

# Organizacija sustava helikopterske hitne medicinske službe

---

**Burčul, Ivan**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2020**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:119:160207>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-15**



*Repository / Repozitorij:*

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



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

**Ivan Burčul**

**ORGANIZACIJA SUSTAVA**  
**HELIKOPTERSKE HITNE MEDICINSKE**  
**SLUŽBE**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2020.**

Zagreb, 6. travnja 2020.

Zavod: **Zavod za zračni promet**  
Predmet: **Nekonvencionalno zrakoplovstvo**

## DIPLOMSKI ZADATAK br. 5938

Pristupnik: **Ivan Burčul (0135192620)**  
Studij: **Promet**  
Smjer: **Zračni promet**

Zadatak: **Organizacija sustava helikopterske hitne medicinske službe**

### Opis zadatka:

U uvodnim postavkama potrebno je definirati predmet istraživanja, objasniti svrhu i cilj istraživanja, dati osvrt na dosadašnja istraživanja te ukratko prikazati kompoziciju rada. Sažeto prikazati povijesnu ulogu sredstava zračnog prometa u operacijama hitne medicinske pomoći. Definirati pojam HEMS-a, opisati dijelove sustava i dati osvrt na postojeću regulativu. Na primjeru HEMS operatera u svijetu dati primjere organizacije sustava u pogledu flote, operativnih središta, financiranja sustava, itd. Analizirati tehničko-tehnološke značajke helikoptera koji se najčešće koriste za potrebe HEMS-a. Analizirati trenutno stanje HEMS operative u Republici Hrvatskoj, ukazati na probleme i prednosti trenutne organizacije te predložiti smjernice za poboljšanje sustava. Izvesti konkretne zaključke i interpretirati rezultate istraživanja.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

izv. prof. dr. sc. Andrija Vidović

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

## **DIPLOMSKI RAD**

**ORGANIZACIJA SUSTAVA HELIKOPTERSKE HITNE  
MEDICINSKE SLUŽBE**

**ORGANIZATION OF HELICOPTER EMERGENCY  
MEDICAL SERVICE**

Mentor: izv. prof. dr. sc. Andrija Vidović

Student: Ivan Burčul

JMBAG: 0135192620

Zagreb, rujan 2020.

## SAŽETAK

Uspostava helikopterske hitne medicinske službe (engl. *Helicopter Emergency Medical Service* - HEMS), za razliku od službe traganja i spašavanja (engl. *Search And Rescue* - SAR) nije obveza države, ali na današnjem stupnju civilizacijskog razvoja zemalja zapadnog svijeta njeno postojanje se podrazumijeva i ne smatra se nad standardom zdravstvene usluge. Kako se Republika Hrvatska smatra dijelom zemalja razvijenog zapadnog svijeta i kao takva teži osigurati što bolje uvijete zdravstvene skrbi svojim građanima na cjelokupnom svom teritoriju, uspostava helikopterske hitne medicinske službe od vitalnog je značaja za unapređenje svih aspekata života u Republici Hrvatskoj. Postojeći sustav hitne medicinske pomoći je već odavno potkapacitiran i preopterećen te kao takav, što zbog geografskih specifičnosti Republike Hrvatske, što zbog sve manjeg broja raspoloživih liječnika na tržištu rada, nedostatan i neadekvatan za pružanje brze i učinkovite hitne pomoći u okvirima „zlatnog sata”. Kako se u zadnjih petnaestak godina cestovna infrastruktura značajno unaprijedila i enormno povećala količinu prometa u slabo naseljenim područjima gdje je udaljenost između dvije najbliže bolnice nerijetko veća od 100 km od iznimnog je značaja potreba uspostave helikopterske hitne medicinske službe kako zbog smanjenja posljedica prometnih nesreća tako i zbog poboljšanje medicinske skrbi u posebnim situacijama – kardiovaskularnim problemima, medicinskim i spasilačkim intervencijama na izoliranim mjestima te ostalim kritičnim situacijama, prema zahtjevima „zlatnog sata”. Svako daljnje odlaganje osiguravanja takve usluge značajno bi intenziviralo iseljavanje ruralnih prostora i ograničilo perspektive turističkog razvoja. U ovom radu su analizirane prednosti i ograničenja helikopterske hitne medicinske službe kao i potrebni administrativni i infrastrukturni zahvati kao preduvjet za uspostavu iste u Republici Hrvatskoj, te je elaboriran optimalan prijedlog organizacije takvog sustava.

Ključne riječi: HEMS; helikopter; organizacija; hitna služba; medicinska pomoć

## **SUMMARY**

Establishing a Helicopter Emergency Medical Service (HEMS), unlike the Search and Rescue Service (SAR), is not an obligation of the state considered above the standard of health service. As the Republic of Croatia is considered to be part of the developed Western world and as such seeks to ensure the best possible health care conditions for its citizens throughout its territory, the establishment of a helicopter emergency medical service is vital for the advancement of all aspects of life in the Republic of Croatia. The existing emergency medical care system has long been undermined and overburdened, and as such, which, due to the geographical specificities of the Republic of Croatia, which, due to the decreasing number of available doctors on the labour market, is insufficient and inadequate to provide quick and effective ambulance within the "golden hour". As road infrastructure has significantly improved over the last fifteen years and enormously increased the amount of traffic in sparsely populated areas where the distance between the two closest hospitals is often greater than 100 km, the need to establish a helicopter emergency medical service is of utmost importance, both due to the reduction of the consequences of traffic accidents and improving medical care in special situations - cardiovascular problems, medical and rescue interventions in isolated locations, and other critical situations, as required by the "golden hour". Any further delay in providing such a service would significantly intensify rural displacement and limit the prospects for tourism development, and an optimal proposal for the organization of such a system has been elaborated.

**KEYWORDS:** HEMS; helicopter; organisation; emergency service; medical assistance

# SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Predmet istraživanja	3
1.2. Cilj i svrha istraživanja	4
1.3. Struktura rada	4
2. POVIJESNI PREGLED UPOTREBE ZRAKOPLOVA U OPERACIJAMA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE	6
2.1. HEMS u vojnom zrakoplovstvu	6
2.2. HEMS u civilnom zrakoplovstvu	10
3. DEFINIRANJE HELIKOPTERSKE HITNE MEDICINSKE SLUŽBE	16
3.1. Definicija i funkcija helikopterske hitne medicinske službe	16
3.2. Regulativa vezana uz helikoptersku hitnu medicinsku službu	21
3.2.1 Međunarodna zakonska regulativa	21
3.2.1.1. Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva	21
3.2.1.2. Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo	24
3.2.1.3. Zajedničko zrakoplovno tijelo	25
3.2.2. Nacionalna regulativa	26
4. MODELI ORGANIZACIJE HEMS-A U SVIJETU	27
5. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE ZNAČAJKE ZRAKOPLOVA U HEMS OPERATIVI	33
5.1. Osnovne značajke helikoptera hitne medicinske službe	33
5.2. Optimalne opće značajke helikoptera hitne medicinske službe	34
5.3. Hitna zračna medicinska služba za vrijeme ljeta i zime u Hrvatskoj	36
5.4. Strategija za uspostavu helikopterske hitne medicinske službe	36
5.5. Kriteriji za letačku posadu helikoptera hitne medicinske službe	38
5.6. Kriteriji za medicinsko osoblje helikoptera hitne medicinske službe	40
5.7. Oprema i interijer helikoptera hitne medicinske službe	42
5.8. Ekonomske značajke i razmatranja	43

6. HELIKOPTERSKA HITNA MEDICINSKA SLUŽBA U REPUBLICI HRVATSKOJ	45
6.1. Potreba za zračnom medicinskom pomoći u Republici Hrvatskoj	45
6.2. Postojeći sustav zračne medicinske pomoći u Republici Hrvatskoj	48
6.2.1. Analiza postojećeg stanja po pitanju medicinskih letova u RH	52
6.2.2. Tijek informacija i upozoravanje posade helikoptera HRZ-a	56
6.3. Preduvjeti za helikoptersku hitnu medicinsku službu u Republici Hrvatskoj	58
6.4. Planiranje flote helikoptera hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj	59
6.5. Raspored operativnih centara helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj	62
6.6. Prijedlog organizacije sustava helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj	64
6.7. Prijedlog uspostave helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj	67
7. ZAKLJUČAK	70
LITERATURA	73
POPIS TABLICA	77
POPIS SLIKA	77
POPIS KARTICA	80



## 1. UVOD

Omogućavanje brzog prijevoza teško stradalih osoba u prometnim nesrećama, teško oboljelih ili ozlijeđenih osoba, u većini je slučajeva presudan za spašavanje njihovih života. Ako se unesrećena osoba transportira u medicinsku ustanovu unutar prvog sata, mogućnost preživljavanja se znatno povećava. To se ne može uvijek osigurati primjenom cestovnih vozila hitne medicinske pomoći a pogotovo ne prijevozom brodovima s otoka, ma koliko oni bili brzi. Zbog slabe povezanosti manjih naselja, brdovitih i nepristupačnih područja i otoka, ali i brzog djelovanja na nepripremljenim terenima, postojeći prijevoz koji koristi cestovnu infrastrukturu ne zadovoljava kriterije brzine djelovanja u kriznim situacijama u kojima je vrijeme pružanja prve pomoći vrlo bitan čimbenik u spašavanju ljudskih života.

U Republici Hrvatskoj bi stoga morao zaživjeti sustav helikopterskog hitnog medicinskog prijevoza unesrećenih, koji bi tijekom prijevoza osiguravao i pružanje medicinske pomoći, te funkcionalno nadopunjavao postojeći sustav hitne medicinske pomoći kopnenim i pomorskim sredstvima. Interventno medicinsko zrakoplovstvo, prvenstveno helikopteri, povećavaju efikasnost hitne medicinske operative jer omogućavaju izravni i brz pristup većim specijalističkim i sub-specijalističkim medicinskim centrima.

Iskustva zemalja koje imaju razvijen sustav zračne hitne medicinske pomoći (Njemačka, Austrija, Švicarska, SAD, Velika Britanija) ukazuju da gotovo trenutna dostupnost medicinskog osoblja i brzi transport nakon ozljede smanjuje stopu smrtnosti za 35% do 52%. U Austriji je, primjerice, HEMS sustav od uvođenja 1986. do danas spasio više od 16.000 osoba stradalih u prometu, a u Sjedinjenim Državama interventna zračna operativna na godinu spasi tisuće života. U Njemačkoj je za prijevoz ozlijeđene osobe od mjesta nesreće do bolnice u prosjeku potrebno svega 12 minuta, što uvelike povećava šanse za spas i oporavak. [1]

Uredba (EU) 965/2012 (*Part-SPA*) definira HEMS operacije kao: „let helikopterom sa svrhom osiguranja hitne medicinske pomoći, na mjestima gdje je

neophodan trenutani i brz transport medicinskog osoblja, medicinskih zaliha (oprema, krv, organi, lijekovi) ili ozlijeđenih osoba“. [2]

Vjerojatnost za preživljavanje osoba koje su u smrtnoj opasnosti raste razmjerno sa smanjenjem vremena koje je potrebno da bi se istima pružila prva medicinska pomoć te ih se dopremilo do bolnice. U oko 65 posto fatalnih nesreća, smrt nastupa u prvih 25 minuta. Ako je prva medicinska pomoć teško stradalima pružena u granicama do 14 minuta od nastupa nesreće, broj daljnjih komplikacija koje uzrokuju smrt zahvaća samo 20% ukupno tretiranih stradalnika. Kod prolongirane prve pomoći odnosno medicinskog zbrinjavanja nakon 28 minuta od nastupa nesreće, posljedice i komplikacije, uključujući smrt, nastupaju u 80% slučajeva. [1]

Jedna od najvažnijih zadaća u zdravstvenoj skrbi u Republici Hrvatskoj je uspostavljanje helikopterske hitne medicinske službe koja osigurava medicinsku pomoć svim građanima na čitavom području države. To uključuje centre za helikoptersku hitnu medicinsku službu s mobilnim timovima, pružanje prve pomoći na mjestu nesreće, gdje je to potrebno, a posebno radi smanjenja posljedica prometnih nesreća i poboljšanja zdravstvene skrbi u specifičnim situacijama kao što su kardiovaskularni problemi starijih osoba, medicinske intervencije i intervencije spašavanja na izoliranim mjestima, te u svim drugim kritičnim situacijama, prema zahtjevu „zlatnog sata“.

Danas helikopteri, kao dominantno sredstvo najvećeg broja kriznih situacija, predstavljaju nezamjenjiv alat u operacijama traganja i spašavanja, gašenja požara te hitne medicinske pomoći radi svojih značajki koje omogućuju sigurno letenje malim brzinama na ekstremno malim visinama, malim prostorom potrebnim za slijetanje i polijetanje, mogućnosti lebdenja, mogućnost opremanja najmodernijim komunikacijskim i navigacijskim uređajima, korištenje vitla za podizanje unesrećenih, i tako dalje. Osim olakšavanja rada službi spašavanja i hitne medicinske pomoći, helikopter je sredstvo koji uvelike povećava šanse za preživljavanje ozlijeđenih osoba i smanjuje negativne posljedice koje mogu proizaći iz dugotrajnog prijevoza do zdravstvene ustanove. Operacija spašavanja koja koristi helikoptere ujedno je i najsloženija i najteža operacija, koja se često provodi tijekom loših vremenskih uvjeta

i loših uvjeta vidljivosti te na mjestima koja ne odgovaraju standardnim površinama za sigurno slijetanje.

Potrebno je detaljno razraditi plan odabira adekvatnog helikoptera, analizirati potrebe sustava i ekonomsku održivost cjelokupne investicije. No, kada se izrađuju planovi, mora se ispuniti nekoliko uvjeta bez obzira hoće li to generirati veće investicijske troškove, ako se želi dobiti vrlo učinkovit sustav. Standardi za planiranje namjenske flote pretpostavljaju da helikopter mora imati dva motora s dovoljnom rezervnom snagom za rad pod uvjetima visoke temperature okoline i velike nadmorske visine, dovoljno prostora za prijevoz dviju ozlijeđenih ili povrijeđenih osoba, sustave za letenje u svim vremenskim uvjetima, moraju biti opremljeni uređajima za instrumentalno letenje, danju ili noću, mogućnost postizanja dovoljne brzine (ne manje od 200 km/h) kako bi pokrili područje rada unutar vremenskog okvira od sat vremena, visoko montirani glavni i repni rotor (poželjno je da je repni rotor izoliran), pilotska kabina treba biti odvojena od prostora za pacijente, sigurnosni pojasevi za posadu, medicinsko osoblje i pacijente, jakne za spašavanje, mogućnost brzog pokretanja, komunikacijski uređaj za izravnu komunikaciju s pilotima, liječnik hitne medicine, pomoćno osoblje s liječnikom na mjestu nesreće. Ukrcaj i iskrcaj pacijenata na nosilima mora biti ugodan i ne smije ometati udobnost pacijenta. Vanjske dimenzije helikoptera moraju biti što manje kako bi se optimiziralo sigurno slijetanje. To je osobito važno za slijetanje u urbanim područjima ograničenog prostora i na heliodrome na krovovima bolnica. Važno je smanjiti težinu helikoptera s ciljem poboljšanja performansi i smanjenja utjecaja rotora. To može biti osobito važno u blizini mjesta nesreće i u gradskim područjima gdje se obično nalaze mnogi prolaznici. Potrebno je također smanjiti utjecaj vibracija i buke na najnižu moguću razinu.

### **1.1. Predmet istraživanja**

Korištenje sredstava zračnog prometa znatno ubrzava inicijalno vrijeme intervencije, te samim tim predstavlja najbolje sredstvo za prijevoz bolesnih i smrtno ozlijeđenih osoba do bolničkih ustanova. HEMS operativa u razvijenim zemljama Europe i svijeta je postala uobičajen standard. Većina zemalja ima ustrojenu civilnu HEMS operativu, dok se u dijelu zemalja još uvijek za te potrebe koriste vojni i/ili policijski zrakoplovi, a među njima je i Republika Hrvatska.

Svakodnevno smo svjedoci stradavanja ljudi od posljedica prometnih nesreća i ostalih vrsta ozljeda/bolesti. Određenom dijelu unesrećenih i bolesnih faktor vremena je od presudne važnosti. Kvalitetnom organizacijom HEMS operative u pogledu optimiziranja flote, organizacije procesa i lociranja operativnih središta, broj unesrećenih koji umire na putu od mjesta nesreće do bolničke ustanove bi se zasigurno smanjio.

