je imati plan za izvanredne situacije u kojem su navedene nadležnosti i načini postupanja pojedinaca te pojedinih organizacija, službi i institucija kod izvanrednih događaja.

Svaka zračna luka bi trebala imati plan djelovanja, koji bi trebao omogućiti što bolju komunikaciju i suradnju između službi koje se koriste za rješavanje problema kod izvanrednog događaja. Osnovna namjena plana djelovanja je da posljedice događaja budu svedene na minimum, a ponajprije za ljude.[16]

Plan za izvanredne situacije bi trebao uključivati:

- Vrste izvanrednih događaja,
- Organizacije, službe i institucije uključene u plan,
- Odgovornost i ulogu svake organizacije, institucije i službe, operativnog centra i zapovjednog mjesta za svaku izvanrednu situaciju,
- Imena i telefonske brojeve odgovornih osoba ili ureda koji trebaju biti obaviješteni u slučaju pojedinih izvanrednih situacija,
- Mrežnu (kodnu) kartu aerodroma i bliže okoline.[17]

4.1 Dionici koji djeluju u izvanrednim događajima

Ovisno o vrsti i razmjerima izvanrednog događaja koordinirano moraju djelovati različiti dionici, a dionici koji su ključni su:

- Kontrola zračne plovidbe,
- Spasilačka i protupožarna postrojba,
- Ekipe hitne medicinske pomoći,
- Služba zaštite zračne luke.

Ostali sudionici su:

- Javne i dobrovolje vatrogasne postrojbe,
- Državna uprava za zaštitu i spašavanje,
- Policija,
- Zračni prijevoznici,
- Pružatelji zemaljskih usluga,

[16] S. Pavlin: Aerodromi I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006

[17] I. Štimac: Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti.

- Zakupci,
- Ustanove i službe gradova u blizini,
- Vojska,
- Lučka kapetanija (ako je zračna luka uz more).

Komunikacijski sustav između dionika na zračnoj luci i izvan nje mora biti dvosmjeran i višestruk, na primjer telefonske, radijske i druge veze.[18]

4.1.1 Kontrola zračnog prometa

Glavni zadatak kontrole zračnog prometa je uspostava kvalitetnog i sigurnog zračnog prometa, a njen zadatak u slučaju izvanrednog događaja je obavijestiti sve sudionike uključene u plan o detaljima nesreće.

Prvo se obavještava spasilačko vatrogasna postrojba kako bi znala dolazi li u spasilačke ili vatrogasne svrhe, pošto se postrojbe razlikuju u opremi. Gašenje požara kao i spašavanje života ovise o tipu odnosno veličini zrakoplova koji je unesrećen, pa je vrlo bitno da kontrola zračnog prometa da sve potrebne informacije spasilačko – protupožarnoj postrojbi. Nakon što kontrola uspostavi sve potrebne informacije spašavanje može početi.

Kontrola zračnog prometa obustavlja promet na zračnoj luci, u slučaju kada izvanredni događaj može utjecati na sigurno kretanje drugih zrakoplova na operativnim površinama ili u slučaju kada promet zračne luke utječe na djelovanje kod izvanrednog događaja.[19]

4.1.2 Spasilačko – protupožarna postrojba

Zadatak spasilačko vatrogasne postrojbe je spašavanje putnika i posade, te sprječavanje i ublažavanje štete na zračnoj luci. Postrojba mora biti kvalitetno obučena za nastale događaje, a isto tako i oprema mora biti kvalitetna i održavana da bi vrijeme intervencija bila brza i efikasna.

Na zračnoj luci postoji 10 kategorija spasilačko vatrogasne postrojbe, a kategorija se određuje na temelju dužine i širine trupa zrakoplova. Svaka kategorija ima određeni broj vozila i minimalne količine sredstva za gašenje požara. Kategorije spasilačko – protupožarne postrojbe su prikazane u tablici 2.

[18] Ibid.
[19] S. Pavlin: Aerodromske operacije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.

Tablica 2. Kategorije spasilačko - protupožarne postrojbe

Aerodromska spasilačko – protupožarna kategorija	Ukupna duljina aviona (m)	Najveća širina trupa (m)
1	0 – 9	2
2	9 – 12	2
3	12 – 18	3
4	18 – 24	4
5	24 – 28	4
6	28 – 39	5
7	39 – 49	5
8	49 – 61	7
9	61 – 76	7
10	76 – 90	8

Izvor: [22]

U slučaju kada zrakoplov prema dužini i dimenziji trupa pripada u dvije kategorije, tada se postrojba definira prema kategoriji koja je veća.[20]

4.1.2.1 Vozila spasilačko – protupožarne postrojbe

Vatrogasna vozila su sastavni dio postrojbe, stoga vozila trebaju biti pravilno održavana i servisirana kako bi bila spremna na korištenje u svakom trenutku. Vatrogasno vozilo vidi se na slici 8.

Vozila se dijele na:

- Vozilo za brzu intervenciju,
- Vozila za prijevoz vode,
- Glavno vatrogasno vozilo,
- Vozila za opremu.

[20] I. Štimac: Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti.



Slika 10. Aerodromsko vatrogasno vozilo, [8]

Zračna luka ovisno o aerodromskoj kategoriji mora posjedovati određeni broj vozila. Za kategorije od 1 do 5 propisano je jedno vozilo, kategorije od 6 do 7 propisana su dva vozila, a kategorije od 8 do 10 propisana su 3 vozila. Vidljivo u tablici 3.

Tablica 3. Minimalan broj vozila

Aerodromska kategorija	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Vozila spasilačko – protupožarne postrojbe	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3

Izvor: [22]

U tablici 4 su prikazani zahtjevi prema kojima vatrogasna vozila zračne luke moraju biti opremljena.

Tablica 4. Karakteristike aerodromskih vozila

Oprema i karakteristike vozila	Vozila kapaciteta do 4.500 l	Vozila kapaciteta preko 4.500 l
Top	Preporuka za spasilačko – protupožarnu kategoriju 1 i 2	Obavezno
Kapacitet topa	Veliki protok	Veliki i mali protok
Dohvat	Primjeren najdužem zrakoplovu	Primjeren najdužem zrakoplovu
Visokotlačne cijevi	Obavezno	Obavezno
Raspršivač ispod vozila	Preporuka	Obavezno
Cijevni odbojnik	Preporuka	Obavezno

Ubrzanje	80 km/h za 25 s	80 km/h za 40 s
Maksimalna brzina	Min. 105 km/h	Min. 100 km/h
Mogućnost pogona na sve kotače	Obavezno	Obavezno
Automatski ili poluautomatski mjenjač	Obavezno	Obavezno
Pojedinačno vješani stražnji kotači	Obavezno za spasilačko - protupožarnu kategoriju od 3 do 10	Obavezno
Minimalni kut prilaza i odlaska	30	30
Minimalni kut nagiba prevrtanja	30	28

Izvor: [17]

Sredstva za gašenje se dijele na osnovna (pjena) i komplementarna (suhi prah), količina vode i pražnjenje te količina komplementarnog sredstva su propisane.[21]

Tablica 5. Minimalne količine sredstava za gašenje u požaru u odnosu na spasilačko - vatrogasnu kategoriju

Spasilačko – vatrogasna kategorija	Voda (l)	Stupanj i količina nanošenja (l/min.)	Suhi prah (kg)
1	230	230	45
2	670	550	90
3	1.200	900	135
4	2.400	1.800	135
5	5.400	3.000	180
6	7.900	4.000	225
7	12.100	5.300	225
8	18.200	7.200	450
9	24.300	9.000	450
10	32.300	11.200	450

Izvor: [17]

4.1.2.2. Osoblje i brzina intervencije spasilačko – protupožarne postrojbe

Osoblje postrojbe mora biti profesionalno obučeno kako bi znalo pravilo reagirati kod izvanrednog događaja, isto tako moraju prolaziti redovite vježbe kako bi znali što bolje djelovati u izvanrednim situacijama. Osoblje mora biti opremljeno zaštitnim odijelom koje ih štiti od visokih temperatura, aparatom za disanje koje ima osigurava kisik u gorućim dijelovima zrakoplova.

