

Operacije potrage i spašavanja zrakoplovima

Kostić, Marko-Emanuel

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:598232>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-04-18**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Marko-Emanuel Kostić

OPERACIJE POTRAGE I SPAŠAVANJA ZRAKOPLOVIMA

ZAVRŠNI RAD

Zagreb, 2019.

Sveučilište u Zagrebu
Fakultet prometnih znanosti

ZAVRŠNI RAD

OPERACIJE POTRAGE I SPAŠAVANJA ZRAKOPLOVIMA
AIR SEARCH AND RESCUE OPERATIONS

Mentor: prof. dr. sc. Sanja Steiner

Student: Marko-Emanuel Kostić

JMBAG: 0135236336

Zagreb, srpanj 2019.

SAŽETAK:

Zrakoplovna potraga i spašavanje (SAR) je operativna traganje i pružanja hitne pomoći osobama koje su u nevolji ili neposrednoj opasnosti, traganje za zrakoplovom ili helikopterom nakon nesreće te spašavanje posade, putnika ili trećih lica. Službe SAR-a aktivne su 24 sata na dan. Operacije potrage i spašavanje su neizostavne prilikom nesreća. Zahvaljujući službama SAR-a mjesto nesreće se pronalaze u najkraćem mogućem vremenskom periodu te se unesrećene osobe prevoze u najkraćem mogućem periodu do najbližeg kliničko-bolničkog centra. Globalno važna organizacija u čijoj je nadležnosti regulativa zrakoplovnih operacija potrage i spašavanja je Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO). Osnivanjem te organizacije današnje operacije potrage i spašavanja sustavno su regulirane na međunarodnoj razini. Dokument koji donosi standarde i preporučene prakse potrage i spašavanja je Aneks 12 Čikaške konvencije. Za potrebe potrage i spašavanja nekonvencionalna sredstva imaju gotovo nezamjenjiva svojstva. Zahvaljujući svojim performansama vertikalnog polijetanja i slijetanja te lebdenja, operacije potrage i spašavanja dobile su drugu dimenziju.

KLJUČNE RIJEČI: operacija potrage i spašavanja, Aneks 12 Čikaške konvencije, bespilotne letjelice.

SUMMARY:

Search and Rescue (SAR) is operations of a search and emergency response to people in distress or immediate danger, as well as an aircraft or helicopter search after an accident, and rescue crew, passengers, or third parties. SAR services are active 24 hours a day. Search and rescue operations are inescapable in case of an air accident. Thanks to SAR services, the accident site is found in the shortest time possible and the injured person is transported in the shortest time possible to the nearest hospital. A globally important organizations, which is responsible for regulations of search and rescue operations, is the International Civil Aviation Organization (ICAO). By establishing this organization today's search and rescue operations, meaning are systematical regulated on international level. The document that brings standards and recommended search and rescue practices is Annex 12 to Chicago Convention . For search and rescue purposes, unconventional means have irreplaceable properties. Thanks to its performance of vertical take-off and landing and hovering, search and rescue operations gained a second dimension.

KEY WORDS: search and rescue operations, Annex 12 to Chicago Convention,, unmanned aerial vehicles.

Sadržaj:

1. Uvod.....	1
2. Pregled bibliografskih izvora u tematici rada.....	3
3. Razvoj sustava potrage i spašavanja	4
3.1. Usluge operacija potrage i spašavanja.....	6
3.2. Sastavni dijelovi Aneksa 12	7
3.3. Komunikacija u operacijama potrage i spašavanja	8
3.4. Oprema za operacije potrage i spašavanja	10
3.5. Mjere spasilačkog koordinacijskog centra	11
3.5.1. Faza neizvjesnosti – INCERFA.....	11
3.5.2. Faza uzbune – ALERFA	12
3.5.3. Faza opasnosti – DETRESFA	13
3.6. Operacije potrage i spašavanja između država	14
3.7. Pripremne informacije	15
3.8. Planovi operacija potrage i spašavanja	16
3.9. Operacije potrage i spašavanja zrakoplovima	17
4. Regulatorna i praksa potrage i spašavanja na globalnoj i regionalnoj razini.....	18
4.1. Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO).....	18
4.2. INSARAG.....	20
4.3. Sjedinjene Američke Države	22
4.4. Europske zemlje	23
4.4.1. Danska.....	23
4.4.2. Švicarska.....	24
4.4.3. Njemačka	25
4.4.4. Austrija	25
4.5. Republika Hrvatska	26
4.5.1. Komunikacija između sudionika službe potrage i spašavanja	26
4.5.2. Sudionici operacija potrage i spašavanja	27
5. Operativna potrage i spašavanja zrakoplovima	29
5.1. Postupci pokretanja operacije potrage i spašavanja	29

5.2. Operativa potrage i spašavanja na kopnu.....	30
5.3. Operativa potrage i spašavanja na moru	31
5.4. Angažiranje jedinica za operacije potrage i spašavanja.....	31
5.5. Postupci završetka operacije potrage i spašavanja.....	32
6. PRIMJENA NEKONVENCIONALNIH SUSTAVA U POTRAZI I SPAŠAVANJU.....	33
6.1. Zrakoplovi s rotirajućim krilima	33
6.2. Zrakoplovi s rotirajućim krilima u protupožarnoj namjeni	38
6.3. Operacije hitne medicinske pomoći uporabom zrakoplova s rotirajućim krilima	38
6.4. Bepilotne letjelice u operacijama potrage i spašavanja	41
6.4.1. Uvod	41
6.4.2. Povijest bespilotnih letjelica	42
6.4.3. Klasifikacija bespilotnih letjelica	44
6.4.3.1. Klasifikacija prema težini.....	44
6.4.3.2. Klasifikacija prema istrajnosti i doletu	45
6.4.3.3. Klasifikacija prema visini leta	45
6.4.3.4. Klasifikacija prema opterećenju krila:.....	45
6.4.3.5. Klasifikacija prema vrsti motora.....	46
6.4.3.6. Klasifikacija prema konstrukciji.....	46
6.4.4. Regulative bespilotnih letjelica	48
6.5. Uloga bespilotnih letjelica u operacijama potrage i spašavanja.....	52
6.6 Bepilotne letjelice u operacijama potrage i spašavanju na moru i oceanu.....	56
6.7. Bepilotne letjelice u protupožarnoj namjeni.....	57
7. Zaključak.....	58
LITERATURA	59
POPIS KRATICA	61
POPIS SLIKA	63
POPIS TABLICA	64

1. Uvod

U relativno kratkom povijesnom razdoblju zračni promet imao je najdinamičniji razvoj od svih prometnih oblika, a progresivni razvojni trend predviđa se i u daljnjoj budućnosti. Takav razvoj odražava se na sigurnost zračnog prometa i zahtjeva analogno razvijanje sustava potrage i spašavanja.

Usluge operacije potrage i spašavanja podrazumijevaju letove, koji se izvode specijaliziranim sredstvima s ciljem potrage i spašavanja odnosno evakuacije; unesrećene ili nestale osobe; prometnih entiteta iznad mora ili oceana, kopna te nepristupačnih terena.

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO) nadležna je za globalnu regulativu zračnog prometa. Dokument koji donosi standarde i preporučene prakse potrage i spašavanja je Aneks 12 Čikaške konvencije.

Završni rad sastoji se od sedam poglavlja kako slijedi:

1. Uvod
2. Pregled bibliografskih izvora u tematici rada
3. Razvoj sustava potrage i spašavanje
4. Regulativa i praksa potrage i spašavanja na globalnom i regionalnoj razini
5. Operativa potrage i spašavanja zrakoplova
6. Primjena nekonvencionalnih sustava u potrazi i spašavanju
7. Zaključak

Nakon uvodnih postavki, u drugom poglavlju dan je osvrt na izvore koji su korišteni u pisanju rada. Podijeljeni su na: internetske izvore i članke, znanstvene i stručne radove i članke te regulativne dokumente.

U trećem poglavlju prezentiran je razvoj sustava potrage i spašavanja, prvi razvojni period i prva dokumentirana operacija potrage i spašavanja. Cijelo poglavlje referira ICAO dokument - Aneks 12 - Potraga i spašavanje (SAR).

U četvrtom poglavlju opisuje se regulativa i praksa operative potrage i spašavanja na globalnoj i nacionalnoj razini na odabranim uzorcima zemalja, razvojem zrakoplovstva nastojanja međunarodne zajednice bila su usmjerena na postavljanje pravila i propisa pravnim normiranjem globalnih regulativnih dokumenata. Analizira se djelovanje Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo (ICAO) i INSARAG.

U petom poglavlju detaljnije se obrađuje postupak pokretanja operacije potrage i spašavanja te opisuje što je potrebno kako bi operacija bila održiva i kako se operacija potrage i spašavanja završava.

U šestom poglavlju elaborira se primjena nekonvencionalnih sredstava za operacije potrage i spašavanja. Opisuje se primjena zrakoplova s rotirajućim krilima i bespilotnih letjelica, te specificiraju njihove tehničke karakteristike i performanse u operacijama SAR-a.

2. Pregled bibliografskih izvora u tematici rada

Izvori ovog rada su internetski izvori i članci, znanstveni i stručni radovi i članci te regulativni dokumenti. Informacije koje su sadržane u izvorima povezane su sa tematikom rada, autentične su i vjerodostojne. Izvori ovog rada navedeni su u Literaturi.

Internetski izvori i članci informacije su koje su preuzete s internetskih stranica za koje se može reći da su autentične, vjerodostojne i uvijek dostupne. Internetski izvori u najvećem broju preuzeti su sa internetskog portala ICAO-a, stranice na kojoj se nalaze podaci o potrazi i spašavanju (Aneks 12). Ostali internetski izvori preuzeti su sa IAMSAR-a, i SKYBRARY-a, na kojoj se također nalaze informacije o SAR-u, te Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo na kojoj se nalaze bitne informacije za nekonvencionalne sustave u potrazi i spašavanju. Također, u radu je referirana Uredba o uvjetima i načinu obavljanja potrage i spašavanja zrakoplova, koja je objavljena u Narodnim novinama, a koja sadrži bitne informacije vezane za nacionalnu regulativu potrage i spašavanje.

Znanstveni i stručni radovi i članci također su korišteni kao izvor u radu koji su povezani s zračnim prometom. Sve informacije vezane za te izvore su autentične, vjerodostojne, provjerene te uvijek dostupne, a sadržaj tih informacija detaljno razrađuju sustave potrage i spašavanja. Autori domaćih izvora su u svojim radovima obradili rezultate istraživanja u sklopu znanstvenih projekata Fakulteta prometnih znanosti, čime se potvrđuje autentičnost i znanstvena kredibilnost obrađene tematike.

Regulativni dokumenti također su korišteni kao izvori u radu, te koji su zapravo glavni izvori i okosnica rada. Regulativni dokumenti koji su korišteni u radu su Aneksi Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo (ICAO). Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO) je organizacija koja broji 193 države članice i koja osigurava međunarodne standarde civilnog zrakoplovstva i preporučene prakse i politike koje podržavaju siguran, učinkovit, ekonomski održiv i ekološki odgovoran sustav međunarodnog civilnog zrakoplovstva. Preporučene prakse i politika ICAO-a adoptiraju države članice kako bi osigurale da njihove nacionalne operacije i propisi u civilnom zrakoplovstvu budu u skladu s globalnim normama, što zauzvrat omogućuje da više od 100.000 dnevnih letova u globalnoj mreži zračnog prometa funkcionira sigurno i pouzdano u svim područjima svijeta. U radu je u najvećoj mjeri korišten Aneks 12 Čikaške konvencije, koji se izravno odnosi na operacije potrage i spašavanja zrakoplovima.

3. Razvoj sustava potrage i spašavanja

Operacije potrage i spašavanja (SAR) je traganje i pružanje hitne pomoći osobama koje su u nevolji ili neposrednoj opasnosti te traganje za zrakoplovom ili helikopterom nakon nesreće te spašavanje posade, putnika ili trećih lica. Službe SAR-a aktivne su 24 sata na dan. Kroz povijest zrakoplovstvo prate događaji koji su utjecali i na razvoj sustava potrage i spašavanja zrakoplovima. U ovom se poglavlju navode neki od važnijih.

Prvi dokumentirani podatak o zrakoplovu koji je prisustvovao hitnoj situaciji bio je 14. kolovoza 1911. godine. Tijekom natjecanja u zraku izvan Chicaga na obalama jezera Michigan, pilot Hugh Armstrong Robinson letio je svojim Curtiss Hydroaeroplane (slika 1) te je primijetio pilota drugog aviona koji je također sudjelovao u natjecanju kako je prisilno sletio na jezero, na maloj udaljenosti od obale. Hugh Armstrong Robinson je odmah promijenio smjer i odletio prema mjestu događaja te sigurno sletio na vodu jer mu je zrakoplov bio u potpunosti opremljen za slijetanje po vodi. Srećom, pilot koji je prisilno sletio nije bio teže ozlijeđen.

Iako se radilo više o pomoći, nego potpunom spašavanju iz zraku, to vrlo rano korištenje zrakoplova za hitnu potporu zasigurno je naglasilo potencijal zrakoplova za takav odgovor. Zanimljivost je još veća s obzirom da se to dogodilo osam godina nakon što su braća Wright izveli prvi pokretni i kontrolirani let.¹



Slika 1. Hugh Armstrong Robinson sa svojim avionom.

¹ 1. <https://www.historyextra.com/period/first-world-war/a-brief-history-of-royal-navy-search-rescue-1915-2015/> (10.6.2019)

Izvor : <https://www.historyextra.com/period/first-world-war/a-brief-history-of-royal-navy-search-rescue-1915-2015/> (10.6.2019)

Prvi puni zračni SAR dogodio se 19. studenog 1915. godine tijekom prvog svjetskog rata. Pilot dvokrilca Nieuport 12 Richard Bell-Davies primijetio je da je njegov kolega pogođen te da je bio prisiljen sletjeti u blizini neprijateljskih linija. Richard Bell-Davies se je bez sigurne i jasne rute za povratak spustio po kolegu te pod paljbom ga spasio i uspješno preletio 60 milja natrag do baze.

Jedna od prvih civilnih operacija potrage i spašavanja koja se odvijala iz zraka pomoću zračnih snaga, dogodila se 29. studenog 1945. godine u blizini Fairfielda u Connecticutu, na spornom grebenu na Long Island Soundu. Operaciju potrage i spašavanja izveo je glavni pilot Dmitry "Jimmy" Vinerom s helikopterom Sikorsky R-5 (slika 2), koristeći eksperimentalno dizalo koje su zajedničkim snagama razvili Sikorsky i Breeze. Operacija potrage i spašavanja uspješno je provedena.²



Slika 2. Helikopter Sikorsky R-5.

Izvor: https://www.sikorskyarchives.com/Civilian_Rescue.php (10.6.2019)

² https://www.sikorskyarchives.com/Civilian_Rescue.php (10.6.2019)

3.1. Usluge operacija potrage i spašavanja

Operacije potrage i spašavanja (SAR) su osmišljen sustav za traganje i pružanje hitne pomoći osobama koje su u nevolji ili neposrednoj opasnosti, traganje sa zrakoplovom ili helikopterom nakon nesreće te spašavanje posade, putnika ili trećih lica. Službe SAR-a aktivne su 24 sata na dan.

Usluge operacije potrage i spašavanja podrazumijevaju letove koji se izvode specijaliziranim sredstvima s ciljem potrage i spašavanja odnosno evakuacije unesrećene ili nestale osobe, prometnih entiteta nad morem ili oceanom, kopnom te nepristupačnim terenima.

Potruga je operacija u kojoj se raspoloživim sredstvima traga i locira mjesto nesreće, unesreće osobe te koordinirana od strane centra za potragu.

Spašavanje je operacija kojom se evakuira unesrećena osoba, pruža hitna medicinska ili druga pomoć unesrećenim osoba te njihovo prevoženje s mjesta nesreće na sigurnu lokaciju.