## **1.2. Cilj i svrha istraživanja**

Svrha istraživanja je analiza trenutnog stanja HEMS operative u Republici Hrvatskoj s ciljem kvalitetnije organizacije sustava u pogledu prijedloga optimalne flote, optimalnog pozicioniranja operativnih središta i organizacije samog sustava.

## **1.3. Struktura rada**

Rad je podijeljen u sedam sadržajnih cjelina odnosno poglavlja.

- 1) Uvod
- 2) Povijesni pregled upotrebe zrakoplova u operacijama hitne medicinske službe
- 3) Definiranje helikopterske hitne medicinske službe
- 4) Modeli organizacije HEMS-a u svijetu
- 5) Tehničko-tehnološke značajke zrakoplova u HEMS operativi
- 6) Helikopterska hitna medicinska služba u Republici Hrvatskoj
- 7) Zaključak

U prvom odnosno uvodnom poglavlju postavljeni su predmet istraživanja te ciljevi i svrha istraživanja koji su temeljeni na stručnim i znanstvenim istraživanjima, a predstavljena je i kompozicija rada unutar ovog poglavlja. Drugo poglavlje pod nazivom Povijesni pregled upotrebe zrakoplova u operacijama hitne medicinske službe opisuje osnovne razvoj HEMS sustava kroz povijest. Treće poglavlje pod nazivom Definiranje helikopterske hitne medicinske službe iznosi definiciju HEMS-a te pregled regulative vezane uz HEMS. Četvrto poglavlje rada pod nazivom Modeli organizacije HEMS-a u

svijetu iznosi pregled primjera HEMS-s sustava u svijetu. U petom poglavlju koje se naziva Tehničko-tehnološke značajke zrakoplova u HEMS operativi iznosi pregled relevantnih značajki HEMS zrakoplova, uključujući i letačku te medicinsku posadu, opremu, ekonomske značajke, itd. Šesto poglavlje pod nazivom Helikopterska hitna medicinska služba u Republici Hrvatskoj iznosi analizu postojećeg stanja u RH te prijedlog rješenja organizacije HEMS-a u RH. Zadnje odnosno sedmo poglavlje iznosi zaključak kao konačni rezultat istraživanja provedenih u ovom radu.

## 2. POVIJESNI PREGLED UPOTREBE ZRAKOPLOVA U OPERACIJAMA HITNE MEDICINSKE SLUŽBE

### 2.1. HEMS u vojnom zrakoplovstvu

Upotreba zračnog prijevoza pacijenata datira iz Prvog svjetskog rata, ali njegova je uloga dramatično proširena tijekom sukoba u Koreji i Vijetnamu. Helikopteri se upotrebljavaju za prijevoz pacijenata od mjesta nesreće do poljske bolnice (primarni transport) i od poljskih bolnica do specijaliziranih bolničkih centara ili brodova bolnica (sekundarni transport) dok se zrakoplovi s fiksnim krilima koriste se za prijevoz na velikim udaljenostima. Prednosti medicinskog prijevoza helikopterom često uključuju pružanje veće razine skrbi na mjestu nesreće i olakšani pristup specijaliziranim traumatološkim centrima/ bolnicama. Helikopterska hitna medicinska služba također omogućuje pružanje skrbi tijekom transporta između objekata, odnosno od poljskih bolnica do specijaliziranih traumatskih centara.

Kao i mnoge druge inovacije hitne medicinske službe (*Emergency medical service* - EMS), liječenje unesrećenih tijekom leta potječe iz vojske. Koncept upotrebe zrakoplova kao prijevoznim sredstvima hitne pomoći gotovo je jednako staro kao i let na motorni pogon. Iako se baloni nisu koristili za evakuaciju ranjenih vojnika u pariškoj opsadi 1870. godine, tijekom Prvog svjetskog rata eksperimentalno se provodila evakuacija zrakom. Prvi pravi let „zračnim ambulancama“ izveden je kada je jedan srpski časnik letio s bojišta u bolnicu zrakoplovom francuske zračne službe (Slika 1.). Francuski zapisi iz tog vremena, pokazali su da je stopa smrtnosti ozlijeđenih smanjena sa 60% na nešto manje od 10% ako su bili prevezeni zrakom. [3]

Prvi snimljeni britanski ambulantni let dogodio se 1917. u Turskoj kada je vojnik u Camel Corpsu koji je zadobio metak u gležanj prevezen u bolnicu zrakoplovom de Havilland DH 9 u roku od 45 minuta. Isto putovanje kopnom trajalo bi tri dana. U dvadesetim godinama 20. stoljeća, nekoliko službi, službenih i neslužbenih, započelo je prevoziti pacijente zrakom u raznim dijelovima svijeta. Zrakoplovi su u to doba još bili na niskom stupnju tehničkog razvoja, s ograničenim mogućnostima, a pokušaji za uspostavom zračne hitne službe, dobivali su različite recenzije.



Slika 1. Prvi let zračne ambulante Junkers Ju 52

Izvor: [4]

Ipak, razvoj se nastavio, što je rezultiralo time da su Francuska i Velika Britanija koristile potpuno organiziranu zračnu hitnu službu tijekom afričkih i bliskoistočnih kolonijalnih ratova dvadesetih godina 20. stoljeća. Tako su Britanci 1920. godine, uz suzbijanje „Mad Mullah“ u Somaliji, koristili avion Airco DH 9A opremljen poput zračne ambulante. Nosio je jednostruku nosiljku ispod ograde iza pilota. Francuzi su tijekom tog razdoblja, zračnim putem, evakuirali preko 7.000 ranjenih i ozlijeđenih. Do 1936. godine organizirana vojna zračna ambulanta služba prevozila je unesrećene tijekom Španjolskog građanskog rata radi liječenja u nacističkoj Njemačkoj, te je ista služba nastavila s radom i za vrijeme Drugog svjetskog rata. [5]

Evakuacija trojice britanskih pilota helikopterom Sikorsky američke vojske u Burmi tijekom Drugog svjetskog rata je prva zabilježena upotreba helikoptera za evakuaciju, a prva organizirana namjenska uporaba helikoptera za evakuaciju dogodila se tijekom Korejskog rata (Slika 2.), između 1950. i 1953. godine od strane američkih vojnih snaga. Uporaba helikoptera je popularno bila opisana kao izvlačenje žrtava s bojnog polja (što se stvarno i provodilo). Helikopteri su također prevozili kritične pacijente na bolničke brodove nakon prvog liječenja u poljskim bolnicama u blizini bojišnice. [7]



Slika 2. Američke žrtve prevezene helikopterom za vrijeme Korejskog rata 1951. godine

Izvor: [6]

Znanje i stručnost korištenja zračnih ambulantnih sredstava razvijali su se paralelno s razvojem zrakoplovstva. Do 1969. godine, upotreba posebno osposobljenog medicinskog tima i helikopterskog prijevoza ranjenih u Vijetnamu, potaknule su američke istraživače da utvrde kako vojnici ranjeni u bitci imaju bolje šanse za preživljavanje od vozača automobila ozlijeđenih na autocestama u Kaliforniji. Ovo je inspiriralo prve eksperimente helikopterske medicinske službe s civilnim bolničarima, u svijetu. Nedugo nakon toga, vojska SAD je počela uvoditi u upotrebu helikoptere UH-60 Black Hawk koji su do punog izražaja došli tijekom rata u Iraku pružajući uslugu zračne ambulante vojnom osoblju i civilima. Korištenje vojnih zrakoplova kao ambulanti na bojišnici i dalje raste i razvija se u mnogim vojskama diljem svijeta, kao i korištenje zrakoplova s fiksnim krilom za transport na velikim udaljenostima. Trenutno, radna skupina sjevernoatlantskog saveza (*North Atlantic Treaty Organisation - NATO*) istražuje upotrebu bespilotnih letjelica (*Unmanned Aerial Vehicle – UAV*) za evakuaciju žrtava.

Na slikama 3., 4., 5., i 6. prikazani su zrakoplovni zračnih ambulanti u različitim zemljama tijekom povijesti.





Slika 3. Airco DH 9A D 3117 u Somaliji 1920. godine

Izvor: [8]



Slika 4. Royal Australian Air Force de Havilland Express zračna ambulanta iz 1942.

godine

Izvor: [8]



Slika 5. Verzija danske zračne ambulante (SAI KZ III)

Izvor: [8]



Slika 6. Mali helikopteri poput Bell 47 Sioux evakuirali su ranjene s bojnog polja za vrijeme Korejskog rata

Izvor: [8]

## 2.2. HEMS u civilnom zrakoplovstvu

Prva civilna upotreba zrakoplova kao ambulante hitne pomoći bila je slučajna. Kako su u sjevernoj Kanadi, Australiji i skandinavskim zemljama, udaljena, slabo naseljena naselja često cestom nedostupna mjesecima ili čak tijekom cijele godine a na nekim mjestima u Skandinaviji, osobito u Norveškoj, primarni način prijevoza između mjesta je brodom. Mnoga takva naselja su se već u samim začetima razvoja zrakoplovstva počela oslanjati na civilne „bush“ pilote, koji upravljaju malim zrakoplovima te prevoze potrebnu hranu, opremu, poštu ili liječnika i medicinsko osoblje. „Bush“ piloti su vrlo vjerojatno prvi počeli pružati uslugu civilne zračne ambulante. Već početkom 1920-ih godina, Švedska je uspostavila sustav dežurne zračne ambulante, kao i Siam (Tajland). Godine 1928. osnovana je prva formalna, u punom radnom vremenu, služba zračne ambulante u Australiji. Ova organizacija je kasnije postala Royal Flying Doctor Service i još uvijek je aktivna (Slika 7. i 8.). Godine 1934. Marie Marvingt, uspostavila je prvu civilnu zračnu ambulantnu službu u Africi, u Maroku. Godine 1936. osnovane su zračne ambulantne službe kao dio službe gorskog spašavanja kako bi pokrile najudaljenija područja Škotske. [9]



Slika 7. Australijski Royal Flying Doctor Service s upotrebom zrakoplova King Air

Izvor: [8]



Slika 8. Australijski Royal Flying Doctor Service s upotrebom Pilatusa PC 12/45

Izvor: [8]

Zračne ambulante brzo su dokazale svoju korisnost na udaljenim lokacijama, ali njihova upotreba u razvijenim područjima, razvijala se sporije. Nakon Drugog svjetskog rata, vlada Saskatchewan u Regini, Saskatchewan, Kanada, osnovala je prvu civilnu zračnu ambulantu u Sjevernoj Americi. Vlada Saskatchewan morala je razmotriti udaljene zajednice i pružanje zdravstvene skrbi svojim građanima na udaljenim mjestima. Saskatchewan zračna ambulantska služba je i danas aktivna. [10]

J. Walter Schaefer osnovao je prvu zračnu ambulantu službu u Americi, 1947. godine, u Los Angelesu. „Schaefer Air Service”, radila je u sklopu „Schaefer Ambulance Service”. „Schaefer Air Service” bila je također prva certificirana služba zračne medicinske pomoći od strane Američke savezne zrakoplovne vlasti (*Federal Aviation Administration – FAA*). Kada je „Saskatchewan” i „Schaefer” služba započela s radom, razvoj zanimanja bolničara hitne pomoći bio je u dalekoj budućnosti u to vrijeme. Kako liječnik ili medicinska sestra najčešće nisu prisustvovali letu, odnosno bili su prisutni samo u iznimnim slučajevima, zračne ambulante su se tada primarno koristile za prijevoz. Velika većina upotrebe zrakoplova, posebice helikoptera, u počecima razvoja civilnog zračnog prijevoza ozlijeđenih, bila je orijentirana na improviziranu upotrebu vojnih zrakoplova. S vremenom, to je postajalo sve organiziranije. Tako je započelo u Americi, i u mnogim drugim zemljama, i održalo se do današnjeg dana. Danas, u Americi, helikopteri i avioni obave otprilike pola milijuna prijevoza godišnje. [11]

Slike 9., 10., 11., i 12. prikazuju primjere zrakoplova (aviona/helikoptera) koji se koriste (ili su se koristile u povijesti) u svrhe zračne hitne službe u Irskoj, Švedskoj, Izraelu, bivšoj Jugoslaviji, Poljskoj, Hong Kongu, Italiji, Engleskoj, Francuskoj i Nizozemskoj.



Slika 9. Irish Air Corps koriste AW139 helikopter za jedinu irsku hitnu zračnu medicinsku službu; švedska služba za potragu i spašavanje; izraelski vojni helikopter u službi zračne ambulante

Izvor: [8]



Slika 10. Helikopter zračne ambulante i spašavanja Mil Mi-2, korišten u bivšoj Jugoslaviji

Izvor: [8]



Slika 11. Poljski mornarički helikopter W-3 u službi zračne ambulante i u službi potrage i spašavanja; Vladini zrakoplovi Hong Kong-a; Talijanski „Dauphin” korišten za planinske misije spašavanja

Izvor: [8]



Slika 12. Zračna ambulanta u Londonu u Engleskoj; SAMU služba u Francuskoj; Mobilni medicinski tim u Nizozemskoj

Izvor: [8]

U SAD-u su provedena dva istraživačka programa za procjenu utjecaja medicinskih helikoptera na stopu smrtnosti civila. Projekt CARESOM osnovan je 1967. godine u Missisippiju. Tri helikoptera kupljena su putem savezne potpore i strateški su se nalazili na sjevernom, središnjem i južnom dijelu države. Po završetku, program se smatrao uspješnim, a svaka od tri zajednice kojima su dodijeljeni helikopteri, imale su priliku nastaviti rad s helikopterima. Samo onaj koji se nalazi u Hattiesburgu, u Missisippiju, je to i učinio, pa je stoga uspostavljen kao prvi program hitnog prijevoza civila zrakom u SAD-u. Drugi program, Vojna podrška za sigurnost i promet (*Military Assistance to Safety and Traffic – MAST*), osnovan je u Fort Sam Houston, u San Antoniju 1969. godine. [12] Program je bio eksperiment Ministarstva prometa za proučavanje izvedivosti korištenja vojnih helikoptera za poboljšanje postojećih službi civilne hitne medicinske pomoći. Ovi programi bili su vrlo uspješni u utvrđivanju potrebe za takvim uslugama. Preostali izazov bio je u tome kako se takve usluge mogu najbolje iskoristiti. U mnogim slučajevima, budući da su agencije, podružnice i odjeli civilnih vlada počeli koristiti zrakoplove za druge svrhe, ti su zrakoplovi često stavljeni u službu kako bi pružili troškovno učinkovitu podršku službi hitne medicinske pomoći, koja je bila u razvoju.

Kako je koncept dokazan, počele su se pojavljivati civilne zračne ambulante. 1. studenoga 1970. prvi stalni civilni helikopter u službi zračne ambulante, Christoph 1, stupio je u službu u bolnici Harlaching, München, u Njemačkoj (Slika 13.). Pravidni uspjeh Christoph 1 dovela je do brzog širenja koncepta diljem Njemačke, Christoph 10 ušao u službu 1975. godine, Christoph 20 1981. i Christoph 51 u 1989. Od 2007. godine ima oko 80 helikoptera po imenu Sv. Kristofora, poput Christoph Europa 5 (koji također služi Danskoj), Christoph Brandenburg ili Christoph Murnau am Staffelsee. Austrija je 1983. godine usvojila njemački sustav, kada je Christophorus 1 stupio u službu u Innsbrucku. [13]



Slika 13. Njemačka „Christoph” zračna ambulanta saveznog ministarstva

Izvor: [8]

Prvi civilni program vezan uz hitnu helikoptersku medicinsku službu u Sjedinjenim Državama započeo je 1972. godine. „Flight For Life Colorado” započeo je s jednim helikopterom Alouette III, sa sjedištem u bolnici St. Anthony u Denveru, u Coloradu. U Ontariju, u Kanadi, zrakoplovna ambulanta započela je s radom 1977. godine i imala je sustav skrbi s bolničarom na letu, dok je u to vrijeme prisutnost liječnika ili medicinskih sestara bila relativno neuobičajena. Sustav, kojim je upravljalo Ministarstvo zdravstva Ontarija, započeo je s jednim „rotor-wing” zrakoplovom sa sjedištem u Torontu. Važna razlika u programu „Ontario” je ta da je naglasak stavljen na uslugu. Primani su pozivi na mjesto nesreće, iako manje uobičajeni, a velik dio početnog cilja programa bio je na prijevozu pacijenata u kritičnom stanju između bolnica odnosno bolničkih ustanova. Isti i danas posluje preko privatnog izvođača radova, sustav radi s 33 zrakoplova koji se nalaze na 26 baza diljem pokrajine, koji obavljaju i prijevoz između ustanova i pozive na mjesta nesreće, kao podrška EMS-a na terenu. [14] Danas, diljem svijeta, prisutnost civilnih helikoptera hitne medicinske pomoći postala je uobičajena, a smatra se i potrebnom podrškom za tradicionalne kopnene EMS sustave.