[21] Narodne novine: Pravilnik o spasilačko – vatrogasnoj zaštiti na aerodromu. Narodne novine d.d. 39, Zagreb 2009.

Vrijeme koje putnik može preživjeti u zapaljenom zrakoplovu iznosi 1–3 minute, eventualno minuta dvije dulje.

Kontrola požara se može postići u jednoj minuti od početka njegovog gašenja, ako tu uključimo podatak o preživljavanju putnika od 3 minute onda za dolazak na mjesto požara ostaju dvije minute.

Vrijeme od događanja nesreće do reagiranja postrojbe ovisi o:

- Brzini reagiranja operatera za uzbunjivanje – operater koji je zadužen za uzbunjivanje treba bih reagirati u što kraćem vremenu,
- Brzini obavješćivanja – operater je dužan što prije obavijestiti odgovarajuće postrojbe,
- Brzini reakcije postrojbe – postrojbe trebaju biti na odgovarajući način educirane i opremljene kako bih mogle reagirati što brže,
- Brzini vozila – vozila trebaju biti ispravna i redovno servisirana kako bi mogla postići što veće brzine i što prije došla na mjesto događaja,
- Stanju puteva – brzina dolaska na mjesto događaja ovisi o stanju i prolaznosti pristupnih puteva,
- Udaljenosti mjesta nesreće od postrojbe – brzina dolaska i reagiranja postrojbe na mjestu nesreće ovisi i ponajprije o njezinoj udaljenosti od postrojbe,
- Obučenosti posade – pravila edukacija i opremljenost postrojbe pomaže uvelike utječe na vrijeme reagiranja na mjestu nesreće.

ICAO propisuje da vrijeme do bilo koje točke operativne uzletno-sletne staze u optimalnim uvjetima bude 3 minute, a preporuča se 2 minute. Vrijeme reagiranja od 3 minute se računa od uzbunjivanja postrojbe do djelovanja na mjestu požara s 50% propisanog pražnjenja.

U slučaju izvanrednog događaja zahtjeva se brza intervencija spasilačko-protupožarne postrojbe od 3 minute, ali ne mogu sve zračne luke ispuniti te zahtjeve. Tada je na takvim zračnim lukama potrebno napraviti satelitsku postaju od kuda se vatrogasna vozila upućuju na mjesto nesreće. Na slici 9. prikazana je satelitska postaja na Zračnoj luci Franjo Tuđman u Zagrebu.[22]

[22] I. Štimac: Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti.



Slika 11. Vatrogasna postaja na zračnoj luci, [8]

4.1.2.4 Pristupni putevi

Intervencija postrojbe mora biti što brža, zato moraju postojati pristupni putovi koji će skratiti vrijeme dolaska na mjesto događaja. Putovi po nosivosti moraju zadovoljiti i najteža vozila. Pristupni putovi trebaju biti najkraći putevi do mjesta nesreće, pošto je prostor oko zračne luke ograđen zaštitnom ogradom, neki dijelovi ograde bi trebali oslabljeni kako bi se u slučaju izvanrednog događaja vozila mogla probiti ogradu. Primjer se može vidjeti na slici 10.



Slika 12. Prikaz pristupnih puteva, [22]

Pošto zračna luka mora biti zaštićena od opasnosti koje mogu utjecati na sigurnost prometa, ali i vozila postrojbe trebaju imati najkraći put do mjesta nesreće, oslabljeni dijelovi u ogradi su rješenje.[23]

4.1.3 Medicinska služba

Medicinska služba ima odgovoran i složen posao, trebala bi biti organizirana na zračnoj luci za potrebe redovitog odvijanja prometa i za slučaj izvanrednog događaja. Medicinska služba je zadužena za spašavanje i liječenje unesrećenih osoba. Osoblje službe mora biti profesionalno educirano i osposobljeno za izvanredne događaje kako bi unesrećenima mogli pružiti najbolju moguću pomoć u tim trenutcima.

Cilj medicinske službe je:

- Spasiti živote i stabilizirati teže ozlijede koje trebaju trenutačnu obradu
- Olakša i pruži pomoć lakše ozlijeđenima
- Organizira prijevoz ozlijeđenih do medicinskih ustanova

Medicinska služba svojim dolaskom na mjesto nesreće treba unesrećenima pružiti svu potrebnu pomoć i to na profesionalan i propisan način. Prvo se unesrećeni razvrstavaju prema težini ozljeda, a zatim se pruža medicinska pomoć.

Radi velike odgovornosti i svega navedenog, potrebno je imati plan djelovanja u kojem su navedene sve procedure i načini djelovanja u izvanrednim događajima, propisani broj članova medicinske službe, potrebna oprema, načini dolaska na mjesto događaja i ostalo.

Plan određuje liječnik za transport koji ima sljedeće odgovornosti:

- Obavješćivanje bolnice i medicinskog osoblja
- Prijevoz unesrećenih do odgovarajućih bolnica koje su pogodne za liječenje određenih ozljeda
- Evidentiranje rute prijevoza, odredišne bolnice, ime unesrećenih i vrstu ozljede
- Komunikacija i koordinacija sa bolničkim ustanovama kada su žrtve na putu
- Kontakt sa bolnicama, medicinskim prijevozom, liječnikom i zapovjednim mjesto na mjestu izvanrednog događaja

Kako u izvanrednim događajima na zračnoj luci ima puno unesrećenih putnika koji trebaju medicinsku pomoć, imamo i unesrećene putnike koji su lakše ozlijeđeni ali su u šoku radi nastalog događaja. Zbog takvih putnika medicinske službe trebaju moći uspostaviti komunikaciju na odgovarajući način sa takvim putnicima, radi toga medicinske službe pružaju osim svih svojih dužnosti pružaju i psihološku pomoć.[24]

[23] Ibid.

[24] H. Misto: The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission, 2017.

4.1.4 Služba zaštite

Zadatak službe zaštite je održavati sigurnost na zračnoj strani zračne luke kako bi spriječili nezakonita ometanja, koja predstavljaju opasnost za odvijanje sigurnog zračnog prometa. Služba sigurnosti zadužena je za sigurno kretanje zrakoplova po operativnim površnima kako za vrijeme redovitog odvijanja prometa, tako i u slučaju izvanrednog događaja. Da bi to bilo moguće potrebno je svo osoblje i svu opremu koje ulaze na zračnu stranu zračne luke evidentirati i pregledati. U slučaju izvanrednog događaja zahtjeva se da služba sigurnosti dođe među prvima na mjesto događaja kako bi mogla osigurati područje na takav način da spriječi pristup neovlaštenim osobama, odnosno kako bi mogli osigurati potrebne preduvjete za djelovanje nadležnih službi.[25]

Zadaci službe sigurnosti:

- Osigurati puteve prema mjestu izvanrednog događaja kako bi se vozila za intervencija nesmetano kretati,
- Osigurati pristup mjestu nesreće samo ovlaštenim osobama koje se u tom trenutku moraju tamo nalaziti,
- Osigurati prepoznavanje osoba radi njihovog sigurnog i nesmetanog dolaska na mjesto nesreće.