Glavna misija operacija potrage i spašavanja je praćenje, komunikacija te koordinacija operacijama potrage i spašavanja. Također pod tim se operacijama podrazumijeva pružanje hitne medicinske pomoći, davanje savjeta, korištenje privatnih i javnih resursa te suradnju zrakoplova, brodova i plovila te drugih sredstava i postrojenja.

Sustav operacija potrage i spašavanja (SAR) temelji se na:

- ICAO Aneksu 11 – Usluge u zračnom prometu,
- ICAO Aneksu 12 - Potraga i spašavanje (SAR),
- ICAO Doc 9731 AN/958 i ICAO Doc 7333 – AN/859, te
- propisom u Republici Hrvatskoj - Uredba o uvjetima i načinu obavljanja potrage i spašavanja zrakoplova („Narodne novine“, broj 129/11).

Razvoj sustava potrage i spašavanja prema ICAO-u temelji se na učinkovitom primanju informacija o zrakoplovu u opasnosti, potvrđivanju, prenošenju te koordinaciji i provođenju svih aktivnosti tijekom potrage i spašavanja. Organizacija provođenja sustava potrage i spašavanja dostupna je 24 sata na dan.³

³ Mihetec, T: Usluge u zračnom prometu 2015./2016.,.Fakultet prometnih znanosti,.Zagreb,.2016.

3.2. Sastavni dijelovi Aneksa 12

Aneks 12 se sastoji od sljedećih dijelova:

POGLAVLJE 1. Definicije

POGLAVLJE 2. Organizacija

2.1 Usluge traganja i spašavanja

2.2 Regije za traganje i spašavanje

2.3 Središta za koordinaciju spašavanja i spasilačke centre

2.4 Komunikacija pri traganju i spašavanju

2.5 Jedinice za traganje i spašavanje

2.6 Oprema za traganje i spašavanje

POGLAVLJE 3. Suradnja

3.1 Suradnja između država

3.2 Suradnja s drugim službama

3.3 Širenje informacija

POGLAVLJE 4. Pripremne mjere

4.1. Pripremne informacije

4.2 Planovi rada

4.3 Jedinice za traganje i spašavanje

4.4. Osposobljavanje i vježbe

4.5 Olupine

POGLAVLJE 5. Operativni postupci

5.1 Informacije o izvanrednim događajima

5.2 Postupci za koordinacijske centre za spašavanje tijekom emergency faza

5.3 Postupci u kojima se odgovornost za operacije proteže na dvije ili više država ugovornica

5.4 Postupci za nadležna tijela na terenu

5.5 Postupci za koordinacijske centre za spašavanje - prekid i obustava rada

5.6 Postupci na mjestu nesreće

5.7 Postupci za zapovjednika zrakoplova koji presreće prijenos opasnosti

5.8 Signali traganja i spašavanja

5.9 Održavanje zapisa

DODATAK. Signali traženja i spašavanja

1. Signali s površinskim sredstvima

2. Oznake vizualnih signala zemlja-zrak

3. Signali zrak-zemlja

Aneks 12 objavljuje se na šest jezika - engleskom, arapskom, kineskom, francuskom, ruskom i španjolskom. Od svake države ugovornice traži se da odabere jedan od tih jezika u svrhu implementacije standarda i preporučene prakse na nacionalnoj razini i, bilo putem izravnog korištenja ili putem prijevoda na svoj nacionalni jezik.⁴

3.3. Komunikacija u operacijama potrage i spašavanja

Neophodan preduvjet izvršavanja svih zadataka službi potrage i spašavanja je postojanje odgovarajućih zemaljskih, satelitskih i avionskih uređaja namijenjenih za komunikaciju. Usluge komunikacije zajedno s tehničkim sustavima zračne plovidbe u zrakoplovnoj nepokretnoj i pokretnoj mreži omogućuju komunikacije zemlja-zemlja, zrak-zemlja i zrak-zrak. Komunikacija između službi potrage i spašavanja se vrši putem radio komunikacije i to na frekvencijama od 2182 kHz, 4125 kHz i 121,5 MHz. Na tim frekvencijama se odvija komunikacija između pomorski sredstava i zrakoplova, a komunikacija na zemlji odvija se na frekvencijama 121.5 MHz, 500 kHz, 8364 kHz.

Svaki koordinacijski centar za spašavanje mora imati brza i pouzdana sredstva za dvosmjernu komunikaciju sa:

⁴ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

- Jedinicama zračnog prometa;
- Spasilačkim centrima;
- Odgovarajućim stanicama za pronalazak smjera i položaj;
- Obalnim radijskim postajama sposobnim za uzbunjivanje i komunikaciju s površinskim plovilima u regiji;
- Sjedištima jedinica za potragu i spašavanje u regiji;
- Svim koordinacijskim centrima za pomorsko spašavanje u regiji, zrakoplovnu ili zajedničku koordinaciju spašavanja u susjednim regijama;
- Određenim meteorološkim uredom;
- Jedinicama i postrojbama potrage i spašavanja;
- Kontrolnim centrom Cospas-Sarsat koji opslužuje regiju za traganje i spašavanje.

Osim radio komunikacije u službama potrage i spašavanje koriste se i vizualni signali kao oblik komunikacije (slika 3 i 4).⁵

No.	Message	Code symbol
1	Require assistance	V
2	Require medical assistance	X
3	No or Negative	N
4	Yes or Affirmative	Y
5	Proceeding in this direction	↑

Slika 3. Prikaz vizualnih signala zemlja-zrak za preživjele.

Izvor: http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icao%20annexes/an12_cons.pdf (16.6.2019)

⁵ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

NO.	MESSAGE	CODE SYMBOL
1	Operation completed.	L L L
2	We have found all personnel.	LL
3	We have found only some personnel.	+
4	We are not able to continue. Returning to base.	X X
5	Have divided into two groups. Each proceeding in direction indicated.	↗ ↘
6	Information received that aircraft is in this direction.	→ →
7	Nothing found. Will continue search.	N N

Note: These visual signals have been accepted for international use and appear in Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation.

Slika 4. Prikaz vizualnog signala zemlja-zrak koje koriste službe potrage i spašavanja.

Izvor: http://dgca.gov.in/intradgca/intra/icao%20annexes/an12_cons.pdf (16.6.2019)

3.4. Oprema za operacije potrage i spašavanja

Jedinice za potragu i spašavanja moraju biti opremljene opremom za brzo lociranje i pružanje odgovarajuće pomoći na mjestu nesreće.

Svaka jedinica za potragu i spašavanje trebala bi imati sredstva za brzu i pouzdanu dvosmjernu komunikaciju s drugim objektima za potragu i spašavanje koji su uključeni u istu operaciju.

Svaki zrakoplov potrage i spašavanja mora biti opremljen tako da može komunicirati na zrakoplovnoj frekvenciji u nevolji i na drugim frekvencijama koje mogu biti propisane.

Svaki zrakoplov potrage i spašavanja mora biti opremljen uređajem za navođenje uz frekvencije za pomoć.

Svaki zrakoplov potrage i spašavanja, kada se koristi za potragu i spašavanje preko morskih područja, mora biti opremljen s odgovarajućom opremom da može komunicirati s plovilima.

Svaki zrakoplov za potragu i spašavanje, kada se koristi za potragu i spašavanje preko morskih područja, mora imati primjerak Međunarodnog kodeksa signala koji mu omogućuje da prevlada jezične teškoće koje se mogu doživjeti u komunikaciji s brodovima.

3.5. Mjere spasilačkog koordinacijskog centra

Funkcije potrage i spašavanja (SAR) obveza je države koju nameće Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu (Chicago, 7. prosinca 1944.), koja se općenito naziva Čikaška konvencija. U Aneksu 12 Međunarodne organizacije civilnog zrakoplovstva (ICAO) u Čikaškoj konvenciji definirane su tri faze izvanredne situacije koje se nazivaju faza neizvjesnosti - INCERFA, faza uzbude - ALERFA i faza opasnosti - DETRESFA.⁶

3.5.1. Faza neizvjesnosti – INCERFA

Faza neizvjesnosti je situacija u kojoj je kontrola zračnog prometa u neizvjesnosti u pogledu sigurnosti aviona i putnika, nastupa kada:

- Nakon što nije primljena ni jedna informacija o zrakoplovu unutra 30 minuta nakon što se zrakoplov trebao javiti odnosno 30 minuta nakon neuspjelog pokušaja uspostave komunikacije,
- Zrakoplov nije sletio unutra 30 minuta nakon predviđenog vremena dolaska prosljeđenog kontroli zračnog prometa, odnosno predviđenog vremena dolaska.⁷

Nakon što se proglasi faza neizvjesnosti, treba:

Provjeriti pojedinosti leta. Točnije, detalje o uključenom zrakoplovu treba prikupiti i potvrditi u najvećoj mogućoj mjeri. Ovi detalji trebali bi uključivati, ali nisu ograničeni na:

- Identifikacijski znak ili registraciju;
- Opis zrakoplova uključujući vrstu zrakoplova, boju i oznaku;
- Broj putnika i, ako su dostupni, imena;
- Iskustvo pilota;
- Mjesto polaska, odredišta i planirana ruta;
- Stvarno vrijeme polaska i procijenjeno vrijeme dolaska;
- Zaliha goriva i vrijeme isteka zalihe goriva;
- Vrijeme zadnje komunikacije;
- Posljednji poznati položaj;
- Bilo koje druge relevantne informacije.

⁶ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

⁷ Mihetec, T: Usluge u zračnom prometu 2015./2016., Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016

- Prijaviti sve dolazne informacije i izvješća o napretku, pojedinosti o poduzetim mjerama i kasnijim događanjima;
- Održavati blisku vezu s relevantnim ATS jedinicama radi ažuriranja ili promjena statusa;
- Nastaviti s pretraživanjem komunikacije, bilo izravno ili putem drugih sredstava na zemlji ili zraku;
- Iscrtati putanju leta zrakoplova do točke gdje je kontakt izgubljen, koristeći sve relevantne informacije;
- Odrediti najvjerojatniju lokaciju ili najvjerojatniji nastavak rute uključenog zrakoplova;

Ako tražena komunikacija i / ili druge dobivene informacije ukazuju da zrakoplov nije u nevolji, RCC će otkazati fazu SAR-a i odmah obavijestiti sve zainteresirane strane. U slučaju kada se zrakoplov nije nalazio nakon primjene gore navedenih postupaka, razmotrit će se potreba za nadogradnjom faze neizvjesnosti.⁸

3.5.2.Faza uzbune – ALERFA

Faza uzbune je situacija koja slijedi nakon faze neizvjesnosti. Faza uzbude je situacija u kojoj postoji opravdana bojazan u pogledu sigurnosti zrakoplova i putnika, nastupa kada:

- Sve poduzete mjere nisu dale rezultat,
- Zrakoplov nije sletio unutra 5 minuta predviđenog vremena slijetanja,
- Smanjena operativna sposobnost zrakoplova, ali ne do mjere za prisilno slijetanje,
- Zrakoplovu prijeti nezakonito ometanje.⁹

Nakon što se proglasi faza uzbune, treba:

- Dovršiti ili pokrenuti sve relevantne radnje koje su detaljno opisane za fazu neizvjesnosti;
- Osigurati da je imenovan koordinator SAR-a;
- Upozoriti odgovarajuće objekte SAR-a;
- Pregledati sve primljene informacije;
- Nastaviti s naporima za dobivanje informacija o zrakoplovu u opasnosti iz svih dostupnih izvora;
- Pažljivo ponovno procijenite sve poznate detalje leta kako bi se potvrdili procijenjeni položaj ili najvjerojatniji put izvođenja leta u nepovoljnim uvjetima;

⁸ https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Emergency_Phases (12.6.2019)

⁹ Mihetec, T: Usluge u zračnom prometu 2015./2016.,.Fakultet prometnih znanosti,.Zagreb,.2016

- Procijeniti i iscertati vjerojatni položaj zrakoplova i njegov maksimalni raspon od posljednjeg poznatog položaja;
- Održavati blisku vezu s odgovarajućim ATS jedinicama;
- Ako je prikladno, pokrenuti operaciju traganja;
- Kad god je to izvedivo, o svim primljenim informacijama i poduzetim radnjama obavijestiti operatora.

Ako se utvrdi da zrakoplov nije u opasnosti, RCC će otkazati fazu SAR-a i odmah obavijestiti sve zainteresirane strane. U slučaju, ako se zrakoplov nije pronašao nakon opsežne primjene gore navedenih postupaka, SSC bi trebao razmotriti potrebu za preispitivanjem / nadogradnjom faze uzbune.¹⁰

3.5.3. Faza opasnosti – DETRESFA

Faza opasnosti je situacija gdje je opravdan razlog za uvjerenje da zrakoplovu i putnicima prijeti ozbiljna opasnost te se zahtjeva hitna intervencija i pomoć, nastupa kada:

- Svi pokušaji ponovne uspostave radio-komunikacije nisu dali željene rezultate, a daljnje mjere ukazuju na to da se zrakoplov nalazi u opasnosti,
- Zaliha goriva smatra potrošenim ili nedostatnim za sigurni završetak leta,
- Primljena informacija o smanjenoj operativnoj sposobnosti zrakoplova,
- Primljena informacija da je zrakoplov izvodi ili već izveo prisilno slijetanje.¹¹

Nakon što se proglasi faza opasnosti, treba:

- Dovršiti sve relevantne radnje koje su detaljno opisane za faze neizvjesnosti i uzbune;
- Dalje izraditi plan za provođenje potrebne operacije SAR-a i priopćiti taj plan odgovarajućim tijelima / agencijama uključujući uključene centre za kontrolu područja (ACC) i sve RCC-ove, čija područja odgovornosti leže unutar maksimalnog raspona zrakoplova na temelju posljednjih poznatih položaja;
- Procijeniti najvjerojatniji položaj zrakoplova u nevolji, procijeniti stupanj nesigurnosti tog položaja i odrediti opseg područja koji se pretražuje;
- Odabrati i obavijestiti određene jedinice SAR-a za implementaciju;
- Zahtijevati od zrakoplova, plovila, radijskih postaja i drugih objekata, koji nisu posebno označeni kao jedinice SAR-a, a koji su prikladni i sposobni:

¹⁰ https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Emergency_Phases (12.6.2019)

¹¹ Mihetec, T: Usluge u zračnom prometu 2015./2016., Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016

- održavati stalno praćenje prijenosa informacija od strane zrakoplova u opasnosti,
- pomoći zrakoplovu u nevolji koliko je god to moguće,
- pripremiti se za raspoređivanje zadataka SAR-a,
- obavijestiti RCC o svakom razvoju događaja.
- Obavijestiti:
 - Državni Registar zrakoplova,
 - Državni operater zrakoplova,
 - Odgovarajuća tijela za istraživanje nesreća,
 - Službe za komunikaciju za hitne slučajeve.¹²

3.6. Operacije potrage i spašavanja između država

Države članice koordiniraju svoje operacije potrage i spašavanja u suradnji sa susjednim državama, naročito kada se te operacije odvijaju u neposrednoj blizini susjednih granica. Države članice trebaju u mjeri u kojoj je to izvedivo razviti zajedničku službu potrage i spašavanja kako bi se olakšale operacije potrage i spašavanja uz same granice.

Države članice koje u skladu s uvjetima i zakonima koje je država propisala, dopustit će trenutni ulazak na svoje teritorijalno područje jedinicama za potragu i spašavanje drugih država u svrhu bržeg pronalaska mjesta nesreće te spašavanja unesrećenih osoba.

Ukoliko države članice želi da njezine jedinice za traganje i spašavanje obavljaju operacije SAR-a na teritoriju druge države, moraju podnijet zahtjev u kojemu su navedene detalji operacije i sve pojedinosti vezene za potragu i spašavanje, koordinacijskom centru za potragu i spašavanje dotičnoj državi ili nekom drugom tijelu ako je to ta država odredila. Država članica će odmah potvrditi primitak takvog zahtjeva te što prije ugovoriti uvjete, ako ih ima, pod kojim se mogu provesti.