U drugim zemljama Europe, poput bivše SFR Jugoslavije, prva zračna ambulanta pojavila se 1980-ih (Slika 10.). Većina flote je prethodno korištena u vojnoj službi. S povećanim brojem prometnih nesreća 1979. na autocestama, jugoslavenska je vlada donijela odluku o kupnji novih ili preraspodijeli korištenja starih helikoptera. [15]

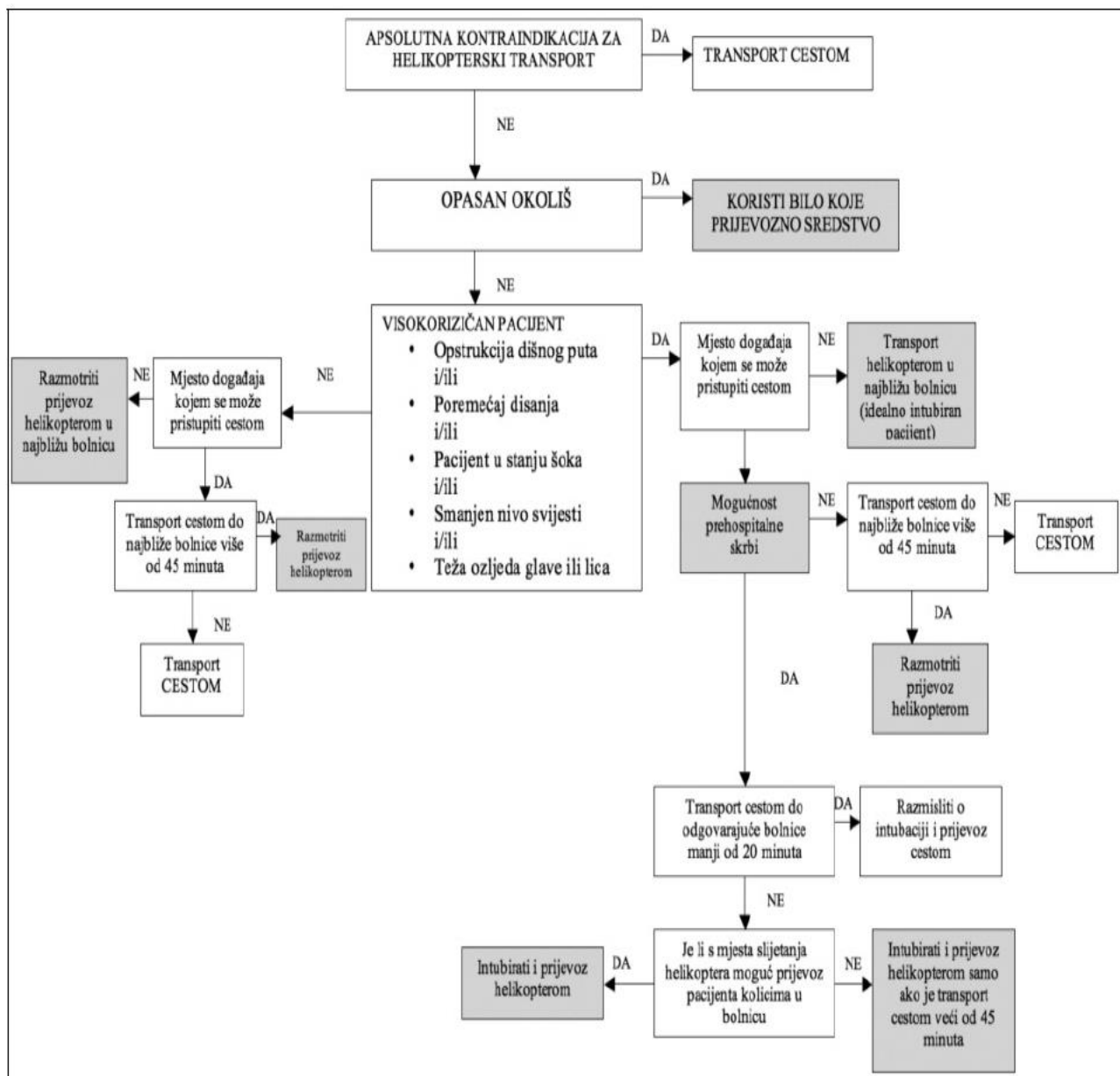
### **3. DEFINIRANJE HELIKOPTERSKE HITNE MEDICINSKE SLUŽBE**

#### **3.1. Definicija i funkcija helikopterske hitne medicinske službe**

Učinkovita uporaba usluga helikoptera za hitnu medicinsku pomoć ovisi o sposobnosti osoblja koje odgovara na poziv, da utvrdi da li stanje unesrećenog traži zračni medicinski prijevoz. Moraju se razviti algoritmi i obuka kako bi se osiguralo primjenjivanje odgovarajućih kriterija za razvrstavanje. Prestrogi kriteriji mogu spriječiti brzu skrb i prijevoz unesrećenih, preblagi kriteriji mogu dovesti do neugodne i skupocjene situacije transporta pacijenta helikopterom samo da bi se pacijent otpustio u dobrom stanju iz odjela hitne službe. Na slici 14. prikazan je algoritam za utvrđivanje upotrebe helikoptera u HEMS operacijama. Algoritam je izrađen i unaprijeđen nakon savjetovanja s hitnim medicinskim ustanovama i svim ostalim sudionicima koji sudjeluju u procesu sa svojim iskustvom i praksom na području kritične medicinske skrbi i bolničke prakse. Algoritam je vrlo jednostavan za korištenje i od velike je pomoći zemaljskom osoblju hitne pomoći, HEMS posadi i operativnom centru koji koordinira samim operacijama.

Detaljna procjena ukupnog vremena prijevoza od mjesta nesreće do bolnice je potrebna kako bi se utvrdilo hoće li cestovni ili zračni prijevoz hitne pomoći ponuditi najbrži način prijevoza do bolnice. Zemaljska hitna pomoć koja je već na mjestu nesreće mora utvrditi potrebu za mobilizacijom helikoptera. Cestovni prijevoz hitne pomoći često je brži način prijevoza od sekundarnog prijevoza zrakom, stoga je preporučljivo koristiti se algoritmom kako bi se utvrdila i opravdala potreba za korištenjem helikoptera za prijevoz unesrećenog.





Slika 14. Algoritam za utvrđivanje upotrebe helikoptera u hitnom medicinskom prijevozu

Izvor: [16]

U sustavu HEMS-a u RH sastavljen je popis dijagnoza i stanja za hitni zračni medicinski prijevoz, a sačinjavaju ga sljedeće medicinske indikacije:

1. Osoba mlađa od 5 godina , starija od 65 godina
2. Akutna respiratorna insuficijencija s ugroženim životnim funkcijama
3. Teži poremećaj stanja svijesti bilo koje etiologije
4. Šok bilo koje etiologije

5. Zdrobljen (crush) i ozljede uzrokovane eksplozije (blast)
6. Eksplozivne ozljede s opsežnom destrukcijom mekih tkiva
7. Traumatska amputacija okrajine ili dijela okrajine s indikacijom za reinplantaciju
8. Komplikirane ozljede zglobno-koštanog sustava
9. Politrauma
10. Obilno posttraumatsko vanjsko krvarenje
11. Obilno posttraumatsko unutrašnje krvarenje sa sumnjom na rupturu parenhimatoznih ili šupljih organa
12. Ozljede kralježnice i leđne moždine
13. Intrakranijalne ozljede
14. Perforacijske ozljede oka
15. Kemijske i termičke ozljede oka
16. Teške opekline kože i gornjih dišnih putova
17. Teške smrzotine
18. Teži toplinski udar
19. Udar groma, udar električne energije
20. Posljedice utapanja i druge vrste gušenja koje ugrožavaju životne funkcije
21. Incidenti pri ronjenju (dekompresijska bolest, barotrauma pluća)
22. Akutni koronarni sindrom
23. Poremećaj srčanog ritma različite etiologije koji ugrožava životne funkcije
24. Akutna insuficijencija srca
25. Poremećaj rada elektrostimulatora srca ako ugrožava životne funkcije
26. Disekantna aneurizma aorte
27. Teške tromboembolijske komplikacije (mozak, pluća, velike krvne žile)
28. Plućne bolesti koje ugrožavaju životne funkcije
29. Strano tijelo u dišnim putovima
30. Najteži oblici konvulzivnih stanja
31. Akutni abdomen
32. Teška akutna otrovanja
33. Teška stanja nastala kao posljedica unošenja životinjskog otrova u organizam
34. Teški oblici dehidracije s metaboličkim disbalansom

35. Stanja vezana uz komplikacije u trudnoći o krvarenje o izvanmaternična trudnoća o inkompletni pobačaj s jakim krvarenjem o preeklampsija o eklampsija o HELLP sindrom (engl. *Hemolysis, Elevated Liver enzymes, and a Low Platelet count* - HELLP) o odljuštenje posteljice
36. Porođaj komplikacije u porođaju o prijevremeni porođaj o prolaps pupkovine o nepravilan stav djeteta o distocija ramena o višestruki porođaj
37. Stanja vezana uz komplikacije nakon porođaja o krvarenje zbog razdora uterusa, vagine ili atonije uterusa o akutna inverzija uterusa
38. Stanja vezana uz ginekološke komplikacije
39. Teška stanja u pedijatriji
40. Komplikacije tijekom liječenja neonatoloških i pedijatrijskih pacijenata
41. Komplikacije tijekom liječenja neurokirurških i kirurških pacijenata
42. Komplikacije tijekom liječenja intenzivističkih pacijenata
43. Komplikacije tijekom liječenja internističkih pacijenata
44. Septička stanja s izraženim endotoksičnim šokom i intravaskularnom koagulopatijom
45. Meningoencefalitis bilo koje etiologije s ugroženim životnim funkcijama
46. Virusni hepatitis s brzim razvojem
47. Botulizam s neuro-paralitičkim simptomima
48. Dijagnostički nerazjašnjeni bolesnici s teškim poremećajem životnih funkcija

Navedeni kriteriji, stanja i dijagnoze nisu sveobuhvatan popis, već samo pokazatelj entiteta za koje je prijevoz helikopterom prikladan. Ne treba ih tumačiti kao dogmu jer ne mogu poslužiti kao zamjena za istinsku kliničku procjenu i zato se, prosudba liječnika koji se nalazi uz pacijenta, uvijek mora uzeti u obzir. [17]

Sigurnost posade i pacijenta najvažniji je faktor koji treba uzeti u obzir prilikom odlučivanja hoće li se pacijent prevoziti helikopterom. Također treba razmotriti vremenske prilike, obrasce odvijanja zračnog prometa i udaljenosti (npr. od mjesta nesreće do najbližeg traumatskog centra). Drugi razlog za otkazivanje leta može biti radi odluke letačke posade. Opće pravilo sigurnosti je na posadi, kada postoji jedan pilot i dva medicinska člana posade: ako 3 člana kažu DA nastavlja se s letom, ako 1

član kaže NE, let se otkazuje, odnosno ako se jedan član posade ne slaže s nastavkom leta iz bilo kojeg razloga, let se otkazuje.

U prošlosti je znalo biti sumnji vezanih za sigurnost zračnih medicinskih usluga. Iako se broj padova može povećavati, broj programa i upotreba usluga također je povećan. Čimbenici povezani s fatalnim nesrećama medicinskih helikoptera uključuju letenje noću i za vrijeme loših vremenskih uvjeta, te požara nakon pada.

Zračna ambulanta obično podrazumijeva specijalno opremljen helikopter ili zrakoplov s fiksnim krilom koji prevozi ozlijeđene ili povrijeđene ljude kojima treba hitna medicinska pomoć ili treba prijevoz radi velike udaljenosti ili terena nepraktičnim za konvencionalnu terensku ambulantu. Često se koristi i zrakoplov s fiksnim krilom za prijevoz pacijenata na velikim udaljenostima i za repatrijaciju iz inozemstva. Ove i srodne operacije nazivaju se aeromedicinske operacije. U nekim okolnostima, isti zrakoplov se može koristiti za traženje nestalih ili traženih ljudi.

Poput kopnene hitne medicinske pomoći, helikopteri hitne medicinske pomoći opremljeni su medicinskom opremom od vitalnog značaja za praćenje i liječenje ozlijeđenih ili povrijeđenih pacijenata. Zajednička oprema za helikoptere – zračne ambulante uključuje lijekove, ventilatore, elektrokardiogram (EKG) i nadzorne jedinice, CPR opremu (Cardiopulmonary resuscitation–CPR) i nosila. Opremljena zračna ambulanta s medicinskim osobljem i potrebnom opremom pružaju medicinsku skrb tijekom leta, dok zrakoplovi koji nisu medicinski opremljeni i nemaju medicinsko osoblje, jednostavno prevoze pacijente bez pružanja medicinske skrbi za vrijeme leta. Vojne organizacije i NATO se pozivaju na bivšu medicinsku evakuaciju (MEDEVAC), i evakuaciju žrtava (CASEVAC). [16]

Kontrola zračnog prometa (Air Traffic Control-ATC) daje poseban tretman zračnim operacijama hitnoj helikopterskoj medicinskoj službi, slično kao za vozilo ambulante na cesti, uz pomoć svjetala i sirene, tek kada aktivno rade s pacijentom. Kada je to slučaj, helikopteri/zrakoplovi ambulante šalju pozivni znak MEDEVAC (prijašnji LIFEGUARD) i time dobivaju prioritet u operacijama u zraku i na tlu.

### **3.2. Regulativa vezana uz helikoptersku hitnu medicinsku službu**

Propise o helikopterskim hitnim medicinskim službama treba prilagoditi kako bi se bolje definirale specifičnosti takvih aktivnosti, uključujući planinske operacije spašavanja i opće operacije spašavanja, osim potrage i spašavanja.

Zahtjevi za izvođenje prvobitno su bili sadržani u zajedničkim zrakoplovnim zahtjevima – Operacije 3 (Joint Aviation Requirements - Operations 3 - JAR-OPS 3) pododjeljcima F, G, H i I s posebnim olakšicama navedenim u Prilogu 1. JAR-OPS 3.005(d) „Hitna helikopterska medicinska pomoć“ i Prilogu 1. JAR-OPS 3.005(i) „Operacije helikoptera na mjestu javnog interesa“.

Ti zahtjevi preneseni su u pododjeljak C, odjeljak 2. Dodatka IV. Uredbe (EU) br. 965/2012 (Dio CAT, CAT.POL.H) i Dodatka V. Dijela SPA (SPA.HEMS.110-155), koji je kasnije nadopunjen s odredbom ARO.OPS.220 u Dodatku II. Dijela ARO.[2]

#### **3.2.1 Međunarodna zakonska regulativa**

Međunarodnim konvencijama se regulira cijelo zrakoplovstvo i njegov dio koji se odnosi na helikoptersko hitno medicinsko prevoženje kako bi se usuglasili načini, uvjeti i postupci u letenju zrakoplova pravnim normiranjem međunarodnih regulativnih dokumenata. S time je zrakoplovstvo nabolje pravno reguliran dio prometnog sustava. Najvažnija organizacija koja regulira zrakoplovne organizacije na svjetskoj razini je ICAO. Na europskoj razini je JAA organizacija, dok je u Americi FAA organizacija.

##### **3.2.1.1. Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva**

Organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva (ICAO) surađuje sa 193 članice, potpisnicima Čikaške konvencije i industrijskim grupama kako bi se postigao konsenzus o međunarodnim standardima i preporučenom praksom te provodi politiku koja podupire siguran, učinkovit, ekonomski održiv i odgovoran za okoliš civilni zračni sektor. Sve države članice ICAO-a provode takvu politiku kako bi osigurale da njihove lokalne civilne operacije i propisi udovoljavaju svjetskim normama, što omogućava više od sto tisuća sigurnih i pouzdanih dnevnih letova u svjetskoj zrakoplovnoj mreži. Sjedište je u Montrealu, Kanada. Glavna tijela ICAO-a su Skupština i Vijeće te

Tajništvo. Od 1992. godine je jedna od članica ICAO-a i Republika Hrvatska koja je tada morala prihvatiti zahtjeve koje je ICAO stavio pred nju.