Jedan od ključnih zahtjeva kada dođe do izvanrednog događaja je usklađeno djelovanje službi na mjestu događaja. Kada dođe do izvanrednog događaja zahtjeva se brza intervencija, komunikacija i koordinacija. Da bi ti zahtjevi bili ispunjeni služba sigurnosti mora obavljati svoje zadatke prema uputama i propisima koje propisuje Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (engl. *International Civil Aviation Organization* – ICAO).[26]

4.2 Tijela koordinacije i zapovijedanja

U slučaju izvanrednog događaja potrebno ja uspostaviti kvalitetno djelovanje operativnog centra koji se nalazi u objektu na zračnoj luci i zapovjednog mjesta koje se treba uspostaviti u blizini mjesta nesreće. Koordinacija između njih se uspostavlja tako da se osigura potrebna oprema koja će omogućiti kvalitetnu komunikaciju bez smetnji. [27]

Tijela koordinacije i zapovijedanja:

- Lokalno povjerenstvo za izvanredne događaje
- Krizni centar

[25] S. Pavlin: Aerodromske operacije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
[26] H. Misto: The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission, 2017.
[27] I. Štimac: Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti.

- Operativni centar
- Zapovjedništvo na mjestu događaja
- Mobilno zapovjedno mjesto

4.2.1 Lokalno povjerenstvo za izvanredne događaje

Lokalno povjerenstvo za izvanredne događaje (engl. *Local Emergency Committe – LEC*) je glavno tijelo za upravljanje postupcima i donošenju odluka u izvanrednim situacijama. Povjerenstvo se sastoji od rukovodstva tvrtke i vanjskih predstavnika sa ovlastima za donošenje odluka, članovi povjerenstva koordiniraju aktivnosti te donose odluka u prema nadležnostima i ovlastima.

Zadaci lokalnog povjerenstva za izvanredne događaje:

- Nadzor izvanredne situacije intervencije
- Osiguranje ljudskih i materijalnih resursa te planiranje zamjena i dežurstava
- Definiranje mjera za ublažavanje posljedica izvanrednog događaja
- Definiranje mjera za sprječavanje daljnje eskalacije opasnosti po ljude i imovinu
- Procjena utjecaja na sigurnost infrastrukture zračne luke
- Definiranje aktivnosti za povratak u normalno funkcioniranje zračne luke
- Komunikacija sa višim tijelima i priprema službenih izvješća
- Koordinacija informacija za javnost i medije
- Donošenje odluke o završetku izvanrednog događaja te prestanku rada tijela koordinacije i zapovijedanja[28]

4.2.2 Krizni centar

Krizni centar (engl. *Crisis Centre – CRC*) je tijelo koje je zaduženo za koordinaciju i nastavak obavljanja aerodromskih operacija tijekom izvanrednog događaja ili situacije. Krizni centar se aktivira tijekom izvanrednog događaja ili situacije koja utječe na kontinuitet operacija i poslovanja zračne luke. CRC se sastoji od rukovoditelja s ovlastima za upravljanje službama i koordinatora onih aktivnosti koje su ključne u putničkoj zgradi.

Zadaci kriznog centra:

- Određivanje prioriteta, koordinacija službi i korisnika
- Informiranje prijevoznika i putnika
- Prikupljanje informacija i dokumentacije
- Nadzor izvanredne situacije
- Osiguranje ljudskih i materijalnih resursa te planiranje zamjena i dežurstava
- Definiranje mjera za ublažavanje posljedica izvanrednog događaja
- Definiranje mjera za sprječavanje daljnje eskalacije opasnosti po ljude i imovinu

[28] Štimac I. Osnove aerodroma/Aerodromi, "Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima", Fakultet prometnih znanosti

- Procjena utjecaja na sigurnost funkcioniranja zračne luke [29]

4.2.3 Operativni centar

Operativni centar (slika 11.) se nalazi u području zračne luke, preko njega se uspostavljaju sve potrebne radnje kod izvanrednog događaja. U centru rade stručno osposobljeno osoblje sa odgovarajućom opremom i moraju se pridržavati propisanih planova i protokola, kako bi se riješili izvanrednih događaja i kako bi sveli broj žrtava i imovinsku štetu na najmanju moguću razinu. Centar bi trebao biti smješten tako da ima što jasniji pregled operativnih površina da bi lakše mogao upravljati i koordinirati aktivnostima kod izvanrednog događaja.[30]

Značajke operativnog centra:

- Fiksni smještaj,
- Djeluje kao podrška zapovjedniku na mjestu nesreće u slučaju zrakoplovne nesreće ili nezgode,
- To je zapovjedni, koordinacijski i komunikacijski centra u slučaju otmice zrakoplova i prijetnje bombom,
- Operativan je za vrijeme rada zračne luke.

Operativni centar ima za cilj olakšati djelovanje ostalih organizacija kod izvanrednog događaja, te mora djelovati koordinirano i usklađeno da bi svoje dužnosti proveo na odgovarajući način. [31]

[29] REPUBLIKA HRVATSKA, HRVATSKA AGENCIJA ZA CIVILNO ZRAKOPLOVSTVO. GODIŠNJE IZVJEŠĆE O RADU ZA 2018. GODINU. 2019. Zagreb

[30] H. Misto: The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission, 2017.

[31] : Narodne novine: Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Narodne novine d.d. 138, Zagreb, 2009.



Slika 13. Izgled operativnog centra, [5]

4.2.4. Zapovjedništvo na mjestu događaja

Zapovjedništvo na mjestu događaja trebalo bi osposobiti koordinaciju onih institucija i službi koje su uključene i koje se nalaze na mjestu događaja, isto tako trebao bi uspostaviti kvalitetnu komunikaciju između njih.

Zadaci zapovjedništva na mjestu događaja:

- Prikupljanje i obrada dokumentacije i informacija vezanih za nastradale i njihove obitelji
- Utvrđivanje broja i statusa nastradalih
- Koordinacija u cilju pomoći preživjelima i njihovim obiteljima[32]

4.2.5 Mobilno zapovjedno mjesto

Mobilno zapovjedno mjesto koordinira operacijama na mjestu nesreće. Unutra voditelji organizacija dogovaraju i usklađuju operacije svojih organizacije u cilju spašavanja unesrećenih.[33]

[32] Štimac I. Osnove aerodroma/Aerodromi, ”Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima”, Fakultet prometnih znanosti