Države članice trebale bi sklopiti sporazume sa susjednim zemljama kako bi ojačale suradnju i koordinaciju operacija potrage i spašavanja. Zahvaljujući tim sporazumima jedinicama za potragu i spašavanje trebao bi ulazak biti što brži uz što manje formalnosti. Svaka država članica treba imati svoj vlastiti koordinacijski centar zbog:

- Zahtjeva drugih centara za koordinaciju potrage i spašavanja koja uključuje pomoć zrakoplova, plovila, osobe ili opreme prema potrebi,
- Odobrenja za ulazak takvih zrakoplova, plovila, osoba ili opreme na svoj teritorij,

¹² https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Emergency_Phases (12.6.2019)

- Potrebnih poduzetih dogovora s odgovarajućim carinskim, imigracijskim ili drugim tijelima s ciljem ubrzavanja ulaska.

Svaka država članica trebala bi obavijestiti svoje centre za potragu i spašavanje da na zahtjev omoguće pomoć drugim centrima za potragu i spašavanje, uključujući pružanje pomoć u obliku zrakoplova, plovila, osoba ili opreme.

Također, trebali bi organizirati zajedničku obuku koja uključuje njihove jedinice za potragu i spašavanje, kako bi se promicala zajednička učinkovitost potrage i spašavanja te bi trebale organizirati povremene posjete susjednih službi potrage i spašavanja u svrhu razmjene iskustva.¹³

3.7. Pripremne informacije

Svaki centar za koordinaciju potrage i spašavanja mora u svakom trenutku imati na raspolaganju najnovije informacije na području potrage i spašavanja:

- O jedinicama za potragu i spašavanje, spasilačkim centrima te mjestima za uzbunjivanje;
- O jedinicama usluge zračnog prometa;
- O sredstvima komunikacije koja se koristiti u operacijama potrage i spašavanja;
- Adrese i telefonske brojeve svih operatora ili njihovih predstavnika koji se bave operacijama u regiji;
- Bilo koje druge javne i privatne resurse, uključujući medicinske i prijevozne objekte koji će vjerojatno biti od koristi u operacijama potrage i spašavanja.

Također, svaki centar za koordinaciju potrage i spašavanja trebao bi imati na raspolaganju sve druge informacije vezane za potragu i spašavanje, uključujući sljedeće informacije:

- Lokacije, pozivne znakove, sate i frekvencije svih radiostanica koje će vjerojatno biti zaposlene kao podrška operacijama potrage i spašavanja;
- Mjesta i sate službi koje čuvaju radijski sat te čuvaju frekvencije;
- Mjesta gdje se pohranjuju zalihe opreme za hitne slučajeve te opreme za preživljavanje;
- Objekte za koje se zna da postoji pogreška, osobito ako se gledaju iz zraka.

Svaki centar za koordinaciju potrage i spašavanja čija regija za potragu i spašavanje uključuje pomorska područja, trebala bi imati pristup informacijama o položaju, tijeku i brzini brodova unutar takvih područja koja bi mogla pružiti pomoć zrakoplovu u opasnosti i informacije o tome

¹³ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

kako ih kontaktirati. Takve informacije trebale bi biti lako dostupne centrima za koordinaciju potrage i spašavanja.

Države članice trebale bi, pojedinačno ili u suradnji s drugim državama, uspostaviti sustave izvješćivanja brodova u suradnji s pomorskim vlastima. Regionalni sustavi izvješćivanja o brodovima trebao bi olakšati operacije potrage i spašavanja na moru. Takav oblik komunikacije održavao bi se preko AMVER sustava. AMVER je međunarodni sustav za izvješćivanje o brodovima sa svjetskom pokrivenošću koji je dostupan za ispitivanje svim centrima za potragu i spašavanje. Brojne države članice također vode regionalne sustave izvješćivanja o brodovima.¹⁴

3.8. Planovi operacija potrage i spašavanja

Svaki centar za koordinaciju potrage i spašavanja priprema detaljne planove rada za obavljanje operacija potrage i spašavanja unutar područja pretraživanja i spašavanja. Planovi operacija potrage i spašavanja trebala bi se razvijati zajedno s predstavnicima operatera i drugim javnim ili privatnim uslugama koje mogu pomoći u pružanju usluga potrage i spašavanja ili imati koristi od njih, uzimajući u obzir da bi broj preživjelih mogao biti veći. Operativni planovi odnose se na postupke vezane za servisiranje i dopunjavanje goriva, u najvećoj mogućoj mjeri, zrakoplova, plovila i vozila zaposlenih u operacijama potrage i spašavanja, uključujući one koje su dostupne od strane drugih država.

Operativni planovi potrage i spašavanja moraju sadržavati pojedinosti vezane za akcije koje provode osoba za operacije potrage i spašavanja, uključujući:

- Način na koji će se operacije potrage i spašavanja provoditi u području potrage i spašavanja;
- Korištenje dostupnih komunikacijskih sustava i objekata;
- Aktivnosti koje treba poduzeti zajedno s drugim centrima za koordinaciju potrage i spašavanja;
- Metode upozoravanja zrakoplova na ruti i brodova na moru;
- Dužnosti i ovlasti dodijeljeni osobama za potragu i spašavanje;
- Mogućnosti prenamjene opreme koja može biti potrebna u meteorološkim ili drugim uvjetima;
- Metode za dobivanje bitnih informacija za operacije potrage i spašavanja, kao što su vremenske prognoze te odgovarajuće NOTAM-e;

¹⁴ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

- Metode za dobivanje pomoći od drugih koordinacijskih centara za potragu i spašavanje uključujući zrakoplove, plovila, osobe ili opremu, prema potrebi;
- Metode pomoći zrakoplovima u nevolji koji su primorani da se spuste na mjesto blizu površinskih plovila;
- Metode pomoći potrage i spašavanja drugih zrakoplova;
- Aktivnosti suradnje koje treba poduzeti u suradnji s jedinicama službe zračnog prometa i drugih nadležnih tijela kako bi se pomoglo zrakoplovima koji su poznati ili za koje se vjeruje da su izloženi nezakonitom ometanju.

Operativni planovi potrage i spašavanja trebali bi biti integrirani s planovima za slučaj opasnosti u zračnim lukama kako bi se osigurala službe spašavanja u blizini aerodroma, uključujući, za obalne aerodrome te područja teritorijalnih vode.¹⁵

3.9. Operacije potrage i spašavanja zrakoplovima

Operacije potrage i spašavanja zrakoplovima najbolji je te najučinkovitiji oblik potrage i spašavanja. Zrakoplovi su komparativno najučinkovitija sredstva u operacijama potrage i spašavanja za najbrže pretraživanje velikih područja.

Centar za koordinaciju operacija potrage i spašavanja mora znati koliko ima trenutno raspoloživih zrakoplova, posade te opreme za operacije potrage i spašavanja. Posada mora biti maksimalno obučena za koordiniranje svih akcija potrage i spašavanja.

U slučaju nesreće, ukoliko se nađe zrakoplov, koji nije iz službe SAR-a, dužan je pričekati dolazak posade SAR-a te u međuvremenu poduzeti sve aktivnosti koje može, a to su prijenos radio-komunikacijskim sredstvima sljedeće informacije:

- Položaj,
- Vremenski uvjeti na mjestu nesreće
- Vrsta vozila u nevolji te identifikacija i stanje,
- Najbolji pristupni put do vozila,
- Broj osoba koje su viđene, a napustile vozilo,
- Fizičko stanje unesrećenih osoba.¹⁶

¹⁵ ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)

¹⁶ Krušelj. R: Uporaba zrakoplovstva u borbenim akcijama potrage i spašavanja, diplomski rad, Zagreb 2011.

4. Regulatora i praksa potrage i spašavanja na globalnoj i regionalnoj razini

Općenito zrakoplovstvo a samim time primjena zrakoplova u operacijama potrage i spašavanja, reguliran je nizom međunarodnih konvencija koji se odnose na uvjete njihove eksploatacije. Razvojem zrakoplovstva i samim time i povećavanjem i širenjem zračnog prometa svi naponi međunarodne zajednice bili su usmjereni na postavljanje pravila i zakona pravnim normiranjem globalnih regulativnih dokumenata, što je rezultiralo da današnje zrakoplovstvo najbolji pravni regulirani sektor u svjetskim razmjerima.

Ono što je zanimljivo vezano za zračni promet je to što nije ograničen u okvirima samo jedne države nego je ograničen u okvirima međunarodne dimenzije.

Jedna od takvih međunarodnih ustrojstva je Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO).

4.1. Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO)

Međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (ICAO) je specijalizirana agencija UN-a, koju su osnovale države članice 1944. godine osnivačkom Konvencijom o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu (Chicago konvencija).

Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, poznata i kao Čikaška konvencija, potpisana je 7. prosinca 1944. od strane 52 države. U očekivanju ratifikacije Konvencije od strane 26 država, uspostavljena je Privremena međunarodna organizacija za civilno zrakoplovstvo (PICA). Djelovala je od 6. lipnja 1945. do 4. travnja 1947. Do 5. ožujka 1947. primljena je 26. ratifikacija. ICAO je operacionaliziran 4. travnja 1947. U listopadu iste godine, ICAO je postao specijalizirana agencija Ujedinjenih naroda povezana s Ekonomskim i socijalnim vijećem (ECOSOC).

Konvencija o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu utvrdila je svrhu ICAO-a:

"Budući da budući razvoj međunarodnog civilnog zrakoplovstva može uvelike pomoći stvaranju i očuvanju prijateljstva i razumijevanja među narodima i narodima svijeta, ali njegova zlouporaba može postati prijetnja općoj sigurnosti i

Budući da je poželjno izbjegavati nesuglasice i promicati tu suradnju između naroda i naroda od kojih ovisi mir svijeta;

stoga, potpisane vlade dogovorile su se o određenim načelima i dogovorima kako bi se međunarodno civilno zrakoplovstvo moglo razviti na siguran i uredan način te da se usluge međunarodnog zračnog prijevoza mogu uspostaviti na temelju jednakih mogućnosti i djelovati čvrsto i ekonomski.¹⁷

ICAO surađuje sa 193 države članice Konvencije i industrijskim skupinama kako bi se postigao konsenzus o međunarodnim standardima civilnog zrakoplovstva i preporučenim praksama (SARP) i politikama koje podržavaju siguran, učinkovit, ekonomski održiv i ekološki odgovoran sektor civilnog zrakoplovstva. Ove SARP-ove i politike koriste države članice ICAO-a kako bi osigurale da njihove lokalne operacije i propisi u civilnom zrakoplovstvu budu u skladu s globalnim normama, što zauzvrat dopušta da više od 100.000 dnevnih letova u globalnoj mreži zračnog prometa funkcionira sigurno i pouzdano u svim područjima svijeta.

Uz osnovnu djelatnosti koja regulira međunarodne SARP-ove i politike utemeljene na konsenzusu među državama članicama i industrijom, te među mnogim drugim prioritetima i programima, ICAO također koordinira pomoć i izgradnju kapaciteta za države u potpori brojnim razvojnim ciljevima zrakoplovstva; kreira globalne planove za koordinaciju multilateralnog strateškog napretka za sigurnost i zračnu navigaciju; prati i izvješćuje o brojnim mjerilima uspješnosti sustava zračnog prometa; te obavlja reviziju sposobnosti države u nadzoru civilnog zrakoplovstva u područjima sigurnosti i zaštite.

ICAO kroz svoje Aneks donosi međunarodne norme i prakse. Sve države članica obavezne su poštivati i primjenjivati anekse. Svaki se aneks bavi određenim tematskim područjem. Za svako područje odgovornosti ICAO-a sadrži 19 aneksa, a to su:

- Aneks 1. - Licenciranje osoblja
- Aneks 2. - Pravila letenja
- Aneks 3. - Meteorološke usluge
- Aneks 4. - Zrakoplovne karte
- Aneks 5. - Mjerne jedinice
- Aneks 6. - Operacije zrakoplova
- Aneks 7. - Nacionalne oznake i registracijske oznake zrakoplova
- Aneks 8. - Plovidbenost zrakoplova
- Aneks 9. - Olakšice
- Aneks 10. - Zrakoplovne telekomunikacije
- Aneks 11. - Usluge zračnog prometa
- Aneks 12. - Potraga i spašavanje
- Aneks 13. - Istraživanje zrakoplovnih nesreća i incidenata

¹⁷ <https://www.icao.int/Pages/default.aspx> (12.6.2019)

- Aneks 14. - Aerodromi
- Aneks 15. - Zrakoplovne informacijske službe
- Aneks 16 - Zaštita okoliša
- Aneks 17. - Sigurnost
- Aneks 18. - Siguran prijevoz opasnih tvari zrakom
- Aneks 19. - Upravljanje sigurnošću

Od država članica traži se da dostave obavijesti o razlikama standarda, te se pozivaju da obavijeste o razlikama u preporučenim praksama u prilogima. Te se informacije zatim navode u dopunama priloga.¹⁸

4.2. INSARAG

Također, jedan od međunarodnih organizacija koja se bavi međunarodnim SAR procedura i standarda je INSARAG.

INSARAG - (Međunarodna savjetodavna organizacija za potragu i spašavanje) je globalna mreža više od 90 zemalja i organizacija pod okriljem Ujedinjenih naroda. INSARAG bavi se pitanjima vezanim za urbano traganje i spašavanje (USAR), s ciljem uspostave minimalnih međunarodnih standarda za USAR timove i metodologije za međunarodnu koordinaciju. INSARAG odobren je Rezolucijom 57/150 Generalne skupštine Ujedinjenih naroda iz 2002., "Jačanje učinkovitosti i koordinacije međunarodne pomoći za urbano pretraživanje i spašavanje".

Članstvo u INSARAG-u otvoreno je za sve zemlje ili organizacije uključene u aktivnosti urbane potrage i spašavanja (USAR). Zemlje koje su zainteresirane za pristupanje mreži INSARAG zatražene su da identificiraju nacionalnu središnjicu za INSARAG koja djeluje kao sučelje s regionalnom skupinom INSARAG i tajništvom INSARAG-a. Organizacije koje se žele prijaviti za članstvo u INSARAG-u mogu to učiniti tako što će uputiti službeni zahtjev tajništvu INSARAG-a preko svojih nacionalnih kontaktnih točaka INSARAG-a s obrascem profila USAR tima.¹⁹

Članovi INSARAG-a dio su svjetske mreže za razmjenu znanja o strukturi za potragu i spašavanje i koordinaciji operativnog polja. Pozivaju se na godišnje sastanke relevantne regionalne grupe INSARAG-a i sudjeluju u radnim skupinama INSARAG-a. Očekuje se da članovi

¹⁸ <https://www.icao.int/Pages/default.aspx> (12.6.2019)

¹⁹ <https://www.insarag.org/> (14.6.2019)

imaju pristup virtualnom OSOCC-u (virtualnom koordinacijskom centru za operacije na licu mjesta) i globalnom sustavu upozoravanja na katastrofe i koordinaciji (GDACS) na internetu, koji pružaju obavijest o upozorenju u slučaju iznenadne pojave katastrofe i stvarne katastrofe.

Primarna svrha INSARAG-a je olakšati koordinaciju između različitih međunarodnih USAR timova koji su na raspolaganju za raspoređivanje u zemljama koje dožive razorne događaje strukturnog kolapsa uzrokovane prvenstveno potresima.