ICAO kroz svoje anekse donosi međunarodne norme i preporuke. Primjena aneksa obavezna je za sve države potpisnice uz mogućnost objave primjedaba, odnosno određenih odstupanja u nacionalnoj regulativi. Usvojeno je sljedećih 19 aneksa:

1. *Personnel Licensing*
2. *Rules of the Air*
3. *Meteorological Service for International Air Navigation*
4. *Aeronautical Charts*
5. *Units of Measurement to be Used in Air and Ground Operations*
6. *Operation of Aircraft*
7. *Aircraft Nationality and Registration Marks*
8. *Airworthiness of Aircraft*
9. *Facilitation*
10. *Aeronautical Telecommunications*
11. *Air Traffic Services*
12. *Search and Rescue*
13. *Aircraft Accident and Incident Investigation*
14. *Aerodromes*
15. *Aeronautical Information Services*
16. *Environmental Protection*
17. *Security: Safeguarding International Civil Aviation Against Acts of Unlawful Interference*
18. *The Safe Transport of Dangerous Goods by Air*
19. *Safety Management.* [18]

Hitna helikopterska medicinska služba regulirana je aneksom 12. Na temelju tog aneksa Agencija za civilno zrakoplovstvo (CCAA) mora napraviti Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu, dokument koji je već godinama u izradi, a regulira pitanja helikopterskog hitnog medicinskog prevoženja i traganja i spašavanja u nacionalnim okvirima.

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 [19]

### **3.2.1.2. Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo**

Federal Aviation Administration (Savezna uprava za civilno zrakoplovstvo-FAA) je agencija američkog Ministarstva prometa (United States Department of Transportation) nadležna za reguliranje i nadziranje svih aspekata civilnog zračnog prometa u SAD-u. Trajna misija agencije je pružanje najsigurnijeg, najučinkovitijeg zrakoplovnog sustava na svijetu. Dana, 23. kolovoza 1958., potpisan je Federalni zakon o zračnom prometu, kojim su funkcije Civilnog zrakoplovstva prenesene u novu neovisnu Saveznu agenciju za zrakoplovstvo odgovornu za sigurnost civilnog zrakoplovstva. Današnji naziv usvojen je 1967. kada je postao dio Ministarstva prometa. FAA je pojedinačno najutjecajnija vladina zrakoplovna agencija u svijetu. [20]



### 3.2.1.3. Zajedničke zrakoplovne vlasti

JAA je zajedničko zrakoplovno tijelo pridruženo Europskoj konferenciji civilnog zrakoplovstva (*European Civil Aviation Conference - ECAC*) koje predstavlja regulatorna tijela civilnog zrakoplovstva brojnih europskih država koje su pristale na suradnju u razvoju i provedbi zajedničkih sigurnosnih i regulatornih standarda i postupaka. Utemeljeno je 1971. godine po uzoru na američki Federalni zrakoplovni ured. Bavi se unapređivanjem i normizacijom zrakoplovnih dokumenata, elemenata plovidbenosti, održavanja te licenciranja zrakoplovnog osoblja. JAA ima regionalno obilježje jer okuplja europske zemlje i njen rad na pripremi normativa (JAR) je vrlo važan jer reguliraju relevantna područja civilnog zrakoplovstva. Posebnu važnost za sustav helikopterskog hitnog medicinskog prijevoza ima dokument EU OPS/JAR OPS 3, kako je već navedeno u poglavlju 3.2. ovog rada. EU OPS/JAR OPS 3 prikazuje normativna pravila vezana za djelovanje HEMS službe. EU OPS/JAR OPS 3 dokumentom definiraju se određeni pojmovi usko povezani uz HEMS:

1. Helikopterska hitna medicinska služba – helikopterski let sa svrhom pružanja hitne medicinske pomoći, gdje je neophodan trenutani i brz prijevoz
2. Član posade HEMS-a (HEMS crew member) – osoba koja pruža prvu pomoć unesrećenom i koja također asistira pilotu tijekom cjelokupne zadaće prijevoza unesrećenog
3. Osoblje koje pruža hitnu pomoć na zemlji (Ground emergency service personnel) – sveukupno osoblje čiji su zadatci na bilo koji način povezani sa HEMS operacijama (policija, vatrogasci itd.)
4. HEMS centar za otpremu (dispatch centre) – mjesto iz kojeg se vrši koordinacija vezana za HEMS operacije. Može biti smješten u HEMS operativnoj bazi.
5. Baza za HEMS operacije (HEMS operating base) – Heliodromi na kojem su smještene posade i helikopteri zaduženi za HEMS operacije
6. Mjesto HEMS operacije – Pogodno mjesto za slijetanje koje odabire kapetan zrakoplova tijekom izvođenja leta
7. Medicinski putnik (Medical passenger) – liječnik, tj. osoba koja se prevozi u helikopteru i koja prethodno mora biti upoznata s uvjetima, okruženjem i

opremom koja se koristi u HEMS intervencijama te sa sigurnosnim protokolima i tipom helikoptera. Za upotrebu medicinske opreme (npr. upotreba defibrilatora tijekom leta) treba tražiti odobrenje od strane kapetana. Liječnik bi trebao znati koristiti komunikacijski sustav helikoptera te lokaciju i pravilnu upotrebu aparata za gašenje vatre. [21]

### **3.2.2. Nacionalna regulativa**

Sustav HEMS ima vrlo izraženu nacionalnu funkciju. Helikopteri pojedinog operatora pokrivaju određeno geografsko područje unutar jedne države, uz iznimke koje se javljaju u slučajevima prirodnih katastrofa većeg razmjera pri čemu se koriste sva raspoloživa sredstva za pružanje pomoći unesrećenima iz zraka. Iz tog razloga je sustav jako vezan uz internu pravnu regulativu. Internom pravnom regulativom potrebno je definirati sve aspekte sustava HEMS kako bi sustav učinkovito djelovao.

Internom pravnom regulativom potrebno je definirati sve aspekte djelovanja sustava interventnog zrakoplovstva kako bi sustav učinkovito djelovao. Primjerice, to se pogotovo odnosi na temu izvan aerodromskih slijetanja (Izvan aerodromsko slijetanje i polijetanje - u nastavku teksta IASP), te planova letenja. Agencija za civilno zrakoplovstvo je 2011. godine donijela pravilnik o IASP-u prema kojem operator mora za izvršenje IASP-a dobiti suglasnost Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo (*Croatian Civil Aviation Agency - CCAA*), suglasnost vlasnika zemljišta te obavijestiti lokalnu policiju o planiranom slijetanju. Taj pravilnik otežava cijeli postupak provedbe operacije jer se tako način troši dragocjeno vrijeme na rješavanje dozvola za slijetanje na određene površine. Pravilnik bi trebalo prilagoditi operacijama HEMS-a kao bi vrijeme dolaska na mjesto nesreće bilo što kraće i kako bi se mogao ispuniti uvjet zlatnog sata. U Republici Hrvatskoj se trenutno koriste vojni helikopteri za prijevoz unesrećenih koji imaju odobrenje za slijetanje na cijelom području Republike Hrvatske, pod uvjetom poštivanja sigurnosti letenja. [22]

## 4. MODELI ORGANIZACIJE HEMS-A U SVIJETU

Zrakoplovna ambulantna služba, koja se ponekad naziva zrakoplovna medicinska evakuacija ili jednostavno „MEDEVAC“, omogućena je raznim izvorima financiranja u raznim zemljama u svijetu. Postoji niz metoda za razlikovanje vrsta zračnih ambulantnih usluga. To uključuje vojne/ civilne modele i usluge koje su financirane od strane vlade, usluge uz naknadu, usluge omogućene donacijama poduzetništva ili koje se financiraju javnim donacijama. Također mogu biti razlikovane one usluge pružene namjenskim zrakoplovima i one s višestrukim zadacima i primjenama. Konačno, mogu se razlikovati po vrsti zrakoplova koji se koristi za pružanje usluge, odnosno mogu se koristiti helikoptere, zrakoplovi s fiksnim krilom ili veliki zrakoplovi. Vojna uloga u operacijama civilne zračne ambulante opisana je u Poglavlju 2. ovog rada. Svaki od preostalih modela pružanja ove usluge je opisan zasebno u nastavku. Također treba napomenuti da se ovi podaci odnose na sustave zračne ambulante u sklopu hitne službe. U gotovo svim jurisdikcijama, čarter tvrtke s privatnim zrakoplovima pružaju uslugu zračnog prijevoza i bez hitnog slučaja uz naknadu za uslugu.

U nekim slučajevima, vlade financiraju zračne ambulante, izravno ili putem pregovaračkog ugovora s pružateljem komercijalnih usluga, kao što je tvrtka čarter zrakoplova. Takve se usluge mogu usredotočiti na kritično zbrinjavanje unesrećenih, podršku EMS-a na terenu na mjestu nesreće ili mogu provoditi kombinaciju tih usluga. U gotovo svim slučajevima, vlada daje smjernice bolnicama i EMS sustavima za kontrolu operativnih troškova, a može odrediti i operativne postupke kako bi se ograničila potencijalna odgovornost. Međutim, vlada gotovo uvijek poduzima „*hands-off*“ pristup stvarnom upravljanju sustavom, oslanjajući se na lokalne menadžere sa stručnim znanjem (liječnici i zrakoplovni rukovoditelji). Ontario's ORNGE program i poljska zračna ambulanta (*Lotnicze Pogotowie Ratunkowe* - LPR) program su primjeri navedenog operativnog sustava. Poljski LPR je nacionalni sustav koji pokriva cijelu zemlju i financira ga vlada preko Ministarstva zdravstva, ali se vodi neovisno. U Poljskoj ne postoji potpuno neovisni HEMS operator. U sjeveroistočnom Ohiou, uključujući i Cleveland, liječnički centar Metro Health u vlasništvu Cuyahoga županije koristi svoj „Metro Life Flight“ za prijevoz pacijenata u traumatski centar i centar za

opekline. Postoji 5 helikoptera za sjeveroistočni Ohio, a osim toga, „Metro Life Flight“ ima i jedan zrakoplov s fiksnim krilom. [23]

U Ujedinjenom Kraljevstvu, škotska ambulantna služba upravlja s dva helikoptera i s dva zrakoplova s fiksnim krilom, te pruža uslugu 24 sata dnevno. Ovaj sustav je financiran od strane Vlade Ujedinjenog Kraljevstva i jedini je takav model u UK-u.

U nekim regijama, trošak je jedan od glavnih čimbenika razmatranja, a prisutnost namjenskih zračnih ambulanta (samo za pružanje HEMS usluga) jednostavno nije praktična. U takvim slučajevima zrakoplovom može upravljati druga vladina ili nevladina agencija, te staviti zrakoplov na raspolaganje EMS-u za službu zračne ambulante kada je to potrebno. U južnom dijelu Australije, helikopter koji je u službi zračne ambulante zapravo je u vlasništvu lokalne hidroelektrane, a ambulantna služba „New South Wales“ omogućava prijevoz bolničara, po potrebi. U nekim slučajevima, lokalni EMS osigurava bolničara letača zrakoplovnom operateru, prema potrebi i po zahtjevu. U slučaju vatrogasnog odjela u Los Angelesu, helikopteri namijenjeni za pomoć pri gašenju požara, također su konfigurirani kao zračne ambulante s bolničarom letačem kojeg osigurava vatrogasni odjel koji je primio poziv za spašavanje.

Ponekad se zračna ambulantna služba može voditi zajedno sa drugim tijelima državne uprave, kao na primjer, „Wiltshire Air Ambulance“ koja se vodi kao zajednička ambulantna služba i policijska jedinica.

U ostalim slučajevima, bolničar letač radi u zrakoplovu u punom radnom vremenu, ali ima dvojnu funkciju. U slučaju Maryland State Police, primjerice, bolničar je službeni državni policajac čiji je zadatak promatranje policijskog helikoptera, kada nije potreban za hitne medicinske slučajeve.

U mnogim slučajevima lokalne uprave ne naplaćuju uslugu zračne pomoći, osobito za hitne pozive. Međutim, troškovi pružanja usluga zračnih hitnih službi su znatni i mnogi, uključujući državne operacije, te se takve usluge u nekim slučajevima naplaćuju. Organizacije kao što su čarter zrakoplovne tvrtke, bolnice i neki privatni

profitni EMS sustavi općenito naplaćuju navedenu uslugu. Unutar Europske unije, gotovo sve zračne ambulantne usluge su u formi naknada za uslugu, osim za sustave koji posluju putem privatne pretplate. Mnoge uprave imaju mješavinu vrsta operacija. Operatori koji rade uz naknadu za uslugu općenito su odgovorni za vlastitu organizaciju, ali moraju ispuniti vladine zahtjeve licenciranja. REGA iz Švicarske primjer je takve usluge (Slika 15.). [24]



Slika 15. Švicarski REGA sustav uz naknadu za uslugu

Izvor: [24]

U nekim slučajevima lokalna tvrtka ili čak multinacionalna tvrtka može odlučiti financirati lokalnu službu zračne ambulante kao znak dobre volje ili geste radi odnosa s javnošću. Primjeri su uobičajeni u Europskoj uniji, gdje je u Londonu „Virgin Corporation“ donirala Hitnu helikoptersku medicinsku službu, a u Njemačkoj i Nizozemskoj velik broj operacija „zračne ambulante“ Christophra zapravo financira najveći njemački automobilski klub (*Allgemeiner Deutscher Automobil-Club – ADAC*) (Slika 16.) i Njemačka služba za spašavanje zrakom (*Deutsche Rettungsflugwacht – DRF*) Luftrettung. U Australiji i na Novom Zelandu mnoge operacije helikopterske hitne službe sponzorira Westpac banka. U tim se slučajevima operacije mogu razlikovati, ali su rezultat pažljivo dogovorenog sporazuma između vlade, EMS-a, bolnica i donatora. U većini slučajeva, dok sponzor prima ekspoziciju za oglašavanje u zamjenu za financiranje, služba primjenjuje „hands-off“ pristup dnevnim operacijama, oslanjajući se na stručnjake u tom području.



Slika 16. Helikopter njemačkog auto-kluba

Izvor: [25]

U nekim slučajevima, usluge zračne ambulantne mogu se osigurati dobrovoljnim dobrotvornim prikupljanjem sredstava ili mogu dobiti ograničenu državnu subvenciju kao dopunu donacijama. Neke zemlje, poput Ujedinjenog Kraljevstva, koriste mješavinu takvih sustava. U Škotskoj, parlament je glasovao za direktno financiranje zračne ambulantne službe kroz Škotsku ambulantnu službu. U Engleskoj i Walesu, međutim, usluga se financira na dobrotvornoj osnovi putem brojnih lokalnih dobrotvornih udruga za svaku regiju, iako usluga za London prima najveći dio svojih sredstava kroz Nacionalnu zdravstvenu službu.

Veliki su koraci napravljeni u Velikoj Britaniji, s „Udruženjem zračnih ambulanti“ (*Association of Air Ambulance – AAA*). Ovoj organizaciji se pripisuje stvaranje politike koja je industriji helikoptera i Nacionalnom zdravstvenom sustavu omogućila ogroman doprinos uz pomoć dobrotvornih organizacija u Ujedinjenom Kraljevstvu. U 2013. godini, AAA je objavila „Smjernice za poboljšane performanse i učinkovitost službi zračnih ambulanti“ koje detaljno opisuju tijek razvoja u razdoblju od 2008. do 2013. godine.

Posljednjih godina usluga je unaprijeđena prema modelu skrbi s liječnikom i bolničarom. AAA već sada objavljuje „Best Practices Guidance“ o nizu operativnih i kliničkih funkcija i daje kodeks ponašanja koji moraju ispunjavati svi punopravni članovi, ambulante i dobrotvorne organizacije.

Posljednja vrsta rada zračnih ambulanti su zrakoplovi s fiksnim krilom (Slika 17. i 18.). U prošlosti, nerazmjernost civilne potražnje za takvom službom ograničavao je takve operacije samo u vojnom smislu, odnosno koristili su se u prekomorskim borbenim operacijama. Vojne organizacije koje su specijalizirane za ovu vrstu operacije uključuju zrakoplovstvo Sjedinjenih Država, njemački Luftwaffe i britansko ratno zrakoplovstvo. Švedski nacionalni zrak MEDEVAC – SNAM izuzetak je od pravila vojske samo u slučaju kada je sustav u vlasništvu Švedske agencije za civilne nezgode, a zrakoplovi Boeing 737 Next Generation (737-800) dobivaju se prema ugovoru kada to zahtijeva Scandinavian Airlines. [27] Svaki takav zrakoplov prevozi medicinsko osoblje, odnosno liječnika, medicinske sestre i bolničare, a svaki može pružiti prijevoz na velikim udaljenostima s punom medicinskom podrškom za desetke pacijenata istodobno.