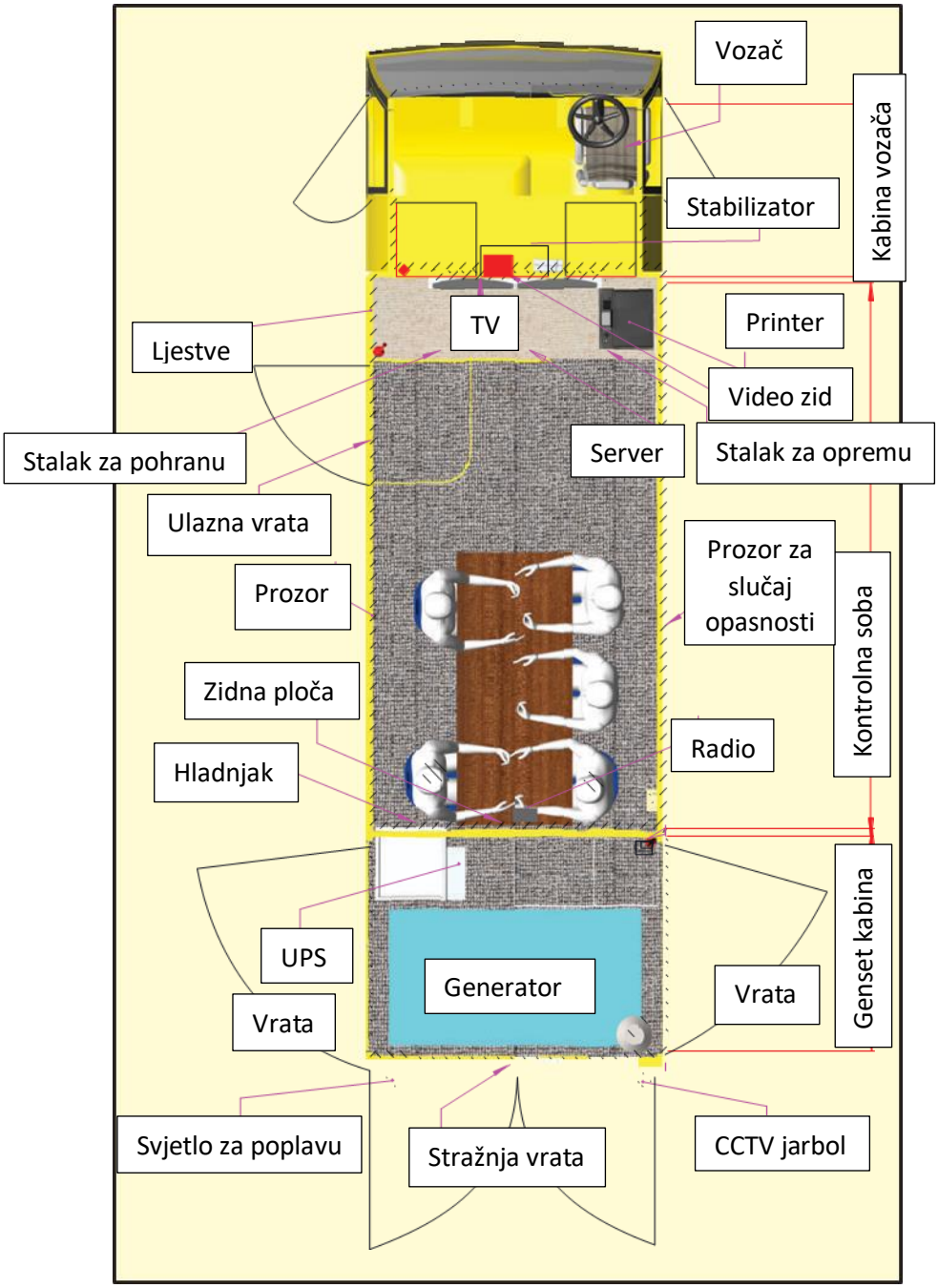
[33] H. Misto: The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission, 2017.

Značajke su:

- Mobilnost s mogućnošću brzog početka operativnog djelovanja,
- Služi kao glavni zapovjedni, koordinacijski i komunikacijski centar na mjestu nesreće ili nezgode zrakoplova,
- Operativnost samo za vrijeme nesreće ili nezgode zrakoplova,
- Primjeren smještaj s obzirom na smjer vjetra i terenskih uvjeta.[34]

U slučaju kada jedno zapovjedno mjesto nije dovoljno uspostavlja se pomoćno zapovjedno mjesto. Treba uspostaviti kvalitetnu komunikaciju između zapovjednih mjesta kako bi suradnja između njih bilo na potrebnoj razini. Mobilno zapovjedno mjesto opremljeno je raznom opremom koja mu omogućuje spremnost na sve izvanredne događaje, oprema i unutrašnjost prikazana je na slici 14.

[34] S. Pavlin: Aerodromske operacije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.



Slika 14. Unutrašnjost mobilnog zapovjednog mjesta, [6]

Kako je mobilno zapovjedno mjesto glavno mjesto kod izvanrednog događaja, ono u svakom trenutku treba biti prepoznatljivo i lako uočljivo uz pomoć oznaka i treba se formirati u trenutku kada započinje gašenje požara i spašavanje.[35] Prikaz mobilnog zapovjednog mjesta može se vidjeti na slici 13.

[35] http://www.mistralsolutions.com/newsletter/Jul14/MCP.pdf [Pristupljeno: Lipanj 2021.]



Slika 15. Mobilno zapovjedno mjesto, [6]

5. Implementacija inovativnih IT rješenja u cilju povećanja efikasnosti provedbe izvanrednih događaja

Uporaba IT tehnologija kod izvanrednih događaja kao i kod drugih aktivnosti pružaju značaju prednost u provođenju operativnih postupaka. Stalnim unapređivanjem i poboljšavanjem trebalo bi se reducirati vrijeme reagiranja, koje je najbitnije i glavni cilj implementacije IT tehnologija. Isto tako uporaba inovativnih tehnologija doprinosi lakšim prikupljanjem informacija potrebnih za brzo i efikasno reagiranje kod izvanrednih događaja. U nastavku su opisane neke inovativne tehnologije.

5.1 Uporaba dronova

Zračne snimke kod izvanrednih događaja su od velike koristi i to iz više razloga. Takve snimke pružaju pregled cijelog mjesta nesreće od početne točke udara do konačnog mjesta na kojem se nalazi olupina zrakoplova. Također snimke su korisne za prikaz okolnog terena i okoliša te položaje prepreka koje bi mogle biti problem za službe koje trebaju intervenirati ili prepreke koje su mogle biti pogođene pri padu zrakoplova.



Slika 16. Prikaz dronova, [1]

Početkom 2010.-ih godina bespilotne letjelice UAV (engl. – *Unmanned Aerial Vehicle*), odnosno dronovi kako ih se češće naziva postali su puno jeftiniji, a i dalje mogu pružiti zračne snimke u roku od nekoliko minuta od dolaska na mjesto izvanrednog događaja (vidljivo na slici 15.). Snimaju se svi potrebni kutovi i detalji koji su bitni i trebaju se prenijeti organizacijama koje dolaze na mjesto događaja (slika 16.).

Dronovi pružaju učinkovitu alternativu policiji i organizacijama za spašavanje, na koje smo se nekada oslanjali za dobivanje zračnih snimaka. Bespilotne letjelice se prvi put na mjestu nesreće koriste 2014. godine, a tehnologija se znatno poboljšala u samo nekoliko godina. Najnoviji dron sposoban je snimati visokokvalitetne fotografije i video zapise pri vjetrovima do 20 čvorova, s mogućnošću snimanja preklapajućih slika za mapiranje cijelog mjesta nesreće.

Glavne prednosti upotrebe dronova:

- Niži troškovi,
- Mogu odmah uzletjeti na mjesto izvanrednog događaja,
- Slike i video zapisi se mogu uživo prenositi službama na zemlji,
- Istražitelji imaju potpunu kontrolu nad slikama i video zapisima,
- Dronovi mogu vrlo lako ponovno uzletjeti da snime dodatne snimke,
- Mogu letjeti vrlo blizu drveća i olupine kako bi dobili potrebne snimke bez ometanja,
- Mogu se programirati na način da snime niz slika geografski označenog područja,
- Mogu raditi u uvjetima slabe vidljivosti.