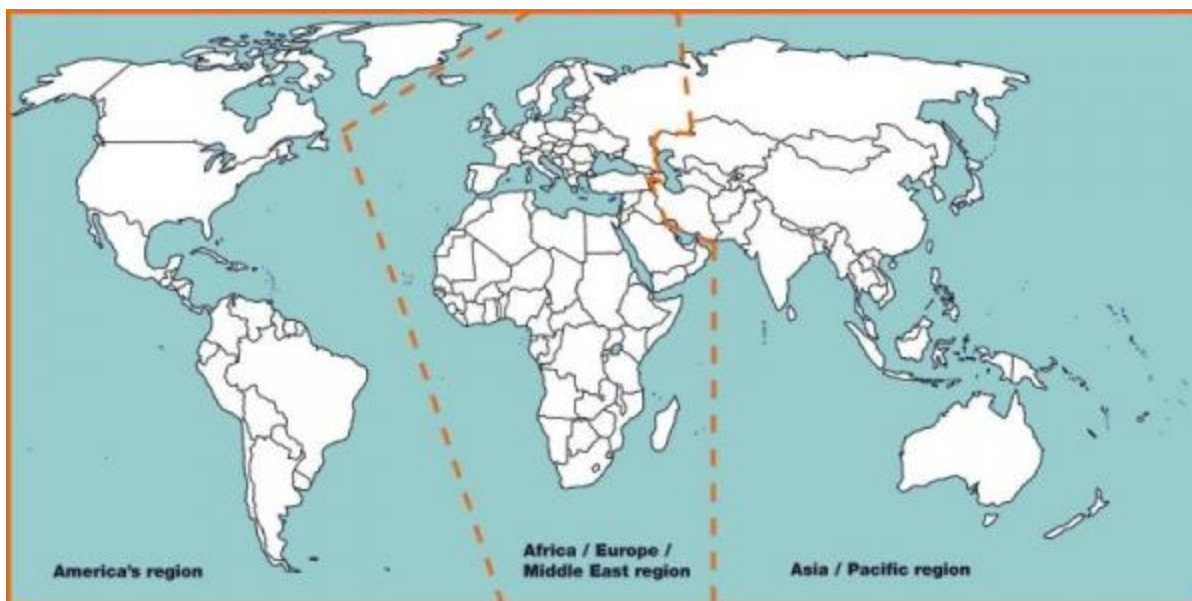
INSARAG djeluje tako što je podijeljen na tri regionalne skupine:

- Afrika - Europa - Srednji Istok
- Azija i Pacifik
- Amerika

Regionalne skupine sastaju se svake godine kako bi poduzele mjere za jačanje regionalnog odgovora USAR-a i osigurale provedbu strateških smjernica i politika iz upravne skupine INSARAG-a, te da usvoje relevantne informacije iz zemalja sudionica za podnošenje upravljačkoj skupini INSARAG-a.

Regionalne skupine potiču sudjelovanje svih zemalja u njihovoj regiji i nastoje osigurati forum za raspravu o pitanjima vezanim uz USAR, regionalnu suradnju i izgradnju kapaciteta. Jedan od primarnih rezultata ovih sastanaka je godišnji regionalni plan rada koji se odnosi na izgradnju kapaciteta, obuku i druga pitanja relevantna za integrirane pristupe odgovoru na katastrofe. Svaka regionalna skupina ima najmanje jednog predsjedavajućeg i potpredsjednika, koji se biraju svake godine, a sjedi u Upravnoj skupini INSARAG-a (slika 5).²⁰

²⁰ <https://www.insarag.org/> (14.6.2019)



Slika 5. Podjela INSARAG regije.

Izvor: <https://www.insarag.org/regional-groups> (14.6.2019)

4.3. Sjedinjene Američke Države

Kao u svim područjima zrakoplovstva, SAD prednjači također u područjima potrage i spašavanja. U Sjedinjenim Američkim Državama postoje mnoge organizacije koje imaju odgovornost za SAR na nacionalnoj, državnoj i lokalnoj razini. Većinu svakodnevnih misija u Sjedinjenim Američkim Državama vod okruži šerifi. Tipični šerifov ured ima dobrovoljni tim koji odgovara području i broju stanovnika županije. Članovi SAR-a obično su obučeni u sustavu naredbi za incidente (ICS), prve pomoći i vještinama na otvorenom koje su potrebne na tom terenu i klimi. Sjedinjene Američke Države zbog svoje stalne prisutnosti u ratnim sukobima diljem svijeta potiču razvoj vojnog zrakoplovstva a samim time i medicinskog u civilne svrhe.

Službe operacije potrage i spašavanja u SAD-u podijeljene su na:

- Službe koje djeluju na kontinentalnom dijelu,
- Službe koje djeluju nad pomorskim područjima i ostalim vodenim područjima.

Operacije potrage i spašavanja na kontinentalnom dijelu vođene su od strane AFRCC (Centar za koordinaciju spasilačkih službi). Služi kao jedinstvena agencija odgovorna za koordinaciju aktivnosti potrage i spašavanja na kopnu na području SAD-a, uključujući Portoriko i američke Djevičanske otoke.

Službe koje djeluju nad pomorskim i ostalim vodenim područjima je obalna straža USCC – (Obalna straža Sjedinjenih država). Obalna straža je pomorska, vojna, višesmisijaska služba jedinstvena među američkim vojnim ograncima jer je imala pomorsku misiju za provedbu zakona (s jurisdikcijom u domaćim i međunarodnim vodama) i saveznu regulatornu agenciju kao dio svoje misije. Djeluje pod Ministarstvom domovinske sigurnosti u vrijeme mira, a može se prenijeti na ratne mornarice od strane američkog predsjednika u bilo koje vrijeme, ili američkog kongresa u vrijeme rata.²¹

4.4. Europske zemlje

4.4.1. Danska

Operateri potrage i spašavanja u Danskoj prvenstveno su: Danski eskadron zrakoplovnih snaga 722, danska mornarička zrakoplovna eskadrila, straža pomorske kuće i Danska uprava pomorske sigurnosti, koju koordinira zajednički centar za koordinaciju potrage i spašavanja, kojim upravlja mornarica i zrakoplovstvo u danskim pomorskim zapovjedništvima. Na međunarodnoj razini danske službe uglavnom rade s Njemačkom, Norveškom i Švedskom.

SAR usluge u Danskoj započele su 1957. godine sa sedam Sikorsky S-55. Njihovi klipni motori proizvodili su samo 550 KS (410 kW) i imali su ograničen kapacitet goriva, tako da njihov radni raspon bio kratak. Kako bi se povećao operativni prostor, Pembroke dvomotorni zrakoplovi s fiksnim krilima bili su angažirani u operacijama potrage i spašavanja. Ti zrakoplovi bi locirali bi unesrećene osobe, a S-55 bi ih spasio. Usluge SAR-a pokrenuta je zbog sudare zrakoplova-lovca jer je 79 zrakoplova srušeno, s 62 poginulo, u razdoblju 1950-1955. godina.

Godine 1964. - 1965. sedam S-55 je zamijenjeno s osam Sikorsky S-61A helikoptera. Ovaj helikopter je prvotno bio namijenjen za borbu protiv podmornica, ali danska varijanta je uklonila tešku sonarsku opremu i dodala dodatne rezervare za gorivo, dajući helikopterima dulji dolet. Godine 1977. instaliran je radar. Dodatni avionski i navigacijski sustavi, uključujući GPS, također su dodani tijekom vremena.

Godine 1977. mornarička zrakoplovna eskadrila ponovno je uspostavljena kao neovisna eskadrila u mornarici i zamijenjena je Alouette III s helikopterima Westland Lynx. Njihova primarna operativna zona je Sjeverni Atlantik, ali su nastavili svoju ulogu podrške, iako je to smanjeno uvođenjem S-61, koji imaju posadu od šest osoba: dva pilota, navigatora, inženjera

²¹ <https://www.fema.gov/> (14.6.2019)

leta, liječnički tim za spašavanje. U 2006. godini prvi S-61s zamijenjen je jednim od 14 novih helikoptera AgustaWestland EH101 Merlin .

Godine 2007. danska obrana održala je javno izlaganje u Horsensu kako bi podigla svijest o spasilačkim službama i pomorskoj sigurnosti. Danska je jedna od razvijenih država u Europi sto se tiče operacija potrage i spašavanja.^{22, 23}

4.4.2. Švicarska

Swiss Air-Rescue (REGA) je privatna, neprofitabilna služba potrage i spašavanja koja pruža hitnu medicinsku pomoć u Švicarskoj i Lihtenštajnu. REGA-u je 27. travnja 1952. godine osnovao dr. Rudolf Bucher, koji je vjerovao da je švicarskoj organizaciji za potragu i spašavanje trebala i specijaliziranu zračnu službu. REGA uglavnom sudjeluje u planinskim spašavanjima, iako će također djelovati i na drugim terenima kada je to potrebno, osobito tijekom hitnih slučajeva opasnih po život. REGA također pruža uslugu repatrijacije i liječničkog savjetovanja za članove kojima je potrebna hitna medicinsku pomoć dok su u inozemstvu, a lokalni tretman nije dostupan.

Kao neprofitna zaklada, REGA ne prima nikakvu financijsku pomoć od bilo koje vlade. Što je prilično jedinstvene u Europi, s tim da se većina njihovih troškova se plaća kroz godišnje naknade privatnih suradnika. U zamjenu, REGA ne naplaćuje svoje doprinose za troškove potrage, spašavanja i repatrijacije. Još jedan rijetki fenomen REGA-e je da ljudi u nevolji mogu izravno zatražiti spašavanje helikopterom broj telefona 1414 koji je dostupan 24/h na dan. U slučaju nedovoljne pokrivenosti mobilnim telefonom, alpinisti mogu koristiti i hitni radio telefon (161,3 MHz).

Svi REGA helikopteri nose posadu od tri osobe: pilota, hitnog liječnika i bolničara koji su također obučeni za pomoć pilotu za radio komunikaciju, navigaciju, izbjegavanje terena ili objekata i operacije vitla. U operacijama potrage i spašavanja REGA koristi: 11 helikoptera tipa Agusta Westland Da Vinci, 7 helikoptera tipa Airbus H145, 1 helikopter tipa Airbus H125 i 3 ambulantna zrakoplova Challenger 650.²⁴

²² <https://www2.forsvaret.dk/Pages/forside.aspx> (16.6.2019)

²³ https://web.archive.org/web/20070927213105/http://www.flv.dk/flyvevaabnet/historie_flyvevaabnet.htm (16.6.2019)

²⁴ <https://www.rega.ch/en/home.aspx> (18.6.2019)

4.4.3. Njemačka

Operacije potrage i spašavanja u njemačkoj provodi njemačka pomorska služba potrage i spašavanja uz zračnu potporu njemačke ratne mornarice i njemačkog ratnog zrakoplovstva . Sve pristigle zahtjeve koordinira centar za koordinaciju potrage i spašavanja na moru u Bremenu.

Prva dokumentirana služba potrage i spašavanja u Njemačkoj zabilježena je 1970. godine. Nastala je tako što su se udružili Njemačka automobilska udruženja, tako što je Harlachinger bolnica u Munichenu uvela rad s helikopterom.

Zahvaljujući tim udruženjem uspostavljeni su standardi rada te službe:

- Radno djelovanje od 7 h do zalaska sunca,
- Stvaranje infrastrukture za helikoptere u sklopu kliničko-bolničkih kompleksa,
- Posade koja se sastojala od: pilota, liječnika te medicinskog tehničara
- Vrijeme odaziva ne veće od 2 minute.²⁵

4.4.4. Austrija

Okosnicu austrijskih operacija potrage i spašavanja formira Udruga Christophorus godine 1983. Danas diljem Austrije smješteno je 13 baza za helikoptere u svrhu potrage i spašavanja.

Flota Christophorus broji 18 helikoptera tipa Eurocopter EC 135 i S355 te helikopter tipa McDonald Douglas MD900 bez repnog rotora, s time da se još u Austriji koriste: MD 900 (902), Eurocopter EC 135 (P1, T1, T2, T2 +, T3) i MBB / Kawasaki BK 117 B-2. Posada broji tri člana koji su u stanju pripravnosti od zalaza do izlaza sunca.

Kao neprofitna udruga, Christophorus ne prima nikakvu financijsku pomoć od bilo koje vlade, isključivo se financira putem klupskih članarina, donacijama te putem zdravstveno-osiguravajućih kompanija.

Zanimljivo je da Slovenija također ima razvijenu službu potrage i spašavanja zajedno s Austrijom i Italijom, kao alpske zemlje, ima razvijenu suradnju kroz djelovanje međunarodne komisije zračnog spašavanja.²⁶

²⁵ Rukavina.R: Razvoj višenamjenskog sustava interventnog zrakoplovstva, diplomski rad 2003.

²⁶ Rukavina.R: Razvoj višenamjenskog sustava interventnog zrakoplovstva, diplomski rad 2003.

4.5. Republika Hrvatska

Ovom Uredbom (Narodne novine NN 129/2011) uređuje se sustav potrage i spašavanja zrakoplova u slučajevima nesreće zrakoplova u Republici Hrvatskoj.

Operacije potrage i spašavanja u Republici Hrvatskoj organizira se u cilju učinkovitog primanja informacije o zrakoplovu u opasnosti, njenog potvrđivanja i prenošenja te koordinacije i provođenja svih aktivnosti tijekom potrage i spašavanja, te su dostupne 24 sata na dan.

Sustav operacija potrage i spašavanja zrakoplova u Republici Hrvatskoj temelji se na standardima i preporučenoj praksi sadržanima u Aneksu 11. (Usluge u zračnom prometu i Aneksu 12. Potraga i spašavanje), Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu te priručnicima Doc. 9731 AN/958 i Doc. 7333-AN/859 Međunarodne organizacije za civilno zrakoplovstvo.

Operacije potraga i spašavanje zrakoplova provodi se na način uređen ovom Uredbom i posebnim propisima kojima se uređuje traganje i spašavanje na moru, na području odgovornosti za potragu i spašavanje Republike Hrvatske, odnosno u području letnih informacija Zagreb utvrđenim lateralnim granicama sukladno ICAO doc.7754 (Air Navigation Plan) i Zakonom o zračnom prometu.

4.5.1. Komunikacija između sudionika službe potrage i spašavanja

Da bi operacije potrage i spašavanja bile uspješne jedna od ključnih faktora je komunikacija. Spasilački koordinacijski centar na kopnu (RCC RH) mora biti opremljen dvosmjernom komunikacijskom opremom koja osigurava sigurnu i brzu vezu sa:

- Hrvatskom kontrolom zračne plovidbe,
- Spasilačkim koordinacijskim centrom na moru,
- Područnim centrom za potragu i spašavanje na kopnu,
- Područnim centrom za potragu i spašavanje na moru,
- ostalim sudionicima potrage i spašavanja.²⁷

²⁷ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)

4.5.2. Sudionici operacija potrage i spašavanja

U sustav pripreme za sudjelovanje u operacijama potrage i spašavanja na državnoj razini uključeni su sljedeći sudionici:

- Državna uprava za zaštitu i spašavanje
- Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture
- Ministarstvo unutarnjih poslova
- Ministarstvo obrane
- Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi
- Ministarstvo vanjskih poslova i europskih integracija
- Agencija za civilno zrakoplovstvo
- Agencija za istraživanje nesreća i ozbiljnih nezgoda zrakoplova
- Vatrogasna zapovjedništva i vatrogasne postrojbe
- Državni hidrometeorološki zavod
- Državni zavod za radiološku i nuklearnu sigurnost
- Hrvatska kontrola zračne plovidbe
- Hrvatski zavod za hitnu medicinu
- Hrvatski zavod za toksikologiju
- Hrvatska gorska služba spašavanja
- Hrvatski crveni križ

Spasilački koordinacijski centar (RCC RH) u slučaju nesreće zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama u Republici Hrvatskoj je Državna uprava za zaštitu i spašavanje sa svojim ustrojstvenim jedinicama.

Spasilački koordinacijski centar (MRCC RH) u slučaju nesreće zrakoplova na moru u Republici Hrvatskoj je Nacionalna središnjica za usklađivanje traganja i spašavanja na moru – Rijeka.

U vođenju i koordiniranju potrage i spašavanja zrakoplova oba Spasilačka koordinacijska centra u Republici Hrvatskoj (RCC RH i MRCC RH) neovisno i samostalno koordiniraju operacijama potrage i spašavanja na svojem području nadležnosti, a u svrhu učinkovitog i uspješnog vođenja operacija potrage i spašavanja zrakoplova. Ukoliko Spasilački koordinacijski centar (RCC RH ili MRCC RH) zaprimi informaciju o zrakoplovnoj nesreći koja se dogodila na prostoru nadležnosti drugoga, odmah će tu istu informaciju proslijediti nadležnom Spasilačkom koordinacijskom centru (RCC RH ili MRCC RH).