Međutim, posljednjih godina, iznimke od pravila „samo za vojsku“ povećale su se s potrebom da se pacijenti brzo prenose u objekte koji pružaju veću razinu skrbi ili za repatrijaciju pojedinaca. Zračne medicinske tvrtke koriste i velike i male zrakoplove s fiksnim krilima konfiguriranim za pružanje razine skrbi koja se može naći u traumatskim centrima za pojedince koji su se pretplatili na takvu uslugu putem svojeg zdravstvenog osiguranja ili povezanim putnim osiguranjem i planom zaštite.



Slika 17. Zrakoplov Airbus A310 u funkciji zračne ambulante

Izvor: [25]



Slika 18. Zrakoplov Fairchild Dornier 328JET u funkciji zračne ambulante njemačkog autokluba ADAC

Izvor: [25]

Usluge zračne ambulante u Ujedinjenom Kraljevstvu osiguravaju razne organizacija koje upravljaju helikopterima ili zrakoplovima s fiksnim krilnim kako bi reagirali u hitnim slučajevima i transportirali pacijente na, od ili između točaka konačne liječničke skrbi. Ove zračne ambulante obavljaju i funkcije hitne medicinske pomoći, kao i prijevoz pacijenata između specijaliziranih centara ili kao dio operacije repatrijacije.

Prve zračne ambulantne službe u Velikoj Britaniji započele su u Škotskoj u studenom 1933. s letom iz Zračne luke Wideford, Kirkwall Orkney, a u veljači 1939. prvi noćni ambulantni let odvio se od Wideforda do otoka Sanday, korištenjem prednjih svjetala automobila za pomoć pri polijetanju i slijetanju. Zrakoplov u upotrebi je bio General Aircraft Monospar G-ACEW kojim je upravljao Highland Airways. Hitne zračne ambulante uglavnom koriste helikoptere, a koriste se za odgovor na medicinske hitne slučajeve u podršci lokalnih hitnih službi. U Engleskoj i Walesu sve ove usluge su dobrotvorno financirane i rade se na temelju ugovora s privatnim pružateljem usluga. Osoblje hitne službe koje prisustvuje ovim letovima obično se šalje iz lokalne hitne službe. U Škotskoj postoji jedna i jedina javno financirana zračna ambulantna služba, koja upravlja s dva helikoptera i dva zrakoplova s fiksnim krilom, zajedno sa jednim helikopterom dobrotvornog operatera EC135T2. [28]



## **5. TEHNIČKO-TEHNOLOŠKE ZNAČAJKE ZRAKOPLOVA U HEMS OPERATIVI**

### **5.1. Osnovne značajke helikoptera hitne medicinske službe**

Europski minimalni zahtjevi i odobreni propisi o radu i operacijama helikoptera su brojni, a isti određuju i definiraju postupke, opremu, strukturu, održavanje, itd. te su globalno i međusobno prihvaćeni od strane većine država članica EU-e i država izvan EU-e. Za međunarodnu suradnju HEMS-a unutar EU, nužno je ispunjavanje svih propisanih standarda.

Kriteriji karakteristika helikoptera:

1. Minimalne dimenzije. U helikopteru mora postojati dovoljno prostora za dva člana posade, liječnika, putnika (pripravnika) i najmanje jednog pacijenta koji leži. Osim toga, mora postojati i prostor za medicinsku opremu i fleksibilna nosiljka za ukrcaj ozlijeđene osobe;
2. Maksimalne dimenzije. Helikopter mora biti što manji kako bi se omogućilo slijetanje na što je moguće više mjesta. To je osobito važno za izgrađena urbana područja, ali se također odnosi i na slijetanje kod bolnica koje nemaju površinu za slijetanje helikoptera;
3. Težina. Važno je zadržati težinu helikoptera kako bi se poboljšale performanse i smanjilo propuhivanje zraka (strujanje zraka). Propuhivanje zraka može biti osobito neugodno u neposrednoj blizini nesreće i na izgrađenim područjima gdje se često nalaze brojni prolaznici;
4. Vibracije. Kada se pacijenti prevoze, vibracije se moraju držati na minimumu, jer one povećavaju potrošnju kisika, a kisik je najvažniji čimbenik za preživljavanje. Dokazano je da vibracije povećavaju razinu stresa kod pacijenata;
5. Razina buke unutar helikoptera. Buka također povećava razinu stresa pacijenta. Stanje pacijenata često je takvo da ne mogu nositi zaštitnike za uši. U većini slučajeva jedino rješenje je da se pacijenti smiruju, tako da su manje svjesni svoje okoline (osim ako već nije slučaj);

6. Razina buke izvan helikoptera. HEMS helikopteri često slijeću na mjestima gdje živi mnogo ljudi. Površine za slijetanje helikoptera također su obično pored bolnice ili na krovu bolnice, što je praktički pravilo u izgrađenim područjima. Budući da helikopteri često moraju sletjeti i poletjeti, velika se pozornost treba posvetiti smanjenju razine buke uzrokovane navedenim;
7. Mjere opreza. S obzirom na vrstu mjesta nesreće, potrebno je poduzeti određene sigurnosne mjere. Na primjer, glavni rotor mora imati visoku montažu, a ispušni plinovi moraju biti raspršeni. Repni rotor također mora biti zaštićen kako bi spriječilo ozljeđivanje prolaznika i članova hitnih službi;
8. Pokretanje i gašenje motora. Vrlo kratko vrijeme pokretanja i gašenja motora je od ključne važnosti, tako da helikopterski tim može stići do pacijenta i prevesti ga u bolnicu što je brže moguće (to podrazumijeva turbinske motore).[29][30]

## **5.2. Optimalne opće značajke helikoptera hitne medicinske službe**

Razvoj helikoptera kroz povijest doveo je do toga da se u današnje vrijeme može pronaći više modela helikoptera koji zadovoljavaju uvjete za HEMS operacije. Velike zemlje poput SAD-a koriste više modela helikoptera u HEMS operacijama. Republika Hrvatska bi se trebala odlučiti na model HEMS operative u kojem bi se koristio jedan ili najviše dva modela helikoptera. Izborom jednog ili dva modela helikoptera smanjuju se troškovi nabave helikoptera, troškovi održavanja, troškovi obuke posade i operativni troškovi općenito. Prilikom odabira optimalnog modela helikoptera za HEMS operacije potrebno je odrediti primarnu zadaću helikoptera. Kod postojećeg sustava prevoženja unesrećenih u RH koriste se višenamjenski helikopteri, što bi se trebalo izbjeći jer tako dolazi do značajnog povećavanja vremena reakcije, kao i izlaska na samu intervenciju. Za HEMS se treba izabrati specijaliziran helikopter samo za tu namjenu kako bi se stvorio najučinkovitiji sustav. Prilikom odabira optimalnog modela helikoptera treba uzeti u obzir veličinu flote, letne performanse helikoptera, rasprostranjenost operativnih baza na kojim će helikopteri biti stacionirani, teritorij države, nadmorsku visinu u području djelovanja i ostale karakteristike.

U svrhu operacija HEMS-a u svijetu, neki od najčešće korištenih modela su: Eurocopter EC145, Eurocopter EC 135, Bell 412, Bell 429, Agusta AW 109, Agusta AW 139, Sikorsky S76D, MD 902 koji su prikazani u tablici 1. Navedeni helikopteri su se pokazali jako pouzdani za HEMS operacije i njihove tehničke karakteristike zadovoljavaju sve potrebne i preporučene uvjete.

Tablica 1. Tehničke karakteristike helikoptera u HEMS operacijama

Helikopter/ značajke	EC145	EC135	Bell 412	Bell 429	AW 109	AW 139	MD 902	Sikorsky S76D
Broj motora	2	2	2	2	2	2	2	2
Snaga (kW)	550	498	671	446	500	1142	410	746
Brzina krstarenja (km/h)	246	254	226	278	285	306	248	287
Dolet (km)	680	635	663	761	670	750	542	737
MTOM (Max take off mass) (kg)	3.585	2.910	5.398	3.157	3.175	7.000	2.835	5.386
Korisni teret (kg)	1.793	1.455	2.239	1.150	1.505	2.500	1.406	2.233
Promjer rotora (m)	11,00	10,20	14,00	10,98	10,83	13,08	10,31	13,41
Dužina (m)	13,03	12,06	17,10	13,11	12,96	16,66	9,85	16,00
Vrhunac lebdenja (m)	2.925	3.045	3.109	4.306	3.059	4.628	3.719	3.213

Izvor: [32] (Prilagodio autor)

U RH u sklopu projekta Ministarstva zdravstva RH (od rujna 2015. do siječnja 2016.) su se koristili helikopteri Eurocopter EC 145 i Eurocopter EC 135. Eurocopter EC145 se pokazao boljim iz razloga što ima veću kabinu što je značajno bolje jer može prevoziti više unesrećenih. Tijekom turističke sezone u RH na otocima se značajno povećava broj ljudi, a time i broj zahtjeva za medicinskim letovima. Kada se uzme u obzir broj izvršenih letova i broj unesrećenih unazad deset godina, može se vidjeti da je u 15% letova bilo više od jednog unesrećenog, zbog čega je Eurocopter EC 145 poželjniji model helikoptera.

### **5.3. Hitna zračna medicinska služba za vrijeme ljeta i zime u Hrvatskoj**

U Republici Hrvatskoj, prema statistikama, većina nezgoda događa se tijekom vikenda i praznika, uglavnom u razdoblju od siječnja do svibnja, a većina žrtava su muškarci, prosječna dob 40, što ukazuje na to da su to uglavnom nesreće za vrijeme slobodnog vremena. U ovu grupu se mogu dodati i proljetno-jesensko razdoblje kada je povećani broj potonulih i/ili izgubljenih brodova te broj utapanja (zbog iznenadnih oluja) i veći broj nesreća s ronjocima (dekompresije). Tijekom ljeta prevladavaju prometne nesreće na cestovnom prometu (sudari pri velikim brzinama) i šumski požari (opekline/evakuacije), a tijekom cijele godine prisutne su urbane i otvorene prometne nesreće, kao ozljede nanesene hladnim ili vatrenim oružjem. To podrazumijeva potrebu za neprekidnim radom EMS službe, tj. operativnim sustavom koji radi 24 sata dnevno i 365 dana u godini. [31]

### **5.4. Strategija za uspostavu helikopterske hitne medicinske službe**

Helikopterska hitna medicinska služba poznata je i kao zračna ambulanta. HEMS je alternativno sredstvo prijevoza već postojeće ambulante službe, a namijenjena je kao nadopuna i proširenje postojećih usluga, a ne zamjena iste.

Hitna medicinska pomoć helikoptera važna je radi ispunjavanja osnovnog kriterija u medicinskoj skrbi, a to je „zlatni sat“. Taj kriterij se temelji na činjenici da žrtva s ozbiljnim unutarnjim krvarenjem može ostati živa oko sat vremena. Ako liječnik može odmah poduzeti akciju i stabilizirati vitalne funkcije, žrtva ima velike šanse za preživjeti i oporaviti se. Žrtva mora primiti liječenje u bolnici u prvom satu od nastanka nesreće.

Stoga, u traumi, ključ je u brzini. Zato je važno poboljšati učinkovitost hitne medicinske pomoći, s ambulantom za zračni prijevoz ili „traumatskim helikopterima“.

Posebni helikopteri posvećeni medicinskoj skrbi, s maksimalnom brzinom od 240-250 km/sat, mogu pokriti područje u radijusu od 60 kilometara od operativne baze u roku od 15 minuta. Na temelju svojih vertikalnih karakteristika performansi, može sletjeti na bilo koju najbližu prikladnu slobodnu površinu. [33]

Vrlo je važno postići osnovni preduvjet uspješnog liječenja:

- Vrijeme dolaska, kao ključni čimbenik uspješnog liječenja trebao bi biti do 15 minuta nakon nesreće;
- Helikopter bi trebao imati takve performanse kako bi mogao doći na bilo koje mjesto/ područje gdje je potrebna hitna medicinska pomoć;
- Važno je započeti medicinsko liječenje odmah po dolasku i nastaviti s istim tijekom leta; i
- Helikopteri trebaju biti posebno opremljeni i prevoziti osposobljenu i iskusnu letačku i medicinsku posadu za tu svrhu.

Kriteriji navedeni iznad omogućuju fleksibilnost sustava da učinkovito reagira iznad vode i/ili kopna, danju i noću, u svim vremenskim uvjetima. To može spasiti živote.

Osim toga, HEMS služba obično obavlja tri različite HEMS misije:

1. Primarne misije. Prijevoz medicinskog osoblja i opreme izravno na mjesto (ili u blizini) nezgode/ nesreće (npr. prometna nesreća, pad, uklanjanje vlaka, itd.) i brzi prijevoz pacijenata/žrtava u bolnicu. HEMS je prepoznat po ulozi „primarnog odgovora“;
2. Sekundarne misije. Izravno na određeno mjesto kako bi presrele vozila hitne pomoći koje dolaze iz bolnica ili mjesta nesreće kako bi omogućile brzi prijevoz pacijenata helikopterom u bolnicu; i

3. Tercijarne misije. Planirani hitni i brzi transferi kritičnih bolesnika koji zahtijevaju specijaliziranu skrb, između bolnica (inter-bolnički transferi – koji se često nazivaju i „zračnim ambulantom“). [33]

Ponekad se HEMS helikopteri koriste u misijama za potragu i spašavanje. Udio od 75% svih misija europskih HEMS operatora podrazumijeva primarne misije i stoga svi HEMS operatori naglašavaju kako operacija HEMS-a treba biti integrirana sa službom terenske hitne pomoći, gdje kvalificirano osoblje odlučuje hoće li nazvati \*helikopter za misiju ili terensku ambulantu.

### **5.5. Kriteriji za letačku posadu helikoptera hitne medicinske službe**

Zračna ambulanta se načelno zove za sve životno ugrožavajuće situacije, a pilot također često svjedoči takvim situacijama. Pilot također može pomoći na mjestu nesreće (priprema lijekova i/ili dripa, dodavanje dodatnih materijala iz helikoptera itd.). Pilot mora stoga biti i timski igrač. Sljedeći specifične karakteristike razlikuju HEMS operacije od drugih zrakoplovnih poslova:

- EMS helikopter bi trebao sletjeti bilo gdje postoji prostor bez prepreka od oko 25 x 25 metara;
- obično postoji samo jedan pilot po helikopteru (za dnevne operacije);
- prosječno vrijeme leta je oko 8-10 minuta; i
- kada je u službi, cilj je biti u zraku samo 2-3 minute nakon primanja poziva (zadatka misije).[33]

Gore navedene točke treba uzeti u obzir prilikom izrade europskih minimalnih zahtjeva za pilote HEMS-a. Ti zahtjevi utvrđeni su Uredbom (EU) 965/2012. [2] (pogledati Poglavlje 3.). Minimalni zahtjevi za pilota zapovjednika za hitnu medicinsku zračnu pomoć su:

- Najmanje 1.000 sati leta kao pilot zapovjednik zrakoplova, od kojih najmanje 500 leta mora biti kao pilot zapovjednik helikoptera ili najmanje 1.000 sati leta kao kopilot u operacijama HEMS-a, od kojih je potrebno 500 sati leta

kao pilot zapovjednik pod nadzorom i 100 sati leta kao pilot zapovjednik helikoptera;

- 500 sati leta iskustva u helikopterima u operativnom okruženju usporedivo s HEMS operacijama; i
- HEMS piloti koji su raspoređeni tijekom noćnih operacija moraju imati najmanje dvadeset sati leta kao pilot zapovjednik.

Postupak selekcije pilota također uključuje psihološki pregled na zrakoplovnom medicinskom institutu. Tijekom ovog pregleda, pažnja se posvećuje, između ostalog, sposobnosti pilota da se nosi sa stresom, timskim osobinama i mogućim utjecajem medicinskih čimbenika i/ili čimbenika povezanih s odlukama donesenim tijekom leta.

U većini slučajeva, piloti zračne ambulante moraju imati veliko letačko iskustvo pri upotrebi namjenskog zrakoplova jer su uvjeti letova zračnih ambulantnih često izazovniji od redovitih letnih službi koje nisu hitne. Američka vlada i Komisija za sustave zračnog medicinskog prijevoza (*Commission on Air Medical Transportation Systems – CAMTS*) pojačali su zahtjeve za akreditiranje i zahtjeve letenja zračne ambulante, osiguravajući pritom da svi piloti, osoblje i zrakoplovi udovoljavaju puno višim standardima od prethodno propisanih. Rezultirajuća akreditacija CAMTS-a, koja se primjenjuje samo u Sjedinjenim Američkim Državama, uključuje zahtjev da tvrtka zračne ambulante posjeduje i upravlja vlastitim zrakoplovima. Neke zračne ambulante, shvativši da je praktički nemoguće imati medicinski ispravan zrakoplov za svaku misiju, umjesto toga koriste čarter zrakoplove prema specifičnim zahtjevima pojedinačne misije.