Za sada dronovi se koriste u svrhe:

- Pregleda mjesta događaja i olupine,
- Pretrage olupine,
- Procjene visine prepreka,
- Procjene sigurnosti mjesta događaja,
- Rekonstrukciju leta.



Slika 17. Snimka snimljena s dronom, [1]

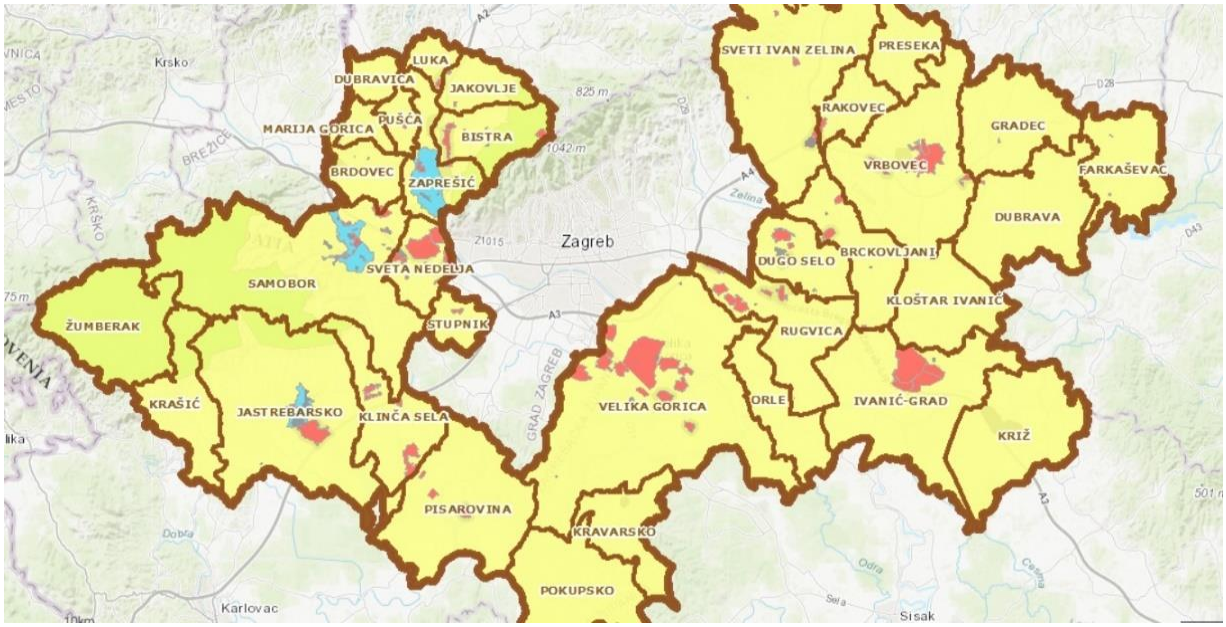
Ideja je bila takva da se uz pomoć raznih softvera više slika spoji u jednu, ali to ipak nije uspjelo. Drugim istraživanjima utvrdila se mogućnost izrade 3D modela iz niza slika što znatno olakšalo i poboljšalo operacije koje se provode razne organizacije kod izvanrednih događaja.[36]

[36] Air Accidents Investigation Branch. AIRCRAFT ACCIDENT REPORT. Benefits of Using Drones at Aircraft Accident Sites. 2016.

5.2 WEBGIS

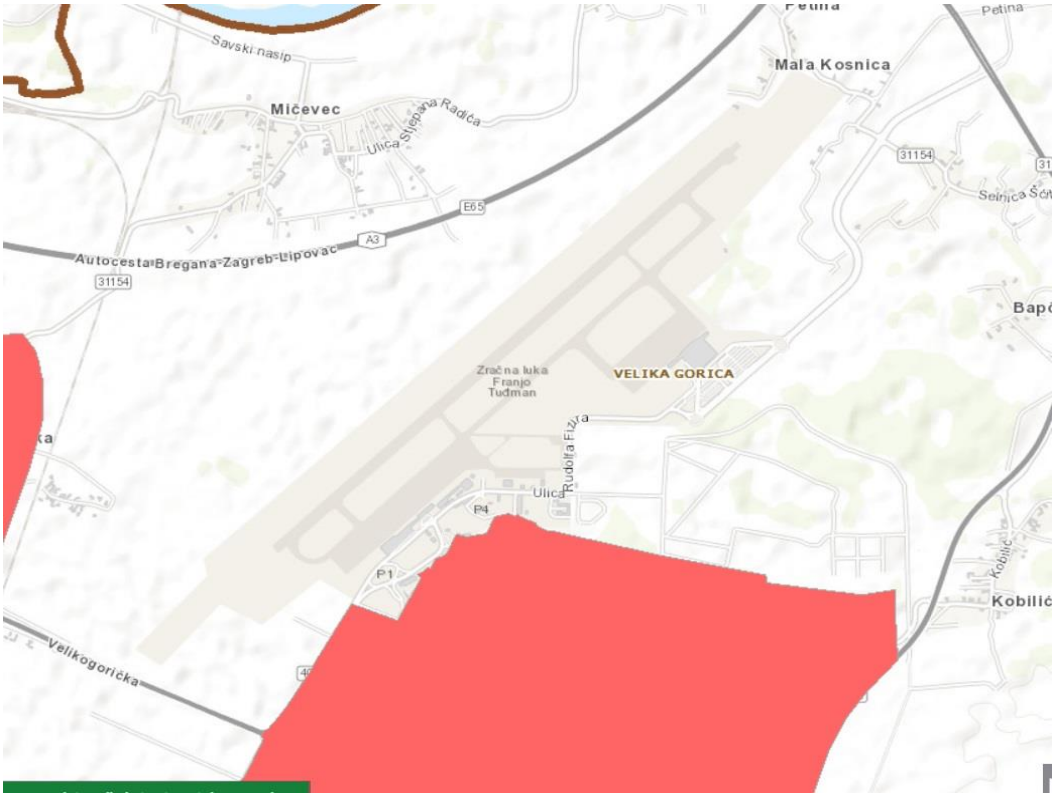
Upravljanje zračnom lukom je slučaju izvanrednog događaja je vrlo složena djelatnost, potrebne su razne informacije iz raznih izvora. Stoga se u mnogim slučajevima upotrebljava GIS (*Geographic Information System*) u izvanrednim događajima. Prikaz sustava može se vidjeti na slici 17. GIS je geografski informacijski sustav preko kojeg se može doći do bitnih geografskih informacija. Utvrđeno je da upotreba WEBGIS-a u izvanrednim događajima pruža jedinstvene mogućnosti u pružanju informacija koje olakšavaju odlučivanje organizacija u intervenciji.

Uključivanje WEBGIS-a u izvođenje operacija kod izvanrednih događaja na zračnoj luci ima u cilju osigurati odgovarajuće geografske informacije svim sudionicima koji su uključeni u djelovanje.



Slika 18. Prikaz zagrebačkih županija upotrebom WEBGIS, [11]

Cilj WEBGIS-a ja omogućiti potrebne geografske informacije te pružiti informaciju o najkraćem putu za interventno vozilo, plan djelovanja WEBGIS-a u izvanrednim događajima je razrađen u *emergency* planu koji se sastoji od dokumenta i dvije mrežne karte, i sve je u skladu sa ICAO standardima, vidljivo na slici 18.



Slika 19. Prikaz pristupnih puteva Zračne luke Franjo Tuđman korištenjem WEBGIS-a, [11]

Značajke WEBGIS-a:

- Brz i lagan pristup AEP-u (*Airport Emergency Plan*) putem weba,
- Neograničeni broj ovlaštenih korisnika,
- Korisnici samo trebaju standardni internetski preglednik i pristup internetu,
- Podaci i aplikacije se održavaju centralno.