Zračna flota u Republici Hrvatskoj koja se koristi u operacijama potrage i spašavanja su: flote Hrvatskog ratnog zrakoplovstva i Protuzračne obrane. Helikopteri Eurocopter EC 135 i Eurocopter EC 145 i transportni helikopteri za medicinski transport MI 8 HRZ-a i PZO, te helikopteri MI – 8T, MI-8PS/PS-11, Mi-8MTV-1 i Mi-17-1VA iako nisu u potpunosti opremljeni za operacije potrage i spašavanja koriste se u operacijama SAR.²⁸

²⁸ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.htm | (20.6.2019)

5. Operativa potrage i spašavanja zrakoplovima

Centar za koordinaciju potrage i spašavanja svaku dobivenu informaciju o mogućem zrakoplovu u opasnosti smatrati vjerodostojnom sve dok se ne ustanovi drugačije.

Kada zaprimi informaciju o mogućem zrakoplovu u opasnosti iz drugih izvora, osim od kontrole zračne plovidbe sukladno izvoru dobivanja informacija, centar za koordinaciju potrage i spašavanja provjerit će informaciju s kontrolom zračne plovidbe.

Centar za koordinaciju potrage i spašavanja nakon početnog obavješćivanja kontinuirano će prosljeđivati sve informacije u vezi nesreće zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama koordinatoru potrage i spašavanja na kopnu prema područnim centrima za potragu i spašavanje na kopnu, odnosno prema centrima za koordinaciju potrage i spašavanja na moru u slučaju zrakoplovne nesreće na moru i Oružanim snagama.

5.1. Postupci pokretanja operacije potrage i spašavanja

Dobivanjem informacija o zrakoplovu u opasnosti na kopnu i unutarnjim vodama, središnji centar za koordinaciju na kopnu prikuplja i procjenjuje sve podatke o nesreći zrakoplova te analizira vremenske uvjete i poduzima sljedeće radnje:

- Započinje proces s prikupljanjem potrebne dokumentacije;
- Priprema materijale – zemljovide za unos podataka;
- Provjerava status i inicira stanje pred-uzbune spasilačkim helikopterskim snagama,
- Prima i kontrolira informacije o porijeklu uzbune i vrsti događaja;
- Procjenjuje sve informacije u cilju informiranja centra za koordinaciju potrage i spašavanja na kopnu, zbog definiranja veličine i obima moguće potrage i spašavanja i razvijanja situacije i rizika za ugroženi zrakoplov i posade;
- Donosi odluku o pokretanju stvarne potrage i spašavanja na kopnu i unutarnjim vodama nakon proglašenja DETRESFA ili prekidu aktivnosti u slučaju lažne uzbune;
- Po objavljivanju faze opasnosti, koordinirajući potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama, središnji centar za koordinaciju potrage i spašavanja informirat će sve područne koordinacijske centre ili nadležna tijela koja bi mogla biti uključena u akciji, o svim okolnostima opasnosti i naknadnom razvoju događaja;
- Središnji koordinacijski centar za potragu i spašavanje u suradnji s drugim sudionicima organizira informacijski centar koji:

- Prosljeđuje informacije o posljedicama zrakoplovne nesreće;
- Daju se upute preživjelim na mjestu nesreće;
- Organizira i koordinira obrada podataka o mrtvima i ranjenima;
- Organizira i koordinira pružanje psihološke i duhovne pomoći, opskrbu i zbrinjavanje preživjelih;
- Pružanje usluge prevođenja;
- Stranim državljanima pruža se pomoć za uspostavu veza sa njihovim veleposlanstvima;
- Također, obavljaju se i drugi poslovi vezano za uspješno izvršenje potrebnih aktivnosti potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama,
- U slučaju potrebe za zajedničkim djelovanjem, savjetuje se i razmjenjuje sve informacije o zrakoplovu u opasnosti sa spasilačkim koordinacijskim centrom na moru.

5.2. Operativa potrage i spašavanja na kopnu

Centar za koordinaciju operacije potrage i spašavanja na kopnu odgovoran je za:

- Određivanje područja potrage i spašavanja na kopnu i metode potrage i spašavanja na kopnu i unutarnjim vodama,
- Raspoređivanje jedinica potrage i spašavanja na kopnu i opreme za potragu i spašavanje na kopnu i unutarnjim vodama,
- Koordiniranje operacija potrage i spašavanja sa spasilačkim koordinacijskim centrom na kopnu,
- Određivanje aktiviranja i deaktiviranja jedinica za potragu i spašavanje na kopnu,
- Praćenje razvoja akcije potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama,
- Organiziranje isporuke pomoći preživjelim,
- Ostvarivanje uske suradnje s koordinatorom aktivnosti potrage i spašavanja na moru u slučaju zajedničkog djelovanja,
- Druge poslove prema procjeni spasilačkog koordinacijskog centra na kopnu.²⁹

²⁹ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)

5.3. Operativa potrage i spašavanja na moru

Centar za koordinaciju operacije potrage i spašavanja na moru odgovoran je za:

- Određivanje područja potrage i spašavanja na moru i metode potrage i spašavanja na moru;
- Raspoređivanje jedinica potrage i spašavanja na moru i opreme za potragu i spašavanje na moru;
- Koordiniranje operacije potrage i spašavanja sa spasilačkim koordinacijskim centrom na moru;
- Određivanje aktiviranja i deaktiviranja jedinica potrage i spašavanja na moru;
- Praćenje razvoja akcije potrage i spašavanja zrakoplova na moru;
- Organiziranje isporuke pomoći preživjelim;
- Ostvarivanje uske suradnje s centrom za koordinaciju potrage i spašavanja na kopnu u slučaju zajedničkog djelovanja;
- Druge poslove prema procjeni spasilačkog koordinacijskog centra na moru.

5.4. Angažiranje jedinica za operacije potrage i spašavanja

Jedinice za provedbu operacije potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama angažiraju se po zahtjevu spasilačkog koordinacijskog centra na kopnu odnosno koordinatora aktivnosti potrage i spašavanja na kopnu, a u svom radu postupaju po odredbama ove Uredbe. Spasilački koordinacijski centar na kopnu angažira ljudske potencijale i materijalno-tehnička sredstva za potrebe operacije potrage i spašavanja u slučaju nesreće zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama, u skladu s njihovim planovima djelovanja koji trebaju biti usklađeni s planom zaštite i spašavanja.

Spasilačke jedinice na kopnu dostavljaju spasilačkom koordinacijskom centru na kopnu, područnim centrima za operacije potrage i spašavanja na kopnu izvješća propisana ovom Uredbom.

Jedinice za operacije potrage i spašavanja angažira se u skladu sa posebnim propisima koji se odnose na potragu i spašavanje na moru.³⁰

³⁰ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)

Spasilačke jedinice na moru dostavljaju spasilačkom koordinacijskom centru na moru, područnim centrima za operacije potrage i spašavanja na moru i oružanim snagama izvješća propisana ovom Uredbom.³¹

5.5. Postupci završetka operacije potrage i spašavanja

Uvjeti za završetak operacije potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama su sljedeći:

- Dobivena i potvrđena informacija da objekt potrage više nije u opasnosti;
- Dobivena i potvrđena informacija da je zrakoplov zbog kojeg je vođena akcija potrage i spašavanja negdje sigurno sletio,
- Ostaci zrakoplova pronađeni, preživjelim pružena pomoć, odnosno svi putnici iz zrakoplova pronađeni.

Odluku o završetku operacije potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama donosi centar za koordinaciju potrage i spašavanja na kopnu.

O donesenoj odluci o završetku operacije potrage i spašavanja zrakoplova na kopnu i unutarnjim vodama, spasilački koordinacijski centar na kopnu izvješćuje sudionike koji su bili angažirani.

Uvjeti za završetak operacije potrage i spašavanja zrakoplova na moru i način donošenja odluke o završetku potrage i spašavanja zrakoplova na moru uređeni su posebnim propisima koji se odnose na traganje i spašavanje na moru.

O donesenoj odluci o završetku operacije potrage i spašavanja zrakoplova na moru, spasilački koordinacijski centar na moru izvješćuje sudionike koji su bili angažirani.

U slučaju zajedničkog djelovanja centri za koordinaciju potrage i spašavanja donose zajedničku odluku o završetku operacije potrage i spašavanja zrakoplova i izvješćuju sve angažirane sudionike.³²

³¹ https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)

³² https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)

6. PRIMJENA NEKONVENCIONALNIH SUSTAVA U POTRAZI I SPAŠAVANJU

U operacijama potrage i spašavanja zrakoplovima u nekonvencionalnom sustavu najčešće se koriste zrakoplovi s rotirajućim krilima te bespilotne letjelice.

Za potrebe potrage i spašavanja kao i za vatrogasna djelovanja zrakoplov s rotirajućim krilima ima gotovo savršena svojstva. Zahvaljujući svojim gotovo savršenim svojstvima vertikalnog polijetanja i slijetanja te lebdenja.

Također za potrebe potrage i spašavanja bespilotne letjelice su itekako korisne. Bespilotne letjelice se često rabe za izviđanje i nadzor požarišta iz zraka ili za brzo pretraživanje velikih otvorenih područja u akcijama potrage i spašavanja.

6.1. Zrakoplovi s rotirajućim krilima

Potruga i spašavanje se najčešće vrši pomoću zrakoplova s rotirajućim krilima. Zrakoplov s rotirajućim krilima je zrakoplov teži od zraka koji stvara silu uzgona i povratnu silu preko jednog ili više vodoravnih nosećih rotora, od kojih svaki ima dva ili više krakova. Zrakoplovi s rotirajućim krilima spada u red rotokoptera, podvrstu zrakoplova koji silu uzgona ne proizvedu pomoću krila nego pomoću rotora. Karakteristične prednosti zrakoplova s rotirajućim krilima su njegova sposobnost da poleti iz mjesta bez zaleta te slijetanje na zemlju bez progresivne brzine i velikom točnošću. Zrakoplovi s rotirajućim krilima pogotovo u sustavu potrage i spašavanja mogu sletjeti na teže i nepristupačne terene, čak i na vodene površine ako je opremljen plovcima, a ako nije u mogućnosti sletjeti, onda je u mogućnosti lebđjeti iznad zemlje ili vode čak i na nekoliko centimetra iznad određenog mjesta, da se omogući obavljanje usluga potrage i spašavanja. Također jedna od prednosti je ta da zrakoplovi s rotirajućim krilima zauzimaju mali prostor. Sve te karakteristike čine zrakoplove s rotirajućim krilima idealnim za potragu i spašavanje na kontinentu i na obali te priobalju. Navest će se najčešće korišteni modeli koji se koriste za potrebe potrage i spašavanja.³³

Eurocopter EC 145

Eurocopter EC 145 je laki uslužni helikopter s dva motora koji može nositi do devet putnika s dvije posade, ovisno o konfiguraciji kupca. Namijenjen je za prijevoz putnika, hitne medicinske slučajeve, potragu i spašavanje. Proizvodi se od 1999. godine, a prvi let je obavio 12. lipnja

³³ Vidović A. Bilješke s predavanja iz kolegija Nekonvencionalno zrakoplovstvo. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015.

1999. godine. Ovaj laki uslužni helikopter djelo je Helikopteri Eurocopter Airbus tj. bio je zajednički razvoj između Eurocoptera i Kawasaki Heavy Industries.

Eurocopter EC 145 (slika 6) je u studenom 2008. godine izvršio prve medicinske letove prema pravilima za instrumentalno letenje (IFR) u Europi, te je u mogućnosti u potpunosti letjeti pod GPS navigacijom od polijetanja do konačnog odredišta kad je to potrebno. Također Eurocopter EC 145 je prvi civilni helikopter koji je opremljen instrumentima kokpita i osvijetljen u kabini za noćno gledanje što je uvelike pomoglo za operacije potrage i spašavanja. Pokreću ga dva Turbomeca Arrel 1E2 turboshaft motora, koja su kasnije nadograđeni Turbomeca Arriel 2E motorima, koja su najtiša u svojoj klasi. Što se tiče kabine, može se pristupiti preko klizećih vrata s obje strane ili preko velikih vrata na stražnjem dijelu kabine što je jako značajno prilikom operacije potrage i spašavanja.³⁴



Slika 6. Helikopter Eurocopter EC 145.

Izvor: <https://aviation.partners/ap-website-ec145-web/> (20.6.2019)

³⁴ <https://aviation.partners/ap-website-ec145-web/8> (20.6.2019)

Tablica 1. Specifikacije Eurocoptera EC 145.

Pogonska skupina	2x Turbomeca Arriel 1E2 turboshafts
Maksimalna snaga po motoru	550 kW
Brzina penjanja	8,1 m/s
Brzina krstarenja	246 km/h
Maksimalna brzina	268 km/h
Maksimalni dolet	680 km
Maksimalna visina leta	5,240 m
Maksimalna masa pri polijetanju	3,585 kg

AugustaWestland AW109

AugustaWestland AW109 je dvomotorni helikopter izrađen od strane talijanskog proizvođača Leonardo SpA, koji je u proizvodnji već 40 godina. Višenamjenski helikopter s osam sjedala namijenjen za operacije potrage i spašavanja, vojne operacije te prijevoz putnika. Proizvodi se od 1967. godine, a prvi let je obavio 4. kolovoza 1971. godine, dok je prva proizvodnja dovršena je 1975. godine.

AugustaWestland AW109 je dvomotorni lagani helikopter koji je prepoznatljiv u svijetu po svojoj brzini, elegantnom izgledu i lakoći upravljanja. Oko 50 posto modela AW109 Power prodano je u konfiguracijama za hitne medicinske slučajeve, policijske službe, misije domovinske sigurnosti, operacije potrage i spašavanja i vojne namjene. AugustaWestland AW109 bio je 2008. godine jedan od najprodavanijih helikoptera u industriji.

Pokreću ga dva motora Pratt & Whitney Kanada PW206C Turboshaft s po 561 KS svaki, koji su zglobni rotorski sustavi s četiri oštrice. Zanimljiva stvar što se tiče motora, u slučaju da se jedan pokvari, AW109 namijenjen je da ima veliku rezervu snage za drugi motor kako bi nastavio s letom. Također AW109 (slika 7) ima razne napredne avio sustave, kao što su troosni autopilot, automatski spojeni instrumentalni sustav, integrirani GPS, pokretni prikaz karte, vremenski radar i sustav upozoravanja na promet. Navedeni sustavi dizajnirani su da smanje radno opterećenje pilota, te uvelike olakšaju operacije potrage i spašavanja.³⁵

³⁵ <https://www.leonardocompany.com/en/products/aw109-trekker> (22.6.2019)



Slika 7. Helikopter AgustaWestland AW109.

Izvor: <https://www.leonardocompany.com/en/products/aw109-trekker> (22.6.2019)

Tablica 2. Specifikacije AgustaWestland AW109.

Pogonska skupina	2x Pratt & Whitney Kanada PW206C Turboshaf motor
Maksimalna snaga po motoru	418 kW
Brzina penjanja	9,8 m/s
Brzina krstarenja	285 km/h
Maksimalna brzina	311 km/h
Maksimalni dolet	932 km
Maksimalna visina leta	4,609 m
Maksimalna masa pri polijetanju	2,850 kg

Sikorsky S-92

Sikorsky S-92 je helikopter koji je razvijen iz Sikorsky S-70, djelo je američkog proizvođača Sikorsky Aircraft. Dvomotorni helikopter namijenjen je za civilne i vojne operacije.

S-92 je svestrani helikopter pogodan za sve vremenske uvijete. Sikorsky S-92 ima razne napredne avio sustav, a to su sustav za automatsko upravljanje letom (AFCS), vremenski radar, toplinske senzore i druge senzore za pretraživanje. S-92 može nositi do 10 putnika na sjedalima okrenutim prema bočnim stranama. Što se tiče opreme za operacije SAR-a, S-92 sadrži opremu i sustave za praćenje SAR-a, kao što su infracrveni radar (FLIR), digitalna karta, dodatni

spremnici goriva, jedan ili dva trostruka NATO-standardna seta za leglo. Što se tiče kabine može se doći s desnim kliznim vratima i stražnjom rampom širine 2,13 m (slika 8).³⁶



Slika 8. Helikopter Sikorsky S-92.