Iako je u načelu akreditacija CAMTS-a dobrovoljna, brojne državne regije zahtijevaju od tvrtki koje pružaju usluge medicinskog prijevoza da imaju akreditaciju CAMTS-a da bi bile licencirane za rad. To je sve veći trend jer se agencije za državne zdravstvene usluge bave pitanjima koja se tiču sigurnosti letova hitne medicinske pomoći. Neki primjeri su države Colorado, New Jersey, New Mexico, Utah, i Washington. Prema obrazloženju koji se koristi za opravdanje stanja Washingtonovog usvajanja zahtjeva za akreditaciju, zahtijevanje akreditacije zračnih hitnih službi

osigurava uvjerenje da usluga zadovoljava nacionalne sigurnosne standarde. Akreditaciju obavljaju stručnjaci koji su kvalificirani za određivanje razine sigurnosti zračne ambulante. Nadalje, usklađenost s normama o akreditaciji provodi se kontinuirano od strane akreditacijske organizacije. Standardi akreditacije periodički se revidiraju kako bi odražavali dinamično, promjenjivo okruženje medicinskog prijevoza, uz značajan doprinos svih disciplina medicine.

Druge američke države zahtijevaju ili akreditaciju CAMTS-a ili pokazani ekvivalent, kao što su Rhode Island, i Texas, koji je usvojio CAMTS standarde za akreditaciju (Šesto izdanje, listopad 2004.) kao svoj. U Teksasu, operater koji ne želi postati CAMTS akreditirani operater mora podnijeti ekvivalentni pregled državnih revizora koji su osposobljeni za CAMTS. Virginia i Oklahoma također su usvojili standarde za akreditaciju CAMTS-a kao svoje standarde državnog licenciranja. Dok je izvorna namjera CAMTS-a bila osigurati američki standard, zrakoplovne hitne službe u brojnim drugim zemljama, uključujući tri u Kanadi i jednu u Južnoj Africi, dobrovoljno su se predale za CAMTS akreditaciju. [34]

U Velikoj Britaniji, AAA ima Kodeks ponašanja koji povezuje jedno od najvažnijih reguliranih područja djelovanja. Ujedinjuje Odbor za standarde prikupljanja sredstava, CAA/ EASA i CQC, osiguravajući pritom prikupljanje sredstava, zračne i kliničke operacije u skladu s nacionalnim propisima i najboljom praksom. Kod ide dalje s očekivanjem uzajamne podrške i rada unutar okvira svoje politike i vodiča s najboljom praksom. [26]

## **5.6. Kriteriji za medicinsko osoblje helikoptera hitne medicinske službe**

Liječnik, kirurg ili anesteziolog trebao bi položiti posebnu obuku o hitnoj medicini na mjestu nesreće, napredno održavanje života ALS (engl. *Amyotrophic Lateral Sclerosis*). Odmah poduzima aktivnosti na mjestu nesreće i stabilizira vitalne funkcije žrtve. Liječnik u HEMS službi nema nikakvih zadataka vezanih uz stvarni let helikoptera, već je onaj koji se bavi komunikacijom s Hitnom službom u bolnici. Međutim, on ili ona treba biti upoznat/a s letom i tehnologijom helikoptera, kao i komunikacijskom i medicinskom opremom i dostupnosti iste u helikopteru.



Medicinska sestra ili bolničarka trebaju proći tečaj vezan uz zrakoplovnu komunikaciju i navigaciju. Tijekom leta isti može djelovati po nahođenju. Budući da bolničar/ka u helikopteru mora biti u stanju pomoći pilotu kao članu posade, on/ona također mora biti upoznat/a s tehnologijom helikoptera.

U višenamjenskom helikopteru potreban je i četvrti član posade kao operater letač i/ili pomoćnik pilota (medicinska sestra/bolničar je u tom slučaju operater letač). Medicinsko osoblje, oduvijek je bila kombinacija liječnika, medicinskih sestara i bolničara. Potreba za kombinacijom liječnika/bolničara smanjila se s primjenom protokola i dokaznih aplikacija o liječenju izvedenih od strane bolničara i drugog medicinskog osoblja, stoga se uključivanje respiratornih terapeuta u sve oblike zračnog prijevoza sve više primjenjuje. [33]

Kriteriji za rad liječnika u zrakoplovnim službama ovise o nadležnom tijelu. U Australiji, gdje je urgentna medicina dobro utemeljeno medicinsko područje, liječnici moraju biti iskusni i specijalizirani za pružanje skrbi u kritičnim situacijama (npr. primjena anestezije, hitni medicinski postupci i zahvati, medicina intenzivne skrbi, itd.).

Medicinski tehničar/sestra letač je licencirani medicinski tehničar/sestra s dodatnom izobrazbom kao certificirani medicinski tehničar/letač. Medicinski tehničar/letač obično je visoko obučan s najmanje 5 godina samostalnog kliničkog iskustva u okruženjima rada kako kod bolničke hitne medicine tako i u pružanju skrbi pacijentima u kritičnom stanju za vrijeme prijevoza. Medicinski tehničar/sestra letač može biti certificiran kao FP-C ili CCEMT-P. Neki čak imaju certifikate kao instruktori u raznim područjima i obrazovnim temama. [35]

Medicinska sestra/tehničar na letu je medicinska sestra/tehničar specijalizirana za prijevoz pacijenata u zrakoplovnom okruženju. Član je zrakoplovne evakuacijske posade na helikopterima i zrakoplovima, pružajući upravljanje situacijama na letu i skrb za sve vrste pacijenata. Ostale odgovornosti mogu uključivati i planiranje i pripremu za zrakoplovnu evakuacijsku misiju i pripremu plana skrbi za pacijente kako bi se olakšala briga pacijenta, udobnost i sigurnost. Medicinske sestre na letu mogu biti certificirane za hitnu medicinsku skrb, za medicinsku skrb na letu (*Certified Flight Registered Nurse*

*Specialization* - CFRN) ili za skrb pacijenata u kritičnom stanju (*Critical care nursing* - CCRN).

### **5.7. Oprema i interijer helikoptera hitne medicinske službe**

Većina zrakoplova koji se koriste kao zračne ambulante, osim čarter zrakoplova i nekih vojnih zrakoplova, opremljeni su za naprednu životnu potporu i imaju takve interijere. Izazovi u većini operacija zračnih ambulanti, osobito onih koji uključuju helikoptere, jesu visoka razina ambijentalne buke i ograničene količine radnog prostora, od kojih oba stvaraju značajne probleme za pružanje potrebne skrbi. Dok oprema ima suvremene značajke i optimalno je grupirana, ipak neki put nije moguće izvesti neke postupke procjene, kao što je auskultacija u prsima, za vrijeme leta. U nekim vrstama zrakoplova, dizajn zrakoplova znači da pacijent nije fizički dostupan tijekom leta. Dodatni problemi se javljaju s obzirom na prešurizaciju zrakoplova. Nisu svi zrakoplovi koji se koriste kao zračne ambulante prešurizirani, a oni koji se i jesu obično su prešurizirani do samo 3.000 m iznad razine mora. Te promjene tlaka zahtijevaju napredno znanje letačkog osoblja s obzirom na specifičnosti medicinskog zrakoplovstva, uključujući promjene u fiziologiji i znanje o ponašanju plinova.

Postoji veliki broj helikoptera koji se koriste za civilne HEMS helikoptere. Najčešće korištene vrste su Bell 206, 407 i 429, Eurocopter AS350, BK117, EC130, EC135, EC145, Agusta Westland 109 i 149 i Sikorsky S-76. Uobičajene vrste zrakoplova s fiksnim krilom obično uključuju Learjet 35, Learjet 36, Learjet 31, King Air 90, King Air 200, Pilatus PC-12 i Piper Cheyenne. Zbog medicinskog osoblja i odjeljaka za pacijente, ti su zrakoplovi obično konfigurirani samo za prijevoz jednog pacijenta, no neki se mogu konfigurirati za prijevoz dva pacijenta, ako je to potrebno. Osim toga, helikopteri imaju strože vremenske minimalne uvjete u kojima mogu raditi i obično ne lete na nadmorskim visinama iznad 3.000 m iznad razine mora. Na slikama 19. i 20. su prikazani interijeri zrakoplova sa fiksnim krilom i helikoptera. [36]



Slika 19. Tipični interijer helikoptera

Izvor: [37]



Slika 20. Tipični interijer zrakoplova s fiksnim krilom

Izvor: [37]

## 5.8. Ekonomske značajke i razmatranja

Sustav HEMS-a može se ustrojiti na nekoliko načina. Prema organizacijskoj strukturi razlikuju se civilni model, civilno-vojni model i samo vojni model koji koristi RH. Gledajući s financijske strane, trenutni model koji koristi RH je povoljniji, ali ne bi nikako trebao biti trajno rješenje jer to nije primarna zadaća vojske. Prema načinu financiranja se dijele na one koje financira država, na modele temeljene na načelu naplata za uslugu pa do onih koji posluju uz pomoć donacija poslovnih subjekata ili preko donacija pojedinaca i lokalnih zajednica.

Dok neke zračne ambulante imaju učinkovite metode financiranja, u Velikoj Britaniji one ostaju gotovo sve u potpunosti financirane dobrotvornom pomoći, budući da su se poboljšali omjeri troškova i koristi u općenitom smislu. Rezultati zdravstvene skrbi, primjerice iz Londonske službe HEMS-a, ostaju uglavnom isti kao i kod terenskih službi. Gledajući šire, odnosno Ujedinjeno Kraljevstvo, gdje svi pružatelji HEMS usluga rade po ovom modelu, samo jedan operater u Škotskoj dobiva potporu iz državnog proračuna. Razlog tome je slabo nastanjeno područje koje taj operater pokriva pa stoga nije moguće skupiti dovoljno donacija za pokrivanje svih troškova operatera.

Operacija helikopterske hitne medicinske pomoći u okviru državnog medicinskog sustava za hitne slučajeve zahtijeva dodatnu infrastrukturu (rasprostranjene „baze“ u dovoljnom broju za pokrivanje svih državnih područja, pet do sedam baza je optimalno za RH), dovoljan broj visoko sofisticiranih helikoptera, oprema hitne medicinske pomoći, višenamjenski komunikacijski sustav i visoko obrazovano i osposobljeno osoblje. Sve to podrazumijeva dodatne veće troškove u usporedbi s redovitim hitnim medicinskim sustavom. Međutim, većina država EU smatra takav koncept jedinim koji zadovoljava kriterije „zlatnog sata“ i time opravdava trošak. Naime, većina nesretnih slučajeva uzrokovana je prometom automobila (70%), koji je popraćen ekstremno visokim „vanjskim“ troškovima (bučne prometne gužve koje traju nekoliko sati i u redovima u nekoliko kilometara automobila, zagađuju okoliš i uzrokuju nekoliko stotina tisuća sati kašnjenja – do 14% bruto nacionalnog dohotka). Mnoge su studije pokazale da smanjenje vanjskih troškova prometa i spašavanje života i više nego opravdava trošak HEMS-a. Budući da je većina nesreća uzrokovana prometom, većina EU-ovih operacija HEMS-a uspostavljena je kao „javno-privatno partnerstvo“ i/ili zajednički s državnim auto klubom, dopunjenim financiranjem odjela zdravstva i socijalne skrbi, a dodatno putem članarina za auto klub. [31]

## 6. HELIKOPTERSKA HITNA MEDICINSKA SLUŽBA U REPUBLICI HRVATSKOJ

### 6.1. Potreba za zračnom medicinskom pomoći u Republici Hrvatskoj

Prema definiciji Svjetske zdravstvene organizacije, smrtonosne ozljede u prometu su one koje uzrokuju smrt na mjestu nesreće, tijekom prijevoza u zdravstvenu ustanovu ili unutar 30 dana nakon nesreće. U RH, 66,9% od ukupnog broja smrtnih slučajeva umire na mjestu nesreće, 7,6% tijekom prijevoza u zdravstvenu ustanovu i 25,5% u prvih 30 dana liječenja.

Nastradali sudionici			Ukupno	Svojstvo sudionika			
				Vozači	Putnici	Pješaci	Ostali
Poginuli	na mjestu	u naselju	100	61	17	22	
		izvan naselja	112	74	27	11	
	tijekom prijevoza	u naselju	17	15	1	1	
		izvan naselja	7	5	2		
	do 30 dana	u naselju	58	26	5	27	
		izvan naselja	23	12	7	4	
	ukupno	u naselju	175	102	23	50	
		izvan naselja	142	91	36	15	
Ozlijeđeni	teško	u naselju	1.907	1.181	323	403	
		izvan naselja	824	543	258	23	
	lakše	u naselju	8.645	5.406	2.265	974	
		izvan naselja	2.613	1.567	1.024	22	
	ukupno	u naselju	10.552	6.587	2.588	1.377	
		izvan naselja	3.437	2.110	1.282	45	

Slika 21. Nastradali sudionici prema mjestu stradavanja u 2018. godini

Izvor: [38]

Ako je prva medicinska pomoć ozbiljno ozlijeđenoj osobi organizirana u roku od 14 minuta nakon nesreće, samo 20% od ukupnog broja liječenih žrtava pati od daljnjih komplikacija koje uzrokuju smrt. U slučaju pružanja prve pomoći 28 minuta nakon nesreće, posljedice i komplikacije, uključujući i smrt, javljaju se u 80% slučajeva. Činjenica da velik broj unesrećenih, od ukupnog broja smrtnih slučajeva, umire prije

dolaska u medicinsku ustanovu daje glavni argument u korist uvođenja zračne hitne medicinske pomoći. [29]

Uz primarni zadatak spašavanja života, sredstva za hitne slučajeve u zrakoplovstvu također smanjuju troškove liječenja, osiguravaju brži oporavak ozlijeđenih i brži povratak u normalan život, a sve to rezultira pozitivnim ekonomskim učinkom, višestrukom nadoknadom troškova korištenja HEMS-a.

Brži dolazak na mjesto nesreće, pružanja medicinske pomoći i brži prijevoz u odgovarajuću zdravstvenu ustanovu, kao i potreba za ranijim početkom liječenja su prijeko potrebni kako bi se spasilo što više života i smanjio proces oporavka ozlijeđenih. Treba spomenuti i loše stanje infrastrukture kopnenog prometa, što uzrokuje poteškoće u radu konvencionalnih oblika hitne medicinske pomoći. Prema istraživanju koje je napravljeno 2006. godine na uzorku od 145 pacijenata, može se vidjeti da dobra kopnena infrastruktura i dobro raspoređeni zemaljski hitni centri mogu konkurirati HEMS-u. Zemaljska hitna pomoći je znatno brža do udaljenosti od 20 milja. Također, nije velika razlika između zemaljske hitne pomoći i HEMS-a u vremenu dolaska do udaljenosti od 44 milje, ali na udaljenostima većim od 45 milja, helikopterski prijevoz je znatno brži od zemaljske hitne pomoći. [39].

Odnos između kopnene i zračne udaljenosti, kako u seoskim tako i urbanim sustavima hitne medicinske pomoći, može se izračunati iz jednadžbe: zemaljska udaljenost (1.609 m) = 1,3 x zračna udaljenost (1.609 m). Jednadžba vrijedi za udaljenosti do 40x1.609 m.

Hitno medicinsko zrakoplovstvo, odnosno prije svega helikopteri, povećavaju učinkovitost odgovora na hitne medicinske slučajeve i osiguravaju brži pristup velikim medicinskim centrima koji osiguravaju specijalizirano i sub-specijalizirano liječenje. U svijetu je uobičajena praksa da helikopter unesrećenog ne prevozi nužno u najbližu bolnicu, nego u onu u kojoj će biti najbolje zbrinut s obzirom na postojeće ozljede, pod uvjetom da se ta bolnica nalazi u radijusu djelovanja helikoptera. Iskustva država koja imaju dobro razvijen sustav zračne hitne medicinske pomoći pokazuju da brza dostupnost medicinskog osoblja i brzi prijevoz nakon ozljede smanjuju smrtnost za 35 do 52%. [29]

Hitno medicinsko zrakoplovstvo ne odnosi se samo na liječenje žrtava u prometnim nesrećama. Specifični zemljopisni položaj i oblik Republike Hrvatske, relativno maleno područje teritorija s dugom granicom, trećina cjelokupnog područja je teritorijalna voda s 1.185 otoka, od kojih je 67 naseljena, prometna izolacija nekih područja, je opravdan razlog za uvođenje zračne hitne medicinske pomoći. Postoje mnogi slučajevi i bolesti koje se uspješno liječe samo ako se liječenje započne odmah. Akutni kardiovaskularni incidenti, različite vrste trauma, opekline, stanje akutnih problema trbuha, trovanja, porođaja, komplikacija u trudnoći ili rađanja – to su samo neki od slučajeva u kojima je hitno započeto liječenje od životne važnosti. Planinske regije Republike Hrvatske tijekom zime su zbog vremenskih uvjeta uvelike izolirane zbog prometa, a helikopter je često jedino sredstvo prijevoza koje može doći do tih područja. Sigurnost koju omogućavaju i pružaju medicinski helikopteri nužna je za promicanje života na otocima i sprečavanje nepotrebnih migracija stanovništva u velike gradove.