WEBGIS baza podataka sadrži:

- Osnovne karte,
- Aerodromske objekte,
- Kodiranu kartu sa određenim sektorima,
- Sigurnosne zone,
- Točke vezane za hitne slučajeve,
- Relativne objekte,
- Mrežu klasificiranih pristupnih puteva.

Specifikacije GIS-a za pružanje pomoći kod izvanrednih događaja još se razrađuju. Kako je djelovanje kod izvanrednog događaja složena ljudska djelatnost, tako postoje i razni izazovi povezani sa integriranjem GIS-a.

Veliki broj organizacija je uključen kod izvanrednog događaja te svi oni dijele iste informacije. U te informacije uključene su i geoprostorne informacije koje pružaju Geografski

informacijski sustav (GIS). U današnje vrijeme GIS se uz kombiniranje sa podatcima iz drugih izvora koristi u svrhe pripremljenosti za izvanredne situacije i događaje. Proces pripremljenosti se odvija na način da se osnovne mape se pohranjuju na servere agencija za mapiranje, fotografije koje su snimljene šalju se putem mobilnih telefona, meteorološki podaci se prikupljaju od strane volontera, te položaji spasilačkih timova prikupljaju se putem Globalnog satelitskog navigacijskog sustava (engl. *Global Navigation Satellite System – GNSS*) i prebacuju se putem mobilne mreže. Danas se sve te informacije objedinjuju i pružaju kao zajednička operativna slika putem WEBGIS-a. Glavni cilj WEBGIS-a je olakšati pružanje potrebnih informacija svim organizacijama uključenim u izvanredne događaje, te bi trebao poboljšati komunikaciju i koordinaciju spasilačkih timova, te učiniti vrijeme odazivanja na izvanredne događaje kraćim i reagiranje na izvanredne događaje učinkovitijima. U budućnosti se planira proširenje geografske baze podataka te dodati nove funkcije WEBGIS-a koje će pomoći u AEP-u. Krajnji cilj je razviti web aplikaciju za planiranje u slučajevima izvanrednih događaja, što bi omogućilo lak pristup, pretraživanje i integraciju podataka sa svim sudionicima koji su uključeni u sustav.[37]

5.3 Senzori za praćenje budnosti pilota

Najčešći razlozi koji dovode do izvanrednih događaja su ljudske pogreške, tu se često ističu pogreške pilota radi umora stoga je umora pilota jedna od glavnih tema koja se istražuje zadnjih godina. Umor pilota pokazuje oslabljenu prosudbu u donošenju odluka i sposobnosti letenja posade. Nacionalni odbor za sigurnost prijevoza (National Transportation Safety Bord – NTSB) je izdao više od 200 sigurnosnih preporuka povezanih s umorom u cijeloj zrakoplovnoj, cestovnoj i željezničkoj industriji usmjerene na istraživanje, obrazovanje, osposobljavanje, liječenje. Federalna uprava za civilno zrakoplovstvo (engl. *Federal Aviation Administration – FAA*) je provela propise koji zahtijevaju uporabu sustava za mjerenje umora, programe obuke te pravila koja se odnose na odmor članova posade. Umor se navodi kao glavni uzročnik u mnogim zrakoplovnim nesrećama, ali postoji mnogo razloga zašto je pilot bio umoran za vrijeme upravljanja zrakoplovom, uključujući bolest, stres, visoko radno opterećenje i poremećaj cirkadijanog ritma. Cirkadijani ritam je prirodno vrijeme tijela za pospanost i budnost. Poremećaj cirkadijanog ritma pilota može biti uzrokovano letenjem noću, prolaženje između različitih vremenskih zona te *„jet lag"*. Budući da postoji tako puno razloga zašto piloti upravljaju zrakoplovima dok su umorni, potrebno je razviti tehnologije koje pomažu u praćenju razine njihovog umora.[38]

Neke od metoda koje se koriste pri mjerenju umora pilota su Elektroencefalografija (Electroencephalography – EEG) i Funkcionalna bliska infracrvena spektroskopija (Functional near-infrared spectroscopy – fNRIS) te postoji i kombinacija ovih dviju metoda. Mjerenja su vrlo slična EKG snimanju, izvode se na način da se na glavu pilota postave elektrode u obliku kape koje su povezane sa aparatom koji vrši obradu signala dobivenih iz glave pilota. Mjerenje

[37] BAUČIĆ, M.; MEDAK, D.; ROGULJIĆ, S. WEBGIS for emergency at airports. In: The 7th International Conference on Geoinformation for Disaster Management (Gi4DM). 2011.
[38] Strong, R. Pilot Acceptance of Personal, Wearable Fatigue Monitoring Technology: An Application of the Extended Technology Acceptance Model. Embry-Riddle Aeronautical University, 2020.

je potpuno bezopasno i bezbolno. Ove metode su obećavajuće u vidu praćenja mentalnih stanja pilota, te nas približavaju upotrebi neuroergnomskih tehnologija u kokpitu u cilju promicanja sigurnosti pilota, posade i putnika.[39]

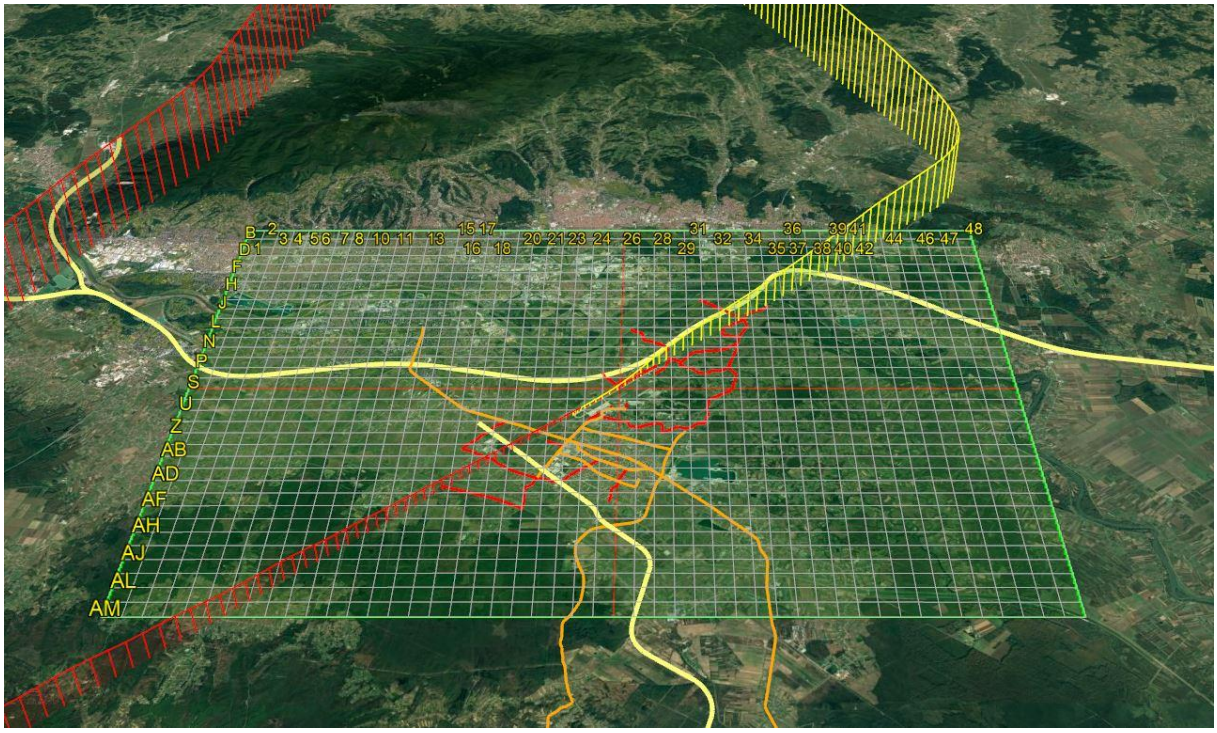


Slika 20. Prikaz mjerenja metodom fNRIS – EEG, [9]