Izvor: <http://spendergast.blogspot.com/2015/01/sikorsky-sar-s-92-helicopter-shows.html> (22.6.2019)

Tablica 3. Specifikacije Sikorsky S-92.

Pogonska skupina	2x General Electric CT7-8A turboshaft
Maksimalna snaga po motoru	1879 kW
Brzina krstarenja	280 km/h
Maksimalna brzina	306 km/h
Maksimalni dolet	999 km
Maksimalna visina leta	4,200 m
Maksimalna masa pri polijetanju	12.768 kg

³⁶ <http://spendergast.blogspot.com/2015/01/sikorsky-sar-s-92-helicopter-shows.html> (22.6.2019)

6.2. Zrakoplovi s rotirajućim krilima u protupožarnoj namijeni

Za gašenje požara iz zraka koriste se i helikopteri. U gašenju požara helikopteri mogu svestrano koristiti, ali za njihovu primjenu prepreka su neka ograničenja vezana za njihovo održavanje i sposobnost letenja u nepovoljnim uvjetima (npr. visoke temperature zraka).

Gašenje požara u današnje vrijeme je nezamislivo bez helikoptera. Nakon drugog svjetskog rata helikopteri su bili sve prisutniji u operacijama gašenja požara iz zraka. Primarno koriste se za prevoženje i brzo prebacivanje ljudi i opreme na mjesto požara, te nakon toga ostaju u pripravnosti na mjestu požarišta i sudjeluju u logističkoj podršci. Također mogu biti opremljeni s uređajima za nošenje i izbacivanje vode ili kemijskih supstanci za gašenje požara. Zahvaljujući helikopterima ozlijeđena osoba u požaru se jako brzo prebaci s mjesta nesreće do mjesta gdje će mu biti pružena adekvatna medicinska pomoć.

Prednosti su helikoptera u slučaju požara:

- Napadaju vatru brzo,
- Usporavanje širenje požara na nepristupačnim područjima,
- Bacanje vode/kemijskih supstanci u vrlo kratkom vremenskom razdoblju,
- Brzo prebaci svoj napad s mjesta na mjesto.

Helikopteri za protupožarne namjene dijele se na:

- Helikoptere opće transportne namjene,
- Helikoptere specijalizirane za namjenu gašenja požara.³⁷

6.3. Operacije hitne medicinske pomoći uporabom zrakoplova s rotirajućim krilima

Usluge pružanja hitne medicinske pomoći uporabom helikoptera uvelike je unaprijedilo i pomoglo u spašavanju ljudskih života. Kao jedna od ključnih komparativnih prednosti njihova je brzina. Glavna svrha upotrebe helikoptera je brzo i pravilno zbrinjavanje teško stradalih osoba s teško pristupačnih područja, udaljenih mjesta i otoka u najbliži Kliničko-bolnički centar.

Globalno prihvaćeni akronim za uporabu helikoptera za transport stradalih osoba do bolnice je HEMS. Primarna misija je prijevoz medicinskog osoblja s adekvatnom opremom, trenutno

³⁷Vidović A. Bilješke s predavanja iz kolegija Nekonvencionalno zrakoplovstvo. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015.

provođenje medicinske pomoći od strane medicinskog osoblja, prijevoz stradalih osoba, opreme, krvi i organa do najbližeg Kliničko-bolničkog centra (slika 9).



Slika 9. Helikopter HEMS službe.

Izvor: <https://www.shutterstock.com/video/clip-1020538669-hems-ambulance-helicopter-hovering-portland-victoria--> (22.6.2019)

HEMS helikopter mora zadovoljiti kategoriju A, klasu 1.

Specifikacije koje moraju odgovarati za HEMS helikoptere su:

- 2 motora,
- Brzina leta veća od 200 km/h,
- Uređaji za komunikaciju između svih sudionika spašavanja,
- Uređaji za instrumentalno letenje,
- Minimalne dimenzije kabine - optimalno za dva člana posade, liječnika i jednog pacijenta na nosilima,
- Vanjske dimenzije – također što manje,
- Vibracija i buka - moraju biti svedeni na minimum,
- Sigurnosne mjere – glavni rotor mora biti visoko montiran, repni rotor izoliran,

- Vrijeme startanja - najkraće moguće.

Operacije pružanja medicinske pomoći mogu se podijeliti na letove za pružanje hitne medicinske pomoći te bolničke letove.

Hitni medicinski letovi sadržavaju:

- Brzi prijevoz liječnika i pomoćnog osoblja na mjesto nesreće radi poduzimanja mjera za spašavanje života stradale osobe, odnosno osposobljavanje za prijevoz,
- Intervencije u slučaju teške prometne nesreće pri kojoj je životno ugrožena jedna ili više osoba,
- Prijevoz unesrećenih osoba iz manjih krajeva zbog nedostatka adekvatne bolničke skrbi,
- Prijevoz unesrećene osobe zbog brzog pogoršanja stanja gdje je brzi prijevoz od životnog značenja,
- Brze intervencije zračne podrške timova prve pomoći i drugim javnim tijelima na zahtjev.

Bolnički letovi sadržavaju:

- Prijevoz organa za transplantaciju, krvi te medicinskog osoblja,
- Brzi prijevoz novorođenčadi kojima je stanje kritično, te kojima je potrebna njega i inkubator,
- Prijevoz osoba koji nisu životno ugroženi u svrhu transporta između Kliničko-bolničkog centra.

Zahvaljujući zračnoj operativi u pružanju hitne medicinske pomoći dokazano je da je smrtnih slučajeva i do 50 posto manje u usporedbi s cestovnim prijevoznim sredstvima. Također zahvaljujući HEMS-u pružanje hitne medicinske pomoći te transport do kliničko-bolničkih centara značajno je smanjio vrijeme oporavka pacijenta te povratak u normalni život i društvo što opravdava sve troškove vezane za HEMS službe.³⁸

³⁸Zagorec V. Prilog razvoju interventne zračne operative, magistarski znanstveni rad. Zagreb. Fakultet prometnih znanosti; 2003.

6.4. Беспилотне летјелце u операцијама потраге i спаšаванја

6.4.1. Uvod

Bеспилотне летјелце u јавности су познатије под називом дронovi, то су летјелце теже од зрака које својим изгледом i функцијом подсећају на класичне летјелце као што су зракоплови i зракоплови s ротирајућим крилима. Међусобно се разликују по томе што при обављању зрачних операција нису управљане од стране људске посаде, него се могу управљати аутомно или даљински што значи да беспилотне летјелце немају посаду (слика 10).



Slika 10. NASA-ina беспилотна летјелца.

Izvor: <https://www.tportal.hr/tehnolo/clanak/nasa-ina-bеспилотna-letjelica-po-prvi-je-put-poletjela-bez-pratnje-foto-20180614> (24.6.2019)

Pod ширим појмом оперативне беспилотних летјелца подразумева се систем који садржи све неопходне елементе за коришћење беспилотних летјелца. Систем беспилотних летјелца обично се састоји од три до шест летјелца, земаљске надзорне станице те станице за мрежну комуникацију између претходне двије ставке. За обављање лета ипак је потребно управљати беспилотном летјелицом, i то на даљину помоћу радиосигнала гдје пилот s удаљене локације издаје заповједи за кретање дрона или u неком ступњу обавља самостално летење према унапријед дефинираним рутама лета

uz podršku autonomnih dinamičkih sustava. Prvotna namjena bespilotnih letjelica bila je špijunaža, motrenje i izviđanje te borbene zadaće (slika 11).³⁹



Slika 11. Kontrolni centar za upravljanje bespilotne letjelice.

Izvor: <https://www.youtube.com/watch?v=e2t-mBk-o> (24.6.2019)

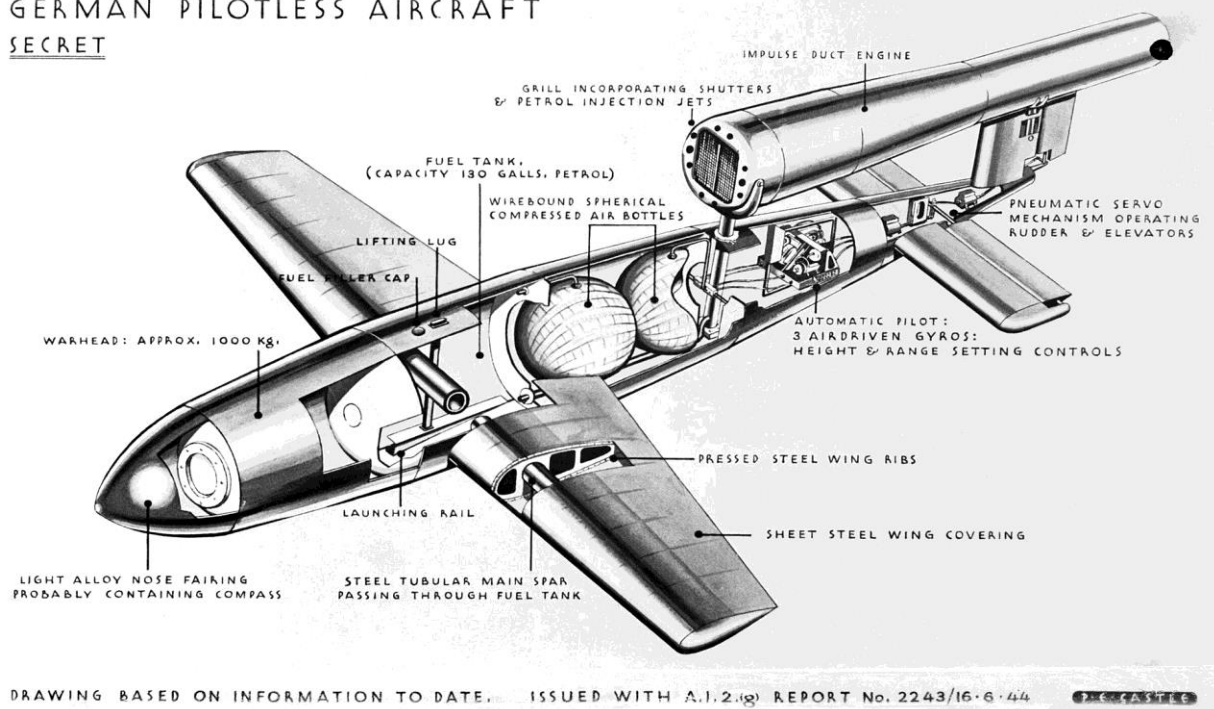
6.4.2. Povijest bespilotnih letjelica

Prvi dokumentirani podatak o primjeni bespilotnih letjelica dogodio se je u srpnju 1849. godine na prostoru Venecije, kada su Austrijanci nad grad pustili naoružane zračne balone bez posade. Oružje koje su baloni nosili bili su bombe od 24 do 30 kilograma. Bespilotni baloni bili su papirnati baloni ispunjeni toplim zrakom promjera šest metara koji su bili puštani s kopna i s broda. To su bile naprednije bespilotne letjelice koje su bile opremljene upravljačkim uređajem sa žiroskopom ili radijskim uređajem za daljinsko navođenje. Upravo tu osnovu za razvojem daljinskim navođenjem osmislio je Nikola Tesla 1898. godine, koji je patentirao bežični upravljački mehanizam brodova i vozila. Bespilotne letjelice tog doba koristile su se kao pokretne mete u zraku tijekom borbenih letачkih misija pilota, vojnika koji su sudjelovali u protuzračnoj obrani, te kao sredstvo destruktivnog djelovanja zračnog torpeda. Drugi svjetski rat obilježen je snažnim razvojem sredstva destruktivnog djelovanja, razvijene su bespilotne

³⁹ <http://tehnika.lzmk.hr/bespilotna-letjelica/> (24.6.2019)

letjelice s krilima opremljene mlaznim motorima sa žiroskopskim navođenjem. Njemačka letuća bomba V-1 predstavlja početak razvoja suvremenih krstarećih projektila (slika 12).

GERMAN PILOTLESS AIRCRAFT SECRET



Slika 12. Prikaz njemačke letuće bombe V-1.

Izvor: <https://narod.hr/kultura/13-lipnja-1944-london-sto-su-letece-bombe-v-1-koje-je-hitler-slao-na-glavni-grad-velike-britanije> (24.6.2019)

Početak 1950-ih i 1960-ih godina 20. stoljeća obilježen je napretkom tranzistorske tehnike koja je omogućila razvoj i izradu jačih, pouzdanijih, a u isto vrijeme manjih upravljačkih uređaja. U svibnju 1960. godine na području SSSR-a rušena je američka špijunska letjelica koja je označila početak razvoja bespilotnih letjelica u svrhu očuvanja života pilota.

Bespilotne letjelice počele su se razvijati kao instrument za špijunaže neprijateljskih teritorija- zračnih luka, industrijskih pogona i slično, te bi se vraćali s preciznim vojnim obavještajnim informacijama. Prve potencijalne bespilotne špijunske letjelice korištene su u Vijetnamskom ratu koji se odvijao od 1955. do 1975. godine. Više od 3.400 izviđačkih misija pokazalo je kako su avioni s posadom visokorizični. Iako je stopa gubitka bespilotnih letjelica bila izrazito velika, spašeni su mnogi života pilota.

Nakon Vijetnamskog rata veliki razvoj bespilotnih letjelica uočava se na prostoru Izraela, gdje su 1982. godine bespilotne letjelice odigrale veliku ulogu u Libanonskom ratu u kojem ni jedan pilot nije izgubio život. U posljednje vrijeme bespilotne letjelice doživjele su izraziti razvoj

zahvaljujući razvoju najnovijih sustava računala te komunikacijske tehnike. Kroz povijest bespilotne letjelice su se pretežito koristile u vojne svrhe za izviđanje, oružane akcije, špijunažu, a danas su jako aktivne u operativi vatrogasaca, policije, službe potrage i spašavanja, te također za širu civilnu primjenu geodetska i kartografska snimanja, poljoprivredu, znanstvena istraživanja i drugo, te se rabe i za profesionalna i amaterska zračna fotografiranja kao i u rekreativne svrhe.⁴⁰

6.4.3. Klasifikacija bespilotnih letjelica

Kao i kod klasičnih letjelica s posadom tako i kod bespilotnih letjelica vrijedi osnovna podjela prema: namjeni – na vojne, civilne i komercijalne; podjela letjelica na teže i lakše od zraka; podjela letjelica prema konstrukciji s fiksnim krilima i rotirajućim krilima. Što najčešće određuje bitne karakteristike slijetanja i polijetanja, tj letjelica ima sposobnost vertikalnog polijetanja i slijetanja VTOL (Vertical Take-Off and Landing) ili HTOL (Horizontal Take-Off and Landing). Također podjele se vrše po nizu specifičnih namjena, karakteristika i performansi letjelica.

6.4.3.1. Klasifikacija prema težini

Klasifikacija prema težini uzima vrijednosti maksimalne težine letjelice pri polijetanju MTOW (Maximum Take-Off Weight), te optimalne mase zbog suhe težine DOW (Dry Operating Weight) i težine goriva. Što se tiče bespilotnih letjelica njihov raspon je od mikro bespilotnih letjelica koje nemaju ni kilogram mase do ogromnih bespilotnih letjelica koje teže i do nekoliko tona. Bespilotne letjelice prema masi dijele se na:

- Super teške – letjelice teže od 2000 kilograma (X-45, Global Hawk, Predator),
- Teške bespilotne letjelice – između 200 i 2000 kilograma (Outriders, Fire.Scout),
- Srednje teške bespilotne letjelice – između 50 i 200 kilograma (Raven, Pheonix, Tern, Mako),
- Lagane bespilotne letjelice – između 5 i 50 kilograma (ScanEagle, Manta, SkyLark),
- Mikro bespilotne letjelice – lakše od 5 kilograma (Wasp, Hornet).⁴¹

⁴⁰ <https://vojinapovijest.vecernji.hr/vojna-povijest/razvoj-bespilotnih-letjelica-tdr-1-1035280> (24.6.2019)

⁴¹G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.