Svake godine Republika Hrvatska se suočava s ozbiljnim problemom negativnog rasta stanovništva. Republika Hrvatska ima veliki udio stanovništva starijih godina. S praktičnog stajališta to znači da aktivno radno stanovništvo mora izdvojiti visok udio prihoda za starije osobe koje ne zarađuju novac. To ni na koji način ne znači da bi bilo bolje ako bi apsolutni broj starijih osoba bio manji, već da bi se rast stanovništva povećao i tako smanjio relativni broj. U tom je smislu izuzetno važan brži prijevoz ozlijeđenih.

Turistička orijentacija Republike Hrvatske također podrazumijeva potrebu uvođenja helikoptera u sustav hitne medicinske pomoći. Osim poljoprivrede i prometa, turizam je primarna gospodarska grana. Korištenjem jednostavnog izračuna, što je više turista to je veći broj medicinskih zahvata. Medicinske intervencije koje turisti zahtijevaju gotovo su uvijek hitne vrste. Turisti često nose sa sobom lijekove koji su im potrebni za kronične bolesti koje imaju. Teško je, gotovo nemoguće, predvidjeti vrijeme ozljede ili akutnih kardiovaskularnih incidenata i drugih akutnih slučajeva koji zahtijevaju hitnu pomoć. Republika Hrvatska je privlačna kao turistička zemlja, ne samo zbog mora i sunca, već i zbog netaknute i divlje prirode. Nautički turizam, a zatim sve veći broj ekstremnih sportova, kao što su paragliding, rafting, planinarenje, ili razne

utrke izdržljivosti. Svi ovi sportovi povezani su s rastućim brojem ozljeda koje se uglavnom događaju na nepristupačnom terenu. Nažalost, svake godine postoji nekoliko slučajeva smrti uslijed zakašnjele pomoći, zbog nepristupačnog terena ili nezgoda na moru. Većina turista dolaze iz zemalja u kojima medicinski transport helikopterima ima barem desetogodišnju povijest i naviknut je na njega, a postojanje zračne hitne pomoći daje osjećaj dodatne sigurnosti.

Postoje dva glavna pokretača za potrebu HEMS-a u Republici Hrvatskoj:

- Veliki broj prometnih nesreća zbog loših uvjeta na cesti i vožnje pri velikim brzinama; i
- Mnogi ljudi žive u udaljenim i ruralnim područjima i teški uvjeti na cesti otežavaju prijevoza do bolnica glavne bolnice su regionalne, smještene u većim gradovima i imaju različita područja stručnosti. [33]

## **6.2. Postojeći sustav zračne medicinske pomoći u Republici Hrvatskoj**

U RH se za zračni prijevoz trenutno koriste helikopteri MORH-a i MUP-a. Helikoptersko prevoženje unesrećenih u RH je počelo još tijekom Domovinskog rata za potrebe prevoženja ranjenih vojnika s bojišta. Helikoptersko prevoženje kao takvo se nastavilo i u mirnodopsko vrijeme. Za hitne medicinske letove u 24 satnom dežurstvu se koriste helikopteri MORH-a tijekom cijele godine i razmješteni su na dvije lokacije. Helikopter MUP-a pokriva područje Dubrovačko-neretvanske županije tijekom ljetne sezone, a smješten je na aerodromu Čilipi južno od Dubrovnika. Helikopterski tim smješten na aerodromu Krk pokriva dio kontinentalne Hrvatske i Kvarner, dok helikopterski tim smješten u vojarni „Knez Trpimir“ Divulje kraj Trogira, pokriva cijelo obalno područje južno od otoka Paga sve do Dubrovnika. Trenutačni raspored lokacija na kojima se nalaze medicinske posade nije optimalan za pokrivanje cjelokupnog teritorija RH. Na aerodromu Krk je vojno medicinski tim dok je u Divuljama medicinski tim zavoda za hitnu medicinu Splitsko dalmatinske županije. Helikopteri MORH-a koji se koriste za medicinske letove su inačice helikoptera Mi8: Mi8 T, Mi 8 MTV-1 i Mi 171 SH. To je srednji transportni helikopter, pretežno namijenjen za vojne svrhe kao što su prijevoz vojnika i tereta. Helikopteri su prilagođeni medicinskim potrebama. Međutim, ova vrsta helikoptera, u usporedbi s onima koje se koriste u drugim zemljama, nije na



zadovoljavajućoj razini. Primjena vojnog helikoptera u medicinske svrhe ne može na zadovoljavajućoj razini zadovoljiti posebne zahtjeve hitne medicinske pomoći u vezi s brzom intervencijom jer pokretanje helikoptera je predugo, traje 16 minuta. Sa sigurnosnog aspekta i aspekta tehničke opremljenosti helikopteri MORH-a ne zadovoljavaju specifične kriterije za potrebe medicinskog prevoženja prema JAR OPS 3 standardima.



Slika 22. Helikopter Mil Mi-8 MTV1, helidrom Medarevo

Izvor: [Autor]

Neki od nedostataka korištenja ove vrste helikoptera za medicinske svrhe također su činjenica da se buka i vibracije ne mogu izolirati iz prostora za smještaj putnika, nema klima uređaja, nema adekvatne medicinske opreme i zbog velikog promjera glavnog rotora, potrebna je velika površina za slijetanje (50x50m). Minimalna površina za slijetanje helikoptera Mi8 bez korištenja zračnog jastuka je 21x17m. Dopušteno je slijetanje na površine dimenzija 10x10 m, ali pod uvjetom da na udaljenosti od kraja radne površine do 20 m iza granice helidroma ne smije biti prepreka viših od 1 m. [40]

Nedostaju i komunikacijski uređaji za izravnu komunikaciju s ambulantskim službama, policijom, vatrogascima, itd. Osim tehničkih nedostataka, postoje i brojne

nepravilnosti u vezi s propisima. Ovaj helikopter ne udovoljava europskim propisima i nije registriran kao zrakoplov za civilno zrakoplovstvo što rezultira problemima s osiguranjem.

Nedostatci korištenja helikoptera u svrhu hitne pomoći u RH mogu se svesti na to da niti jedna organizacija ne upravlja cijelim sustavom, helikopter nije namjenski specijaliziran za hitnu pomoć, prihvata bolesnika/ozlijeđenog je najčešće ograničen samo na unaprijed poznata mjesta slijetanja.

U evaluaciji infrastrukturnih kapaciteta u funkciji HEMS operative može se zaključiti da u svom sklopu samo klinički bolnički centri Zagreb i Split imaju heliodrome, dok helikopteri za potrebe transporta u Rijeku slijeću na „Deltu“ koja je udaljena 2.9km od kliničkog bolničkog centra Rijeka, za potrebe transporta u Osijek na aerodrom Čepin (u neposrednoj blizini bolnice nalazi se vojarna u kojoj helikopteri imaju mogućnost slijetanja), za potrebe transporta u Dubrovnik na aerodrom Ćilipi (oko 2 kilometra od bolnice nalazi se gradski stadion na koji mogu slijetati helikopteri) i heliodrom Medarevo, a za potrebe transporta u Zadar (kao mogućnosti jedne alternativne opcije pri uspostavi HEMS-a) slijeću na aerodrom Zemunik.

U Splitsko-dalmatinskoj županiji je koncem 2006. iniciran pilot projekt HEMS-a na inicijativu Hrvatskog autokluba (HAK), Hrvatske gorske službe spašavanja (HGSS) i Helikopterske kompanije (HIKO), a uz podršku Splitsko-dalmatinske županije te uz odobrenje Ministarstva zdravstva i socijalne skrbi. Projekt je trajao mjesec dana, a jedna četvrtina prevezenih bili su strani državljani. Troškove njihovog prijevoza snose njihova zdravstvena osiguranja.[41]

U RH se u sklopu pilot projekta Ministarstva zdravlja od 09.rujna 2015. do 09. siječnja 2016. godine odvijao HEMS. Helikopteri su bili raspoređeni na dvije lokacije, aerodrom Krk i aerodrom Brač. Uz projekt su paralelno prijevoz unesrećenih provodili helikopteri MORH-a iz vojarnje „Knez Trpimir“ Divulje i vojarnje Lučko (vojni helikopter iz vojarnje Lučko je premješten na aerodrom Krk u svibnju 2016. godine). Projekt je financiran iz zajma Svjetske banke za poboljšanje kvalitete i djelotvornosti pružanja zdravstvenih usluga. Talijanska tvrtka je prema potpisanom ugovoru osiguravala helikopter, letačku posadu i održavanje helikoptera. Hrvatski zavod za hitnu medicinu

je osiguravao medicinske timove koji su prethodno prošli su potrebnu obuku i dobili potrebne certifikate za letenje u helikopterima HEMS-a. Posadu helikoptera HEMS činili su pilot zapovjednik, medicinski tehničar član posade i liječnik. Za vrijeme projekta letjelo se dvomotornim helikopterima Eurocopter EC135 koji je bio stacioniran na aerodromu Krk i helikopterom Eurocopter EC145 stacioniranim na aerodromu Brač. Operativno područje helikoptera stacioniranog na aerodromu Krk je bilo Kvarner, a helikopter stacioniran na aerodromu Brač je pokrивao srednji i južni Jadran. Helikopterima se obavljao primarni transport unesrećenih direktno na mjestu nesreće, te se tako vrijeme zbrinjavanja znatno skratilo u odnosu na prijevoz unesrećenih vojnim helikopterom. Obavljao se i sekundarni prijevoz unesrećenih s helidroma i bitna razlika u odnosu na vojne helikoptere je vrijeme reakcije od trenutka uzbunjivanja posade do trenutka dolaska na sam helidrom. Razlog tome je kraće vrijeme potrebno za pokretanje motora i sustava korištenih helikoptera u odnosu na vojne helikoptere. Projekt je bio integralni dio Hitne medicinske službe te je sustav uzbunjivanja išao preko centra 194 s čime se ubrzavao sam proces i pacijenti su bili zbrinuti u okviru zlatnog sata. Helikopteri su bili korišteni samo u vidnom dijelu dana, a vojni helikopteri su nastavili s prijevozom unesrećenih tijekom noći. U nekoliko intervencija u vidnom djelu dana je paralelno sudjelovao i vojni helikopter jer je bilo više unesrećenih.

Negativna strana ovog projekta je smještaj helikoptera na aerodrom Brač koji je tijekom zimskog perioda izložen nepovoljnijim meteorološkim uvjetima u odnosu na vojarnu „Knez Trpimir“ Divulje. Aerodrom Brač se nalazi na visini 541 metar i u zimskim mjesecima je polijetanje s njega otežano ili neizvedivo prema meteorološkim minimumima, tj. zbog niske naoblake dok je vojarna „Knez Trpimir“ Divulje u razini mora.

Zadnjih godina u RH su napravljeni određeni pozitivni pomaci u izgradnji i opremanju heliodroma, posebno na područjima u kojima transport sredstvima cestovnog prometa do medicinske ustanove zahtijeva previše vremena ili je položaj mjesta nesreće zahtijevao kombiniranje više prometnih grana. To se prije svega odnosi na prometno izolirane otoke na kojima u pravilu ne postoji medicinska ustanova u kojoj bi se mogli obavljati komplicirani medicinski zahvati što rezultira potrebom hitnog prijevoza unesrećenog do većeg bolničkog centra. Na svakom većem otoku u pravilu

postoji mjesto koje se koristi za slijetanje helikoptera u slučaju hitnih intervencija. Tijekom medicinskih prevoženja vojnim helikopterima koriste se publicirani heliodromi. Slijetanje se izvodi i na uređenim livadama, sportskim terenima ili parkiralištima pod uvjetom da se ne ugrožavaju ljudi i predmeti u helikopteru i oko helikoptera. Lokacija heliodroma trebala bi biti u blizini naselja koje koristi helikopterski prijevoz ili na podjednako udaljenosti od više naselja u neposrednoj blizini ambulante ili doma zdravlja uz prethodno zadovoljen uvjet odgovarajućeg cestovnog prilaza za vozila hitne pomoći. Pojedini otoci nemaju dobar raspored heliodroma koji se koriste prilikom intervencija. Na otoku Braču se koriste samo dva mjesta s kojih se vrši prijevoz unesrećenih, aerodrom Brač i heliodrom u Novom Selu. Tako je pokriven samo istočni dio otoka dok je zapadni dio otoka zanemaren, a postoji heliodrom kraj mjesta Milna na zapadnom djelu otoka koji se ne koristi. Unesrećeni sa zapadne strane otoka se kolima hitne pomoći prevoze na aerodrom Brač pri čemu se transport unesrećenih znatno produžava.

### **6.2.1. Analiza postojećeg stanja po pitanju medicinskih letova u RH**

Prema analizi naleta koje su ostvarile helikopterske postrojbe MORH-a u posljednjih deset godina, može se vidjeti da je potreba za HEMS službom sve veća i to bi opravdalo njeno uvođenje. U proteklih deset godina trend povećanja broja letova u medicinske svrhe se nastavlja i raste. U periodu od 2009. do 2019., u svrhu medicinskih letova, nalet se povećao sa 282:50 na 901:35 sati, a broj pacijenata s 266 na 915. U 2020. godini se trend rasta nastavlja i samo u vojarni „Knez Trpimir“ Divulje je odrađeno skoro 300 intervencija do mjeseca rujna.

Na slijedećim tablicama će biti prikazani statistički podaci vezani za medicinske letove u posljednjih deset godina. Bitno je napomenuti da je helikopter iz vojarnje Lučko premješten na aerodrom Krk u svibnju 2016. godine, što je značajno smanjilo vrijeme reakcije posade po primitku poziva za sam let. Prosječno vrijeme reakcije posada od primitka zahtjeva za let do polijetanja je u prosjeku 19 min. Vrijeme reakcije je veliko jer je vrijeme potrebno za pokretanje helikoptera oko 16 min zbog složenosti sustava s kojim helikopter raspolaže. Medicinski letovi s otoka koji su bliži kopnu, kao što su, Brač, Hvar i Vis se odrade u okviru zlatnog sata, ali za letovi s Korčule je potrebno 75 do 80 minuta leta od vremena prijema zahtjeva do dovoženja pacijenta na heliodrom

Firule. Treba uzeti u obzir da se ovdje radi o sekundarnoj vrsti prijevoza i da se letovi izvršavaju na unaprijed određene helidrome ili terene predviđene za slijetanje. Pri izvođenju letova s istih lokacija, helikopterima specijalno namijenjenim za HEMS operacije, na mjesto nesreće u istom radijusu djelovanja, vrijeme dovoženja pacijenata do bolničkih centara bi se znatno smanjilo i ulazilo bi u okvire zlatnog sata.

Tablica 2. Podaci HZMP u periodu 2009. do 2016.

Godina	Broj zahtjeva	Prevezeno pacijenata	Prevezene ostale osobe	Ukupno sati naleta
2009.	391	266	757	282:50
2010.	411	473	1022	495:00
2011.	445	490	951	580:37
2012.	415	470	967	637:55
2013.	480	529	1079	594:27
2014.	512	558	1099	632:15
2015.	484	510	1067	544:45
2016.	750	805	1498	802:47

Izvor: [42]

Iz tablice 2. je vidljivo drastično povećanje broja intervencija u 2016. godini, a razlog tome je premještanje helikoptera iz vojarne Lučko na aerodrom Krk.

U tablici 3. će biti prikazani podaci za vremenski period od 2017. do 2019. godine, ali s podjelom između helikoptera stacioniranog u Divuljama i Krku.

Tablica 3. Podaci HZMP u periodu 2017. do 2019.