5.4 Google Earth alat kao podloga za koordinaciju izvanrednih događaja

Kao inovativnu tehnologiju može se navesti i Google Earth koji je opće poznat širom svijeta, a koji se može koristiti kao alat za koordinaciju izvanrednih događaja na zračnim lukama. Google Earth je vrlo sličan WEBGIS-u, ali u odnosu na WEBGIS ima neke prednosti. Jedna od glavnih prednosti je laka dostupnost svima te mogućnost korištenja čak i na mobilnim uređajima, gdje prednost leži i u činjenici lakog upravljanja sustavom te činjenici da skoro svi znaju koristiti Google Earth. Verzija Google Eartha koja se koristi u slučajevima izvanrednog događaja ponajviše je namijenjena vanjskim organizacijama koje su uključene u plan za izvanredne situacije. U slučaju izvanrednog događaja postoji vjerojatnost da vanjske organizacije nisu dovoljno dobro upoznate sa prostorom oko i prostorom same zračne luke, te ima se na ovaj način to olakšava. Na slikama od 21. do 23. prikazani su neki elementi koji nam se nude korištenjem Google Eartha koji je implementiran određenim sustavom.

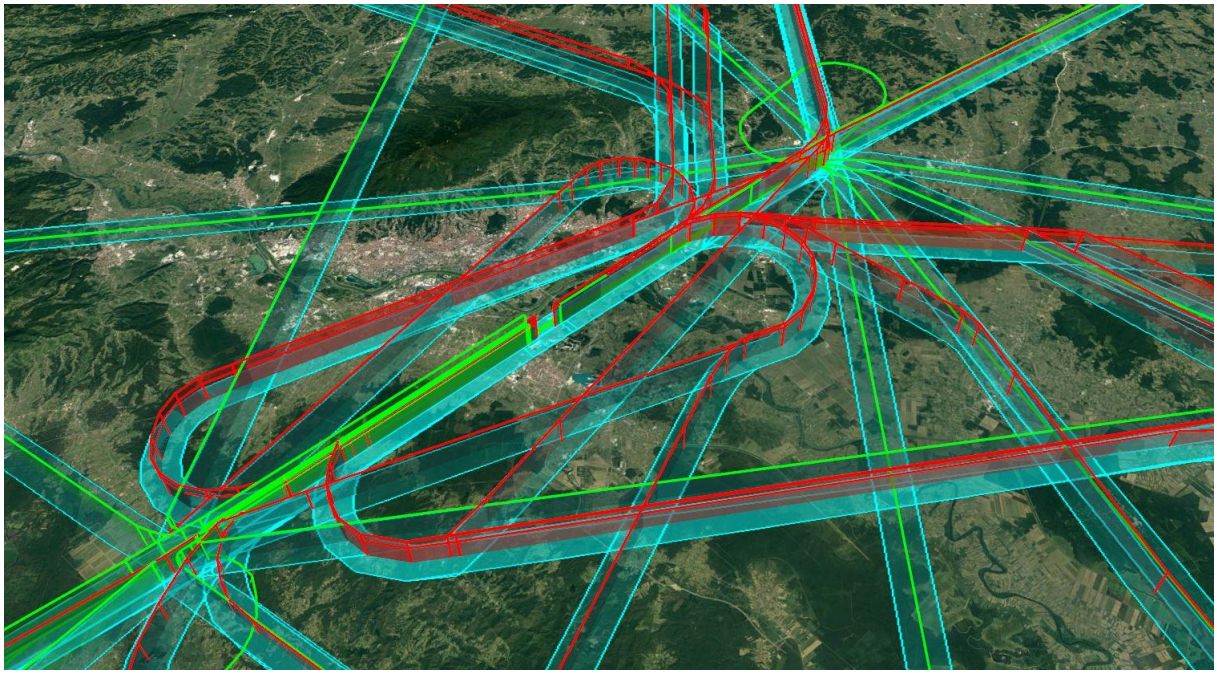
[39] Dehais F. Monitoring pilot's cognitive fatigue with engagement features in simulated and actual flight conditions using an hybrid fNIRS-EEG passive BCI. In: 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). IEEE, 2018.



Slika 21. Prikaz pristupnih puteva Zračne luke Franjo Tuđman, [23]



Slika 22. Prikaz vatrogasnih postaja oko zračne luke Franjo Tuđman, [23]



Slika 23. Prikaz zračnih puteva zrakoplova Zračne luke Franjo Tuđman, [23]

6. Zaključak

Kako se zračni promet sve više razvija i postoji sve više prijevoza putnika i robe, traži se sve veća razina sigurnosti kako bi se broj izvanrednih događaja sve na minimum. To se postiže raznim pravilima i propisima kojih se potrebno pridržavati, ali i oni ne garantiraju sigurnom sprječavanje od nastanka izvanrednog događaja. Iz toga je razloga potrebno pravilno planiranje te spremnost u slučaju pojava izvanrednih događaja.

Prije svega potrebno je imati plan za izvanredne situacije te koji elementi su uključeni u plan, elementi kao što su vrste izvanrednih događaja gdje se navode sve vrste izvanrednih događaja, organizacije uključene u plan odnosno organizacije koje su dužne reagirati u slučaju izvanrednih situacije, odgovornosti pojedinih organizacija uključenih u plan, imena i telefonski brojevi odgovornih službi kako bi znali koga moramo obavijestiti u slučaju izvanrednog događaja te mrežna karta aerodroma.

Potrebno je imati dobro razrađen plan u izvanrednim slučajevima koji je jedna od najbitnijih stvari u slučaju izvanrednog događaja. Plan uključuje i potrebnu odgovarajuću dokumentaciju koja se zahtjeva u slučaju izvanrednog događaja, propisane su i procedure i smjernice kojih se potrebno pridržavati ovisno o razini uzbune kao i o vrsti izvanrednog događaja.

Veliki broj organizacija, institucija i službi je uključeno u plan kao što je kontrola zračne plovidbe, spasilačko – vatrogasna postrojba, medicinske službe i služba zaštite te se od njih zahtjeva kvalitetna koordinacija i komunikacija tijekom djelovanja kod izvanrednog događaja. U planu su točno propisane lokacije gdje se koja organizacija mora nalaziti te od koje opreme i koliko članova sastoji. Aktivnosti i procedure koje provode organizacije, institucije i službe su vrlo složene i zahtjeva se pridržavanje svih propisanih standarada. U planu su detaljno definirani propisi kojih se organizacije moraju pridržavati, i načini na koje pojedine organizacije trebaju djelovati na izvanredni događaj.