6.4.3.2. Klasifikacija prema istrajnosti i doletu

Performanse istrajnosti i doleta međusobno su povezane, što je veća istrajnost letjelice to je veći dolet. Pomoću ovih parametara najčešće se određuju tipovi letjelica za određenu namjenu – izbor letjelice određen je udaljenošću cilja misije od mjesta lansiranja.

Klasificiraju se na sljedeći način :

- Bepilotne letjelice dugog trajanja leta – 24 sata i više, te dolete veće od 1.500 km (do 2.200 km za Global Hawk).
- Bepilotne letjelice srednjeg trajanja leta – između 5 i 24 sati (Predator)
- Bepilotne letjelice kratkog trajanja leta – do 5 sati.⁴²

6.4.3.3. Klasifikacija prema visini leta

Ova klasifikacija usko je povezana s trajanjem leta doletom i vrstom pogona.

Prema visini leta bepilotne letjelice dijele se na :

- Bepilotne letjelice s malom visinom leta – visina leta do 1000 metara
- Bepilotne letjelice sa srednjom visinom leta – visina leta između 1000 i 10 000 metara
- Bepilotne letjelice s velikom visinom leta – visina leta veća od 10 000 metara⁴³

6.4.3.4. Klasifikacija prema opterećenju krila:

Klasifikacija prema opterećenju krila izvodi se podijelom ukupne mase letjelice s površinom njezinih krila.

Prema toj klasifikaciji, bepilotne letjelice mogu biti s:

- Nisko opterećenim krilom –manje od 50 kg/m^2 ,
- Srednje opterećenim krilom – između 50 i 100 kg/m^2 ,
- Visoko opterećenim krilom – iznad 100 kg/m^2 .

⁴²G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.

⁴³G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.

6.4.3.5. Klasifikacija prema vrsti motora

Bespilotne letjelice koriste se u različite svrhe. Da bi se ispunili zahtjevi za misije potrebno ih je opremiti različitim motorima. Ovisno o veličini bespilotne letjelice ovisi i veličina i težina motora. Najčešće vrste motora kod bespilotnih letjelica su :

- Turboventilatorski,
- Dvotaktni,
- Stapni,
- Turbopropelerski, te
- Propelerski,
- Električni namijenjeni za manje letove za komercijalnu uporabu mase do 5 kg.⁴⁴

6.4.3.6. Klasifikacija prema konstrukciji

Bespilotne letjelice prema konstrukciji dijele se na:

- Bespilotne letjelice s fiksnim krilima - letjelice kojima je potrebna staza za polijetanje i slijetanje ili se pri polijetanju lansiraju katapultom ili ručno, te uzgon stvaraju zbog stalnog potisnog kretanja prema naprijed. Konfiguracije ovog tipa letjelica slične su kao i kod letjelica s posadom, konvencionalne i nekonvencionalne delta krilo, leteće krilo, kanari te tandem krilo. Ove bespilotne letjelice spadaju u kategoriju letjelica s horizontalnim polijetanjem i slijetanjem (HTOL) te zahtijevaju ili poletnu stazu ili lansiranje (slika 13).⁴⁵

⁴⁴G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.

⁴⁵G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.



Slika 13. Беспилотна летјелца с фиксним крилима.

Izvor: <http://tehnika.lzmk.hr/bespilotna-letjelica/> (24.6.2019)

- Беспилотне летјелце с ротирајућим крилима - летјелце које имају способност вертикалног полјетанја и слијетанја (VTOL), као и лебдења и високе маневарбилности при мањим брзинама и на нијим висинама лета, што се итекако одразило у цивилном сектору. Конфигурација ових летјелца је слjedeћа: с једним главним ротором и једним репним ротором (класични хеликоптер), с коаксијалним роторима, с tandem-роторима и с више ротора (3, 4, 8, 12, 16). (Слика 14).⁴⁶

⁴⁶G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.



Slika 14. Беспилотна летјелца с ротирајућим крилом.

Izvor: <http://www.novolist.hr/index.php/Vijesti/Hrvatska/MUP-RAZMATRA-NABAVU-DRONOVA-Hrvatske-granice-ce-nadzirati-bespilotne-letjelice> (24.6.2019)

- Ostale – беспилотне летјелце лакше од зрака (балони, зрачни brodovi), те летјелце теже од зрака с маћућим крилима, те такођер хибридне летјелце способне за вертикално полијетанје и слијетанје које након полијетанја нагинују роторе и настављају лет као летјелце с фиксним крилима.⁴⁷

6.4.4. Regulative беспилотних летјелца

Послједњих десетак година дошло је до наглог развоја и производње беспилотних летјелца које су првенствено биле намијенјене за војне и знанствено истраживачке потребе. Због наглог ширења примјене дошло је потребе журног постављања регулативних оквира који би беспилотне летјелце довели у уређене правне оквире и осигурали сигурну оперативу.

⁴⁷G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.

6.4.4.1. Regulativa SAD-a

Federalna uprava za zrakoplovstvo FAA (Federal Aviation Administration), izdala je niz prijedloga propisa o registraciji i uporabi bespilotnih letjelica u SAD-u. Uvođenjem tih propisa smanjen je rizik ugrožavanja letjelica s ljudskom posadom i ljudi na tlu na najmanju moguću razinu. FAA je u lipnju 2016. godine objavila propise o korištenju malih bespilotnih letjelica mase do 25 kilograma.

Propisi se odnose na:

- Način upravljanja (VLOS),
- Vremenski period (isključivo uz danje svjetlo, odnosi se na zoru i sumrak ali uz odgovarajuće svjetlo na letjelici),
- Maksimalnu brzinu i visinu leta (160 km/h, 121 m iznad tla),
- Vremenske uvjete u kojima je dopušteno upravljati letjelicom te dozvoljene klase zračnog prostora.

Također, FAA je izdala propise i za bespilotne letjelice operativne mase veće od 55 kilograma, koje se razlikuju po tome što moraju dobiti potvrdu o plovidbenosti te posebnu dozvolu prema odjeljku 333 FAA Akta o modernizaciji i reformi iz 2012. godine.⁴⁸

6.4.4.2. Regulativa u Europi

Što se tiče Europe, EUROCONTROL je organizacija koja trenutno broji 41 država članica. Zadužena je za kontrolu zračnog prometa za cijelu Europu, te ujedno njome i koordinira. Aktivnosti za koje je EUROCONTROL zadužen su sljedeće: taktički i strateški tijek upravljanja, regionalnu kontrolu zračnog prostora, kontrolu obuke te zbirke uputa zračne plovidbe i sigurnosno korištenje dokazanih tehnologija i postupaka.

U ožujku 2016. godine agencija EUROCONTROL predlaže zakonske okvire za tri različite operativne kategorije bespilotnih letjelica:

- Otvorena – djeluje bez nadležnih tijela, to znači da je moguće upravljanje bespilotnih letjelica bez dodatnih certifikata ili potvrda zrakoplovnih vlasti, ali pod uvjetom da se upravljaju unutar linije opažanja operatora, pri definiranim maksimalnim visinama leta koje su niže od visine leta koje koriste zrakoplovi s posadom na određenim

⁴⁸<https://www.faa.gov/> (28.6.2019)

udaljenostima od aerodroma te osjetljivih zona. Također, ovim sredstvima ne smije se upravljati iznad i u blizini ljudi i iznad gužve, te u slučaju „igračaka“ morale bi zadovoljiti industrijske standarde.

- Specifična – potrebno je proći određene evaluacije rizika, kako bi se identificirale sve opasnosti po treće strane na zemlji i u zraku. Pravila koja se odnose na njih ovise o njihovom specifičnom tipu, plovidbenosti te operativnim parametrima.
- Certificirana – uključuje sve veće bespilotne letjelice s istim zahtjevima kao i za zrakoplove s posadom. Operatori ovih sredstava trebaju biti certificirani i licencirani (pilotska licenca).⁴⁹

6.4.4.3. Regulativa Republike Hrvatske

Kako u SAD-u i u Europi, tako je i Republika Hrvatska adoptirala Pravilnik o sustavima bespilotnih letjelica. Pravilnik koji je propisan u Hrvatskoj odnosi se na sigurnu uporabu bespilotnih zrakoplova operativne mase do i uključujući 150 kilograma, te na uvjete kojima moraju udovoljavati osobe koje sudjeluju u izvođenju letova tim zrakoplovima. Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova objavljen je u Narodnim novinama broj 140/2018. U Hrvatskoj na snazi je od 15. prosinca 2018. godine.

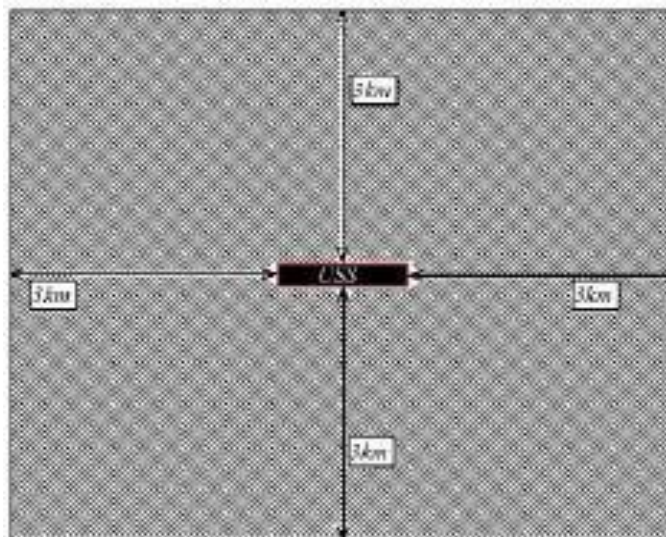
Propisani su opći, tehnički i operativni uvjeti za sigurnu uporabu bespilotnih zrakoplova, sustava bespilotnih zrakoplova te uvjeti koje moraju zadovoljiti prvenstveno osobe koje sudjeluju u upravljanju tih zrakoplova i sustava.

Člankom 4. definirana su pravila letenja. Bespilotnim letjelicama letenje je dopušteno:

- Danju,
- U nekontroliranom zračnom prostoru - na visini od 120 m i iznad tla ili 50 m iznad prepreke,
- U kontroliranom zračnom prostoru - izvan prostora polumjera 5 km od referentne točke aerodroma na visini do 50 m iznad tla,
- Na udaljenosti najmanje 3 km od rubova i pragova USS-e nekontroliranog aerodroma (slika 15), osim ako su posebne procedure za letenje bespilotne letjelice definirane naputkom za korištenje aerodroma,⁵⁰

⁴⁹<https://www.eurocontrol.int/> (28.6.2019)

⁵⁰https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_104_2040.html (28.6.2019)



Slika 15. Minimalna udaljenost od rubova i pragova uzletno-sletne staze nekontroliranog aerodroma.

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_104_2040.html (28.6.2019)

- Da horizontalna udaljenost bespilotne letjelice od skupine ljudi nije manja od 50 m osim na zrakoplovnoj priredbi,
- Da horizontalna udaljenost od ljudi koji nisu uključeni u operacije nije manja od visine leta i nije manja od:
 - 15 metara kada je na bespilotnu letjelicu uključen način rada na maloj brzini i najveća dopuštena brzina podešena na 3 m/s ili 30 m u ostalim slučajevima
 - unutar vidnog polja pilota na daljinu .

Pilot mora upravljati bespilotnom letjelicom na siguran način da ne predstavlja opasnost po život, zdravlje ili imovinu na tlu i u zraku te da ne narušava javni red i mir. (slika 16)⁵¹

⁵¹https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_104_2040.html (28.6.2019)

	Kategorija letačkih operacija	A	B1	B2	C1	C2
BESPILOTNI ZRAKOPLOV (BZ)	Operativna masa BZ	OM < 250 g	250 g ≤ OM ≤ 900 g	OM < 5 kg	5 kg ≤ OM < 25 kg	5 kg ≤ OM ≤ 150 kg
	Najveća brzina BZ prema tehničkim specifikacijama proizvođača	< 19 m/s	< 19 m/s	-	-	-
IZVOĐENJE LETAČKIH OPERACIJA	Dio dana	Dan/noć	Dan	Dan/noć	Dan	Dan/noć
	Područje izvođenja operacija	Naseljeno/nenaseljeno	Nenaseljeno	Naseljeno/nenaseljeno	Nenaseljeno	Naseljeno/nenaseljeno
ZAHTEVI ZA PILOTA NA DALJINU	Minimalna dob	-	14 g. starosti ili manje uz nadzor punoljetne osobe	16 g.	18 g.	18 g.
	Polaganje teorijskog/praktičnog ispita	-	-	-	Položen teorijski ispit iz poznavanja primjenjivih zrakoplovnih propisa koji provodi Agencija	a) Položen teorijski ispit iz poznavanja primjenjivih zrakoplovnih propisa koji provodi Agencija b) Demonstracija pripreme leta i letenja
ZAHTEVI ZA OPERATORA	Obveza evidentiranja/odobrenja operatora	-	-	Evidencija	Evidencija	Odobrenje
	Dokumentacija operatora	-	-	-	-	a) Operativni priručnik b) Zapisi o letu c) Upravljanje rizicima

Slika 16. Pravila operative bespilotnih letjelica.

Izvor: https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2018_11_104_2040.html (28.6.2019)

6.5. Uloga bespilotnih letjelica u operacijama potrage i spašavanja

Uloga bespilotnih letjelica u operacijama potrage i spašavanja je od velike važnosti. Zahvaljujući svojim specifikacijama (dimenzije, dolet, sposobnošću za nošenje različite opreme), bespilotne letjelice predstavljaju se kao isplativije i sigurnije sredstvo od zrakoplova s rotirajućim krilima te s fiksnim krilima u misijama opasnim za posadu. Također bespilotne letjelice bi se mogle definirati kao letjelice koje služe za traganje i lociranje zbog toga što, više-manje, svi sustavi bespilotnih letjelica nisu u mogućnosti vršiti usluge spašavanja. Razvojem tehnologije teži se tome da bespilotne letjelice obavljaju i usluge potrage i spašavanja u potpunosti.

Što se tiče vremenskih neprilika, postoje sigurnosne restrikcije koje se moraju poštivati kako kod konvencionalnih tako i kod nekonvencionalnih sustava, zbog očuvanja sigurnosti misije. Velika prednost bespilotnih letjelica u odnosu na zrakoplov ili helikopter s posadom je mogućnost obavljanja misija koje su iznimno opasne za posadu. Bepilotne letjelice pokazale su

se idealne za pokrivanje velikih površina u smislu nadgledavanja granice, u operacijama potrage i spašavanja na moru i oceanu te za osobama, plovilima i avionima.

Također, uvođenjem bespilotnih letjelica u operacijama potrage i spašavanja na velikom dobitku su posade za izvođenje operacija spašavanja. Kao što je ranije navedeno, bespilotne letjelice uglavnom služe za traganje i lociranje, pa samim time dok bespilotne letjelice učinkovito zamjenjuju helikoptere i posadu u traganju, posada ostaje potpuno odmorna i spremna za izvođenje operacija spašavanja. Bespilotne letjelice opremljene su suvremenom opremom koja u trenutku leta šalje slike stanja na terenu u stvarnom vremenu, a također kada je u misijama potrage za preživjelima za pretraživanje lokacija pomoću infracrvene kamere šalje njihovu lokaciju te ispušta opremu za preživljavanje. Također, bespilotne letjelice šalju informacije interventnim postrojbama na tlu s ciljem adekvatne reakcije. Svakim novim danom bespilotne letjelice imaju sve važniji utjecaj na operacije potrage i spašavanja. S pravovremenim lociranjem unesrećene osobe povećavaju se šanse za preživljavanje. U nastavku rada analizirati će se neki od često korištenih modela.⁵²

RQ-4 Global Hawk

RQ-4 Global Hawk je bespilotna letjelica napravljena od strane američkog proizvođača Northrop Grumman. RQ-4 Global Hawk trenutno je najveća i najskuplja bespilotna letjelica na svijetu te također prva koja je preletjela Pacifik. Koristi se za motrenje i izviđanje velikih prirodnih površina, omogućava široki prikaz geografskog područja pomoću sustava nadzora SAR radara i elektro optičkih/ IC senzora (slika 17).⁵³



Slika 17. Bespilotna letjelica RQ-4 Global Hawk.

Izvor:

⁵²Vidović A. Bilješke s predavanja iz kolegija Nekonvencionalno zrakoplovstvo. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015.

⁵³ <https://www.northropgrumman.com/Capabilities/RQ4Block20GlobalHawk/Pages/default.aspx> (28.6.2019)

<https://www.northropgrumman.com/Capabilities/RQ4Block20GlobalHawk/Pages/default.aspx>
(28.6.2019)

Tablica 4. Specifikacije bespilotne letjelice RQ-4 Global Hawk.

Duljina	14,5 m
Raspon krila	39,9 m
Visina	4,7 m
Pogonska skupina	1 x Rolls-Royce F137-RR-100 turboprenosni motor
Maksimalna brzina	629 km/h
Brzina krstarenja	575 km/h
Maksimalni dolet	22, 779 km
Istrajnost	32 + sati

IAI Heron

IAI Heron je bespilotna letjelica napravljena od strane izraelskog proizvođača Israel Aerospace Industries. Heron je bespilotna letjelica srednje visine ali dugog doleta, koja je još uvijek u proizvodnji. Što se tiče opreme koristi interni GPS navigacijski sustav. Zanimljivo je što se u slučaju gubitka komunikacija može se samostalno vratiti u bazu.

Također ima niz senzora, uključujući termografski fotoaparatus, vidljivu zračnu kontrolu tla, obavještajne sustave (COMINT i ELINT), te razne radarske sustave, koji se koriste u operacijama potrage i spašavanja (slika 18).⁵⁴

⁵⁴ <https://www.iai.co.il/> (28.6.2019)



Slika 18. Bepilotna letjelica IAI Heron.

Izvor: <https://www.iai.co.il/> (28.6.2019)

Tablica 5. Specifikacije bespilotne letjelice IAI Heron.

Duljina	8,5 m
Raspon krila	16,60 m
Pogonska skupina	1 x Rotax 914
Maksimalna brzina	207 km/h
Maksimalni dolet	350 km
Istrajnost	52 sata

Skylark I

Minijatura bespilotna letjelica napravljena od strane izraelskog proizvođača Elbit Systems, namijenjena za nadzor i taktičko izviđanje. Lansiranje se vrši rukom. Nosivost bespilotne letjelice Skylark I dovoljna je da se njome prenosi CCD kamera za dnevno ili opcionalna FLIR kamera za noćno izviđanje. Zanimljivo je to što Skylark I operativan u mnogim svjetskim vojskama uključujući i hrvatsku vojsku (slika 19).⁵⁵

⁵⁵ <https://www.army-technology.com/projects/skylark-i-le-small-unmanned-aircraft-system-suas/> (28.6.2019)



Slika 19. Bepilotna letjelica Skylark I.

Izvor: <https://www.army-technology.com/projects/skylark-i-le-small-unmanned-aircraft-system-suas/> (28.6.2019)

Tablica 6. Specifikacije bespilotne letjelice Skylark I.

Dužina	2,2 m
Raspon krila	2,96 m
Maksimalni dolet	10 km
Pogonska skupina	Električni motor

6.6 Bepilotne letjelice u operacijama potrage i spašavanju na moru i oceanu

Operacije potrage i spašavanje nije moguće izvesti bez dobro organizirane službe traganja i spašavanja. Razlika između bespilotnih letjelica i zrakoplova s posadom u operacijama potrage i spašavanja na moru i oceanu je sljedeća: značajna ušteda goriva; smanjen rizik gubitka posade; nije potrebna USS-a; može ostati duže u zraku i na taj način rezultira bržom i većom pokrivenosti područja čime se šanse za preživljavanje povećavaju za unesrećene osobe te tako omogućuju posadama helikoptera da ostanu odmorni i pripremljeni za obavljanje misija potrage i spašavanja.

Oprema bespilotnih letjelica je sljedeća: kamere visoke razlučivosti s infracrvenim. senzorima kojima mogu pokriti veliki dio mora i oceana, leteći na maloj visini u nepovoljnim uvjetima preko 20 sati. Također, koriste se u operacijama traganja pomoraca u nevolji tako što označavaju mjesto gdje se nalaze te prenose sliku i podatke u realnom vremenu. Svakim novim danom tehnike i tehnologije napreduju, na taj način povećava se vjerojatnost korištenja bespilotnih letjelica za lociranje potonulih brodova.⁵⁶

6.7. Bespilotne letjelice u protupožarnoj namjeni

Bespilotne letjelice u protupožarnoj namjeni od velike su važnosti. Zahvaljujući bespilotnim letjelicama može se pravovremeno otkriti izvor požara. Zbog svojih specifikacija i opreme bespilotne letjelice omogućuju nadzor nad područjima koji su visokorizični za izbijanje požara. Ukoliko izbije požar, infracrvena kamera s bespilotne letjelice pravovremeno dojavljuje točnu lokaciju požarišnog izvora te se uzbuđuje protupožarna jedinica i kopnena i zračna.

Tijekom požara bespilotna letjelica nadlijeće mjesto požara te šalje trenutne informacije zapovjedniku protupožarne operative, koji zahvaljujući tim informacijama može efikasno organizirati gašenje vatre. Bespilotna letjelica također je primjenjiva za nadgledanje područja koja su ugašena da pravovremeno javi protupožarnim jedinicama ukoliko ponovno izbije požar.⁵⁷

⁵⁶Zagorec V. Prilog razvoju interventne zračne operative, magistarski znanstveni rad. Zagreb. Fakultet prometnih znanosti; 2003.

⁵⁷Zagorec V. Prilog razvoju interventne zračne operative, magistarski znanstveni rad. Zagreb. Fakultet prometnih znanosti; 2003.

7. Zaključak

Glavna misija operacija potrage i spašavanja je praćenje, komunikacija te koordinacija operacijama potrage i spašavanja. Pod tim se također podrazumijeva pružanje hitne medicinske pomoći, davanje savjeta, korištenje privatnih i javnih resursa te suradnja zrakoplova, brodova i plovila te drugih sredstava i postrojenja.

Razvojem sustava i tehnologije paralelno se razvijaju i operacije potrage i spašavanja. Osnivanjem Međunarodne agencije za civilno zrakoplovstvo (ICAO) donesene su regulative i preporučene prakse za operacije za potrage i kako bi se adoptirala usvojena globalna regulativa i osigurala ujednačena preporučena praksa, dokument je napisan na 6 svjetskih jezika: engleskom, arapskom, kineskom, francuskom, ruskom i španjolskom.

Kako bi se unaprijedile operacije potrage i spašavanja uvedene su suradnje između susjednih država, što je posebno važno kada se te operacije odvijaju u neposrednoj blizini državnih granica. Države članica trebaju u mjeri u kojoj je to izvedivo razviti zajedničku službu potrage i spašavanja kako bi olakšale operacije potrage i spašavanja uz same granice. Kako bi suradnja između država došla do svog izražaja članice koje su u skladu s nacionalnim uvjetima i zakonima koje je država propisala, dopustit će trenutni ulazak na svoje teritorijalno područje jedinicama za potragu i spašavanje drugih država u svrhu bržeg pronalaska mjesta nesreće te spašavanja unesrećenih osoba.

Kako bi operacije potrage i spašavanja bile uspješne potrebna su odgovarajuća sredstva, a to znači da je potrebna adekvatna flota i osposobljena posada.

Operacije potrage i spašavanja bila bi nezamisliva bez zrakoplova s rotirajućim krilima i bespilotnih letjelica.

Operacije potrage i spašavanja dobile su novu dimenziju primjenom zrakoplova s rotirajućim krilima zbog specifičnih karakteristika i letnih performansi. Nepristupačni tereni više nisu problem zahvaljujući konfiguraciji vertikalnog polijetanja i slijetanja te lebdenja. Iako korištenje zrakoplova s rotirajućim krilima u operacijama potrage i spašavanja dosta korisno tako ima i negativnu stranu. Visoki operativni troškovi, kratki dolet, nemogućnost letenja u nepovoljnim uvjetima itd.

Uloga bespilotnih letjelica u operacijama potrage i spašavanja je od velike važnosti. Zahvaljujući svojim tehničkim karakteristikama i performansama (dimenzije, dolet, sposobnošću za nošenje različite opreme), bespilotne letjelice predstavljaju se kao isplativije i sigurnije sredstvo od zrakoplova s rotirajućim krilima te s fiksnim krilima u misijama opasnim za posadu. U skoroj budućnosti može se očekivati masovnija uporaba bespilotnih letjelica.

LITERATURA

KNJIGE:

1. Steiner. S., Vidović. A., Bajor. I., Pita. O., Štimac. I.: Zrakoplovna prijevozna sredstva 1, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008

ZAVRŠNI / DIPLOMSKI/ MAGISTARSKI RADOVI:

1. Krušelj. R: Uporaba zrakoplovstva u borbenim akcijama potrage i spašavanja, diplomski rad, Zagreb 2011.
2. Rukavina.R: Razvoj višenamjenskog sustava interventnog zrakoplovstva, diplomski rad 2003.
3. Zagorec V. Prilog razvoju interventne zračne operative, magistarski znanstveni rad. Zagreb. Fakultet prometnih znanosti; 2003.

INTERNET IZVORI:

1. <https://www.historyextra.com/period/first-world-war/a-brief-history-of-royal-navy-search-rescue-1915-2015/> (10.6.2019)
2. https://www.sikorskyarchives.com/Civilian_Rescue.php (10.6.2019)
3. Mihetec, T: Usluge u zračnom prometu 2015./2016.,.Fakultet prometnih znanosti,.Zagreb,.2016
4. ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)
5. https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Emergency_Phases (12.6.2019)
6. <https://www.icao.int/Pages/default.aspx> (12.6.2019)
7. https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Annexes_and_Doc_Series (12.6.2019)
8. <https://www.insarag.org/> (14.6.2019)
9. <https://www.fema.gov/> (14.6.2019)
10. <https://www2.forsvaret.dk/Pages/forside.aspx> (16.6.2019)
11. https://web.archive.org/web/20070927213105/http://www.flv.dk/flyvevaabnet/histories_flyvevaabnet.htm (16.6.2019)
12. <https://www.rega.ch/en/home.aspx> (18.6.2019)
13. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2011_11_129_2586.html (20.6.2019)
14. <https://aviation.partners/ap-website-ec145-web/8> (20.6.2019)
15. <https://www.leonardocompany.com/en/products/aw109-trekker> (22.6.2019)

16. <http://spendergast.blogspot.com/2015/01/sikorsky-sar-s-92-helicopter-shows.html> (22.6.2019)
17. Vidović A. Bilješke s predavanja iz kolegija Nekonvencionalno zrakoplovstvo. Zagreb: Fakultet prometnih znanosti; 2015.
18. <http://tehnika.lzmk.hr/bespilotna-letjelica/> (24.6.2019)
19. <https://vojnepovijest.vecernji.hr/vojna-povijest/razvoj-bespilotnih-letjelica-tdr-1-1035280> (24.6.2019)
20. G., Dias, J.: Cai, "A Survey of Small-Scale Unmanned Aerial Vehicles: Recent Advances and Future Development Trends," Unmanned Systems, vol. 2.
21. <https://www.faa.gov/> (28.6.2019)
22. <https://www.eurocontrol.int/> (28.6.2019)
23. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_104_2040.html (28.6.2019)

POPIS KRATICA

SAR (Search and Rescue) Potraga i spašavanje

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

INSARAG (International Search and Rescue Advisory Group) Međunarodna savjetodavna skupina za potragu i spašavanje

IAMSAR (International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual) Međunarodni zrakoplovni i pomorski priručnik za potragu i spašavanje

ATS (Air Traffic Services) Usluge zračnog prometa

RCC (Rescue Coordination Centre) Centar za koordinaciju spašavanja

ACC (Area Control Centres) Centri za kontrolu područja

AMVER (Automated Mutual-Assistance Vessel Rescue System)

NOTAM (Notice to Airmen) Obavijest za letače

UN (United Nations) Ujedinjeni narodi

ECOSOC (United Nations Economic and Social Council) Ekonomsko i socijalno vijeće Ujedinjenih naroda

USAR (Urban search and rescue) Urbana potraga i spašavanje

OSOCC (On-Site Operations Coordination Centre) Centar za koordinaciju operacija na licu mjesta

GDACS (Global Disaster Alerting Coordination System) Globalni koordinacijski sustav upozoravanja na katastrofe

AFRCC (Air Force Rescue Coordination Center) Centar za koordinaciju spasilačkih službi

USCC (Obalna straža Sjedinjenih država).

GPS (Global Positioning System) Globalni sustav pozicioniranja

REGA (Swiss Air-Rescue)

FLIR (Thermal Imaging, Night Vision and Infrared Camera)

AFCS (Aircraft flight control system) Sustav kontrole letenja zrakoplova

SSSR (Union of Soviet Socialist Republics) Savez Sovjetskih Socijalističkih Republika

NATO (The North Atlantic Treaty Organization) Organizacija Sjevernoatlantskog ugovora

HEMS (Helicopter emergency medical services) Zrakoplovne medicinske usluge

VTOL (Vertical Take-Off and Landing) Vertikalno polijetanje i slijetanje

HTOL (Horizontal Take-Off and Landing) Horizontalno polijetanje i slijetanje

MTOW (Maximum Take-Off Weight) Maksimalna težina pri polijetanju

DOW (Dry Operating Weight) Suha operativna težina

FAA (Federal Aviation Administration) Savezna zrakoplovna administracija

CCD (Charge-coupled device) Uređaj spojen na punjač

USS Uzletno sletna staza

POPIS SLIKA

Slika 1. Hugh Armstrong Robinson sa svojim avionom.....	4
Slika 2. Helikopter Sikorsky R-5.....	5
Slika 3. Prikaz vizualnih signala zemlja-zrak za preživjele.	9
Slika 4. Prikaz vizualnog signala zemlja-zrak koje koriste službe potrage i spašavanja.	10
Slika 5. Podjela INSARAG regije.....	22
Slika 6. Helikopter Eurocopter EC 145.	34
Slika 7. Helikopter AugustaWestland AW109.....	36
Slika 8. Helikopter Sikorsky S-92.	37
Slika 9. Helikopter HEMS službe.....	39
Slika 10. NASA-ina bespilotna letjelica.....	41
Slika 11. Kontrolni centar za upravljanje bespilotne letjelice.	42
Slika 12. Prikaz njemačke leteće bombe V-1.....	43
Slika 13. Bespilotna letjelica s fiksnim krilima.....	47
Slika 14. Bespilotna letjelica s rotirajućim krilom.	48
Slika 15. Minimalna udaljenost od rubova i pragova uzletno-sletne staze nekontroliranog aerodroma. .	51
Slika 16. Pravila operative bespilotnih letjelica.	52
Slika 17. Bespilotna letjelica RQ-4 Global Hawk.	53
Slika 18. Bespilotna letjelica IAI Heron.	55
Slika 19. Bespilotna letjelica Skylark I.	56

POPIS TABLICA

Tablica 1. Specifikacije Eurocoptera EC 145.	35
Tablica 2. Specifikacije AgustaWestland AW109.	36
Tablica 3. Specifikacije Sikorsky S-92.	37
Tablica 4. Specifikacije bespilotne letjelice RQ-4 Global Hawk.	54
Tablica 5. Specifikacije bespilotne letjelice IAI Heron.....	55
Tablica 6. Specifikacije bespilotne letjelice Skylark I.	56