Pošto su operacije i aktivnosti djelovanja tako složene, pokušavaju se što više pojednostaviti i to se postiže primjenom inovativnih tehnologija. Uporaba inovativnih tehnologija može pomoći kod izvanrednih događaja, ali mogu biti i od značajne pomoći kod drugih operacija. Razvijanjem inovativnih IT rješenja trebalo bi se postići smanjenje vremena reagiranja, što je i cilj implementacije inovativnih tehnologija. Inovativne tehnologije pružaju i veći broj potrebnih informacije što je od velikog značaja u slučaju izvanrednih događaja. Inovativna IT rješenja uveliko pomažu organizacijama u slučaju izvanrednih događaja te ih je stoga potrebno što više primjenjivati i razvijati, njihova uporaba olakšava provođenje plana djelovanja kod izvanrednih slučajeva i na taj način se postiže i veća razina sigurnosti.

U budućnosti je za očekivati sve veći broj inovativnih tehnologija kao i njihovu primjenu u zrakoplovnoj industriji. Zračni promet iz dana u dana se sve više razvija i sve je veći broj zrakoplovnih operacija, ali to zahtjeva i povećanje u razini sigurnosti. Upotrebom inovativnih tehnologija koje na bilo koji način mogu pomoći u izvođenju postojeći ih procesa ili olakšati iste pomažu u povećanju razine sigurnosti, što i jedan od glavnih ciljeva implementacije inovativnih tehnologija.

Literatura

Izvori:

1. Air Accidents Investigation Branch. Aircraft accident report. Benefits of Using Drones at Aircraft Accident Sites. 2016.
2. Baučić M, Medak D, Roguljić S. WEBGIS for emergency at airports. In: The 7th International Conference on Geoinformation for Disaster Management (Gi4DM). 2011.
3. Dehais F. Monitoring pilot's cognitive fatigue with engagement features in simulated and actual flight conditions using an hybrid fNIRS-EEG passive BCI. In: 2018 IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC). IEEE, 2018.
4. Florida Department of Transportation published document "Aviation Emergency Response Guidebook
5. Kronike velike gorice. Preuzeto sa: http://www.kronikevg.com/foto-ovako-izgleda-unutrasnjost-novog-terminala-zracne-luke-franjo-tudman/ [Pristupljeno: Lipanj 2021.]
6. Mobile command post for indian airports. Preuzeto sa: http://www.mistralsolutions.com/newsletter/Jul14/MCP.pdf [Pristupljeno: Lipanj 2021.]
7. Pravilnik o aerodromima. Preuzeto sa: http://www.propisi.hr/files/file/495_247%20P%20O%20AERODROMIMA.pdf [Pristupljeno: Svibanj 2021.]
8. Avioradar. Preuzeto sa: https://avioradar.hr/index.php/hr/opcenito/2273-posjetili-smo-spasilacko-vatrogasnu-postrojbu-zracne-luke-franjo-tudman [Pristupljeno: Lipanj 2021.]
9. Technology networks. Preuzeto sa: https://www.technologynetworks.com/neuroscience/products/fnirs-system-for-brain-imaging-research-311064 [Pristupljeno: Srpanj 2021.]
10. Tportal. Preuzeto sa: https://www.tportal.hr/vijesti/clanak/turski-zrakoplov-na-zemlju-je-pao-vertikalno-20090227 [Pristupljeno: Svibanj 2021.]
11. Zavod za prostorno uređenje zagrebačke županije. Preuzeto sa: https://www.zpuzz.hr/sadrzaj/web-gis-preglednik-prostornih-planova-na-podrucju-zagrebacke-zupanije/ [Pristupljeno: Srpanj 2021.]
12. IATA Airport Handling Manual (AHM), 29th Edition, International Air Transport Association. 2008.
13. ICAO. Airport services manual Part 7. Airport emergency planing. Second edition. 1991.
14. Matulić J. Spremnost zračne luke Brač na krizne situacije, diplomski rad, Ekonomski fakultet, Split, 2016.
15. Misto H. The Hashemite Kingdom of Jordan, Civil Aviation Regulatory Commission, Guidance material, Airport Emergency Planning, Issued On the Authority of the Chief Executive Officer of the Civil Aviation Regulatory Commission. 2017.
16. Narodne novine: Pravilnik o izvješćivanju i istraživanju događaja koji ugrožavaju sigurnost te nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova. Narodne novine d.d. 138, Zagreb, 2009.
17. Narodne novine: Pravilnik o spasilačko – vatrogasnoj zaštiti na aerodromu. Narodne novine d.d. 39, Zagreb 2009.
18. Pavlin S. Aerodromi I. Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2006.
19. Pavlin S. Aerodromske operacije, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011
20. Republika Hrvatska, Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo. Godišnje izvješće o radu za 2018. godinu. 2019. Zagreb
21. Strong, R. Pilot Acceptance of Personal, Wearable Fatigue Monitoring Technology: An Application of the Extended Technology Acceptance Model. Embry-Riddle Aeronautical University, 2020.

22. Štimac I. Osnove aerodroma/Aerodromi, ”Plan djelovanja u izvanrednim slučajevima”, Fakultet prometnih znanosti
23. Štimac I., Koncept izrade sustava za praćenje kretanja zrakoplova u izvanrednim situacijama, 2015.
24. US dept of transportation. Federal aviation admin. United States of America. Airport Emergency Plan: Advisory Circular 150/5200-31 A. 1999.

Popis slika

Slika 1. Nesreća zrakoplova, ... 4
Slika 2. Mrežna karta, ... 6
Slika 3. Mrežna karta zračne luke Franjo Tuđman, ... 7
Slika 4. Smjernice osobnih ograničenja, ... 11
Slika 5. Uzbuna na tlu, ... 14
Slika 6. Uzbuna razine 1 – manji problem, ... 15
Slika 7. Uzbuna razine 2 – velika poteškoća, ... 16
Slika 8. Uzbuna razine 3 – stvarna nesreća (izvan područja zračne luke), ... 17
Slika 9. Uzbuna razine 3 – stvarna nesreća (na području zračne luke), ... 18
Slika 10. Aerodromsko vatrogasno vozilo, ... 23
Slika 11. Vatrogasna postaja na zračnoj luci, ... 26
Slika 12. Prikaz pristupnih puteva, ... 26
Slika 13. Izgled operativnog centra, ... 31
Slika 14. Unutrašnjost mobilnog zapovjednog mjesta, ... 33
Slika 15. Mobilno zapovjedno mjesto, ... 34
Slika 16. Prikaz dronova, ... 35
Slika 17. Snimka snimljena s dronom, ... 36
Slika 18. Prikaz zagrebačkih županija upotrebom WEBGIS, ... 37
Slika 19. Prikaz pristupnih puteva zračne luke Franjo Tuđman korištenjem WEBGIS-a, ... 38
Slika 20. Prikaz mjerejna metodom fNRIS – EEG, ... 40
Slika 21. Prikaz pristupnih puteva, ... 41
Slika 22. Vatrogasnih postaja oko zračne luke Franjo Tuđman, ... 41
Slika 23. Prikaz zračnih puteva zrakoplova, ... 42

Popis tablica

Tablica 1. Organizacije uključene u plan 12
Tablica 2. Kategorije spasilačko - protupožarne postrojbe 22
Tablica 3. Minimalan broj vozila 23
Tablica 4. Karakteristike aerodromskih vozila 23
Tablica 5. Minimalne količine sredstava za gašenje u požaru u odnosu na spasilačko - vatrogasnu kategoriju 24

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti
10000 Zagreb
Vukelićeva 4

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

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

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

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

Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu završnog rada pod naslovom **Primjena inovativnih IT rješenja tijekom izvanrednog događaja na zračnoj luci** na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 7/28/2021

Student/ica:

(potpis)