Godina	Lokacija	Broj zahtjeva	Prevezeno pacijenata	Prevezene ostale osobe	Ukupno sati naleta [h]
2017.	Divulje	472	516	944	472:40
	Krk	294	347	633	322:35
	<b>UKUPNO</b>	<b>766</b>	<b>863</b>	<b>1577</b>	<b>795:15</b>
2018.	Divulje	498	558	1065	527:58
	Krk	284	327	592	324:00
	<b>UKUPNO</b>	<b>782</b>	<b>885</b>	<b>1657</b>	<b>851:58</b>
2019.	Divulje	488	531	1015	528:20
	Krk	323	384	684	373:15
	<b>UKUPNO</b>	<b>811</b>	<b>915</b>	<b>1699</b>	<b>901:35</b>

Izvor: [42]

U tablici 4. bit će prikazani podaci za 2019. godinu po mjesecima. Iz tablice je vidljivo kako se broj zahtjeva tijekom ljetnih mjeseci povećava, ali se također povećava broj prevezenih stranih državljana što ukazuje da je HEMS potreban i s aspekta pružanja osjećaja sigurnosti stranim državljanima tijekom turističke sezone.

Tablica 4. Podaci HZMP za 2019. godinu

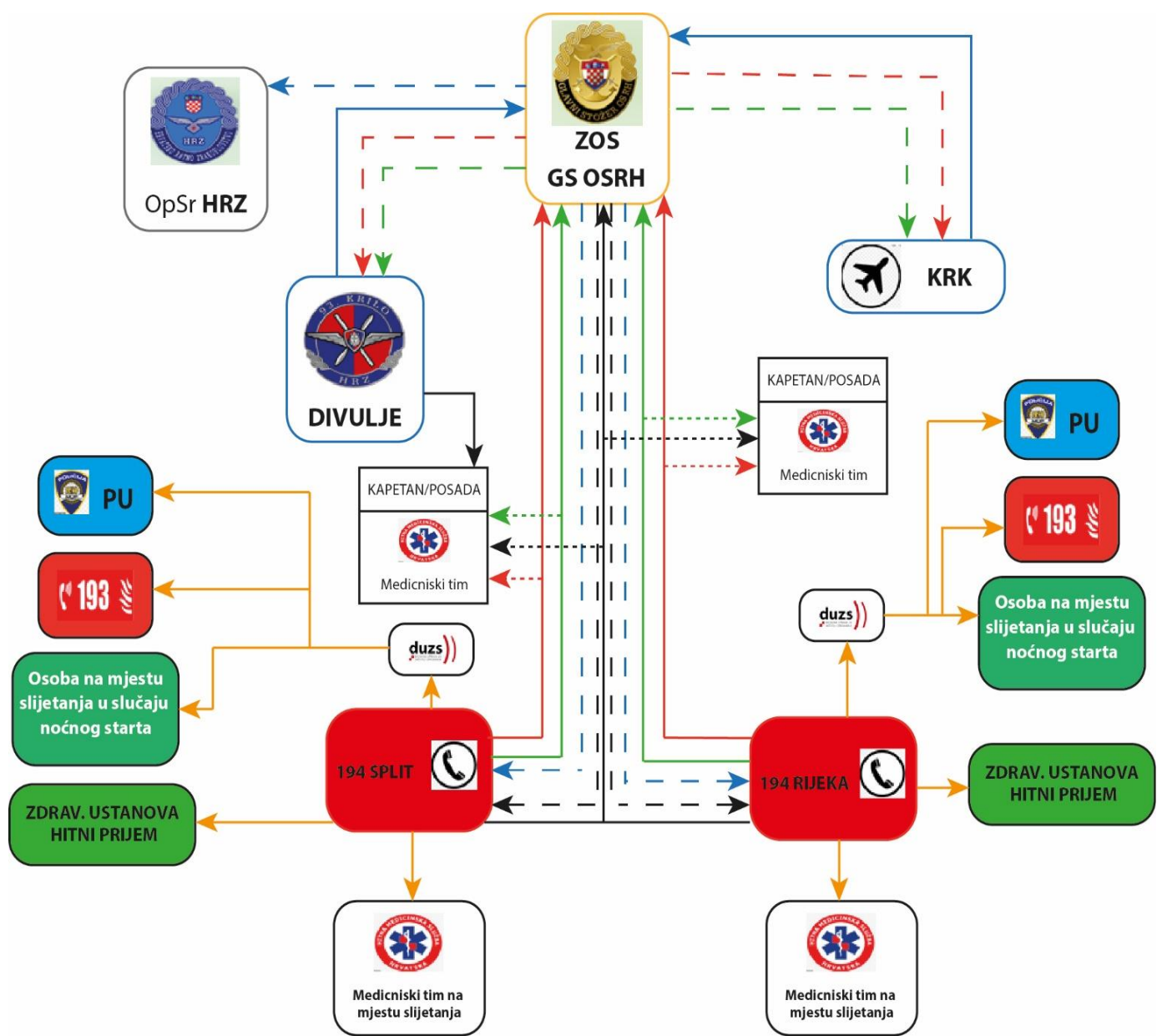
Mjesec	Broj zahtjeva	Broj izvršenih zahtjeva	Prevezeno pacijenata	Pratnja	Stranci	Ukupno sati naleta
Siječanj	53	53	58	8	1	61:25
Veljača	35	34	33	1	0	39:00
Ožujak	39	38	43	7	1	43:30
Travanj	52	52	56	2	5	61:35
Svibanj	58	58	71	9	11	62:45
Lipanj	102	102	118	10	32	116:40
Srpanj	109	107	124	28	42	111:48
Kolovoz	108	108	125	22	55	108:55
Rujan	84	83	98	7	34	90:35
Listopad	62	62	70	10	7	79:42
Studenj	51	51	56	6	0	59:40
Prosinac	58	57	63	3	1	66:00
UKUPNO	811	805	915	113	189	901:35

Izvor: [42]

### **6.2.2. Tijek informacija i upozoravanje posade helikoptera HRZ-a**

Slika 23. prikazuje postupak koji treba slijediti prilikom upozoravanja posade helikoptera i protok komunikacije između razina HRZ-a. Medicinski prijevoz helikopterom se obavlja u najkraćem roku nakon što županijski centar, odnosno dežurni centar 112 uputi usmeni zahtjev za isti prema Zapovjedno operativnom središtu Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske (ZOS GS OSRH). Zahtjev za hitni medicinski prijevoz helikopterom naručuje ovlaštenu liječnik, tj. osoba koju je Zavod za hitnu medicinu ovlastio za taj postupak. Svi zahtjevi moraju biti u skladu sa popisom dijagnoza i stanja za hitni zračni prijevoz. ZOS GS OSRH je glavno koordinirajuće tijelo u sustavu potpore pružanja pomoći hitnog zračnog prijevoza. Zahtjev za medicinski prijevoz helikopterom iz centra 112 se upućuje radio mrežom MUP Tetra pri čemu su svi sudionici u zračnom prijevozu na slušanju kako bi se mogli u što kraćem vremenu spremati za samu zadaću. Nakon zaprimljenog zahtjeva, posada helikoptera provjerava meteorološke uvjete nakon čega dobiva usmenu zapovijed od ZOS GS OSRH za provedbu zadaće. Posada odlazi na let, a za to vrijeme je centar 112 dužan poslati ZOS GS OSRH pisani zahtjev za hitni medicinski let. Po završetku zadaće, posada helikoptera mora ispuniti izvješće o provedbi iste i poslati ga ZOS GS OSRH. S tim postupkom je medicinski let završio i posada je spremna za daljnje izvršavanje medicinskih letova.





LEGENDA			
	Predalarm/Najava		Informacija radi pravovremenog postupanja
	Alarm/Zahtjev		Izvešće nakon izvršenja zadatke
	Pripremna zapovijed		Izvešće nakon izvršenja zadatke-na znanje
	Zapovijed za provedbu		Na radio vezi/praćenje komunikacije
	Pisani zahtjev na propisanom obrascu-FAX		Na radio vezi/praćenje komunikacije
	Odobrenje/neodobrenje pisanog zahtjeva-FAX		Na radio vezi/praćenje komunikacije

Slika 23. Tijek informacija i upozoravanje posade helikoptera HRZ-a

Izvor: [42]

### **6.3. Preduvjeti za helikoptersku hitnu medicinsku službu u Republici Hrvatskoj**

Trenutno stanje hitne medicinske pomoći upućuje na potrebu da se organizira brži i učinkovitiji sustav spajanja svih dijelova Republike Hrvatske. Uspostava zračne hitne medicinske pomoći moguće je rješenje jer je to najbrži i stoga najbolji način prijevoza ozlijeđenih, bolesnih i drugih osoba kojima je potreban hitan prijevoz. Argumenti u korist organiziranja službe hitnog zrakoplovstva rezultat su prvenstveno velikog broja prometnih nesreća u kojima stanje ozlijeđenog zahtijeva hitan prijevoz u bolnicu. Osnovna pretpostavka razvoja hitne medicinske pomoći u Republici Hrvatskoj je procjena broja i tehničkih karakteristika flote, osposobljavanja medicinske i letačke posade te lociranje operativnih centara HEMS timova. Iskustva država u kojima je već organizirana takva hitna zračna medicinska pomoć ukazuju na nužnost uspostave usluge jedinstvenog dispečerskog centra, te organizacija stručnog tima i flote koja će zadovoljiti sve zahtjeve sigurnog i učinkovitog transporta ozlijeđenih.

S obzirom na mjesto operativnih centara, pozornost treba biti usmjerena prvenstveno na jedinstvenu pokrivenost cijelog teritorija i na smanjenje vremena kritičnog spašavanja. Učinkovitost zrakoplova u nuždi može se povećati ako se radijus operativnih aktivnosti preklapa, što bi bilo idealno. Međutim, kako bi se uspostavio takav sustav, potrebno je imati pet do sedam operativnih centara s istim brojem helikoptera, što znači znatna ulaganja. Uzimajući u obzir da su trenutno uključena samo dva helikoptera za područje cijele Republike Hrvatske, očito je da je broj od sedam središta teško ostvariti. Za zadovoljavajuće funkcioniranje HEMS sustava potrebni su barem 5 helikoptera koji se nalaze na strateškim lokacijama. Optimalno mjesto operativnih centara je u glavnim hrvatskim gradovima u kojima je medicinska služba na najvišoj razini. Analizom hrvatskog teritorija, logične lokacije uključuju Zagreb, Rijeku, Split, Osijek i Dubrovnik.

Osim lociranja operativnih centara, potrebno je organizirati jedinstveni komunikacijski-informacijski sustav s jedinstvenim brojem biranja. Trenutačno postoji jedinstveni broj za biranje u izvanrednim situacijama (112). Također, nakon poziva na 112, operater usmjerava poziv prema potrebnoj hitnoj službi – policiji, vatrogascima i ambulanta (192, 193 i 194).

#### 6.4. Planiranje flote helikoptera hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj

U planiranju flote najvažnije je utvrditi primarnu svrhu sredstava, a iskustvo pokazuje da je učinkovitost HEMS-a optimizirana organiziranjem profesionalne službe s jedinstvenim dispečerskim uredom i primjenom specijaliziranih sredstava. Prilikom izračuna HEMS flote posebna se pozornost treba posvetiti izboru sredstava, s obzirom na to da njihov rad mora zadovoljiti specifične zahtjeve pojedinih operativnih područja. Za karakteristike konfiguracije, za operativna područja viših visina potrebno je odabrati specifična sredstva za veću brzinu penjanja i visinu leta, a za vremenske uvjete za operativna područja viših srednjih temperatura zraka potrebna su sredstva s većom snagom propulzije.

Očekuje se da će u budućnosti u Republici Hrvatskoj biti uspostavljena napredna flota hitnih helikoptera, koja će se koristiti i za usluge traganja i spašavanja, kao i za hitnu medicinsku pomoć.

Analizom flote helikoptera koji se koriste u ove svrhe u svijetu, može se zaključiti da bi optimalni tipovi helikoptera bili: Eurocopter EC 145 (Slika 23.), Eurocopter EC 135 (Slika 24.) i McDonald Douglas MD900 (Slika 25.). Naravno, bilo bi najbolje da se flota sastoji od iste vrste helikoptera kako bi se smanjili troškovi održavanja i obuke. [43]



Slika 24. Helikopter Eurocopter EC 145

Izvor: [44]



Slika 25. Helikopter Eurocopter EC 135  
Izvor: [25]



Slika 26. Helikopter McDonnell Douglas MD900  
Izvor: [25]

U današnje vrijeme helikopter predstavlja nezamjenjivo sredstvo u operacijama potrage i spašavanja, protupožarstva i hitne medicinske pomoći zbog svojih karakteristika koje omogućuju sigurno letenje na malim visinama i pri malim brzinama, malog potrebnog prostora za slijetanje i polijetanje, mogućnost lebdenja, opremanja najmodernijim komunikacijsko-navigacijskim uređajima, korištenja dodatnih spremnika za gorivo, itd. Osim što olakšava rad spasilačkim službama i hitnoj medicinskoj pomoći, helikopter je sredstvo koje u velikoj mjeri povećava izgleda za preživljavanje unesrećene osobe ili smanjuje negativne posljedice koje mogu nastati uslijed dugotrajnog prijevoza do medicinske ustanove. Operacija spašavanja uporabom helikoptera ujedno predstavlja najsloženiju i najtežu operaciju spašavanja u kojoj se nerijetko iziskuje djelovanje po lošim vremenskim i noćnim uvjetima te na terenima koji ne odgovaraju normiranim površinama za sigurno slijetanje.

Plan za nabavku adekvatnih helikoptera mora se napraviti detaljno, analizirajući potrebe sustava i ekonomsku isplativost cjelokupne investicije. No pri planiranju nabavke, postavljeno je nekoliko uvjeta koji se moraju ispuniti bez obzira na veće troškove ulaganja ako se želi dobiti vrlo djelotvoran sustav. Normativi kod planiranja namjenske flote pretpostavljaju da helikopter mora imati dva motora s dostatnom pričuvnom snagom za rad u uvjetima visokih temperatura okoline, dostatni prostor za prijevoz dva unesrećena/ozlijeđena, sustave za letenje u svim meteorološkim uvjetima, mora biti opremljen uređajem za instrumentalno letenje, danju i noću, imati dostatnu brzinu leta (ne manju od 200 km/h) tako da pokriva operativno područje s ukupnim vremenom interventne operacije unutar jednog sata, visoko smješten glavni i repni rotor (poželjno je da repni rotor bude u izoliranom kućištu), pilotski prostor odvojen od prostora za prijevoz bolesnika, sigurnosne pojaseve za posadu, medicinsko osoblje i bolesnike, pojaseve za spašavanje, mogućnost brzog pokretanja, komunikacijski uređaj za izravnu komunikaciju pilota, liječnika hitne pomoći, pomoćnog osoblja s liječnikom na mjestu nesreće. Ukrcaj i iskrcaj pacijenata u nosilima mora teći lagano i ne smije narušiti komfor pacijenta. Vanjske dimenzije helikoptera moraju biti što je moguće manje s ciljem optimalnog pariranja terena različitih konfiguracija. To se posebno odnosi na slijetanje u urbanim područjima koja su limitirana prostorom i na zgrade manjih bolnica koje nemaju helidrome. Važno je smanjiti težinu helikoptera s ciljem poboljšanja performansi i reduciranja utjecaja rada rotora. To može biti posebna smetnja u blizini mjesta nesreće i u urbanim područjima gdje obično ima mnogo pasivnih promatrača. Nužno je smanjiti utjecaj vibracija i buke na što manju moguću razinu. [41]

Bitno je napraviti izbor flote koja svojim performansama treba zadovoljiti specifične zahtjeve pojedinih operativnih područja. U funkciji konfiguracijskih značajki, za operativna područja većih nadmorskih visina potrebno je izabrati namjenska sredstva veće brzine penjanja i vrhunca leta, a u funkciji klimatskih značajki za operativna područja većih vrijednosti srednje temperature zraka potrebna su sredstva veće pogonske snage. Iako je najbolje rješenje da se helikopter upotrebljava u točno određenu svrhu, trenutna ekonomska situacija u Republici Hrvatskoj i evidentan manjak helikoptera koji se koriste u svrhu interventnog zrakoplovstva, navode na potrebu uporabe helikoptera u višenamjenskoj operativi.

Za potrebe HEMS operative u svijetu veliku većinu tržišta pokrivaju helikopteri tvrtke Airbus. Više od 300 korisnika diljem svijeta koristi razne modele helikoptera tvrtke Airbus: EC 125, EC 130, EC 135 i EC 145. S obzirom na potencijalan raspored operativnih centara u RH, optimalni modeli helikoptera tvrtke Airbus bi bili modeli EC135 i EC145, jer su ostali navedeni modeli s jednim motorom. [45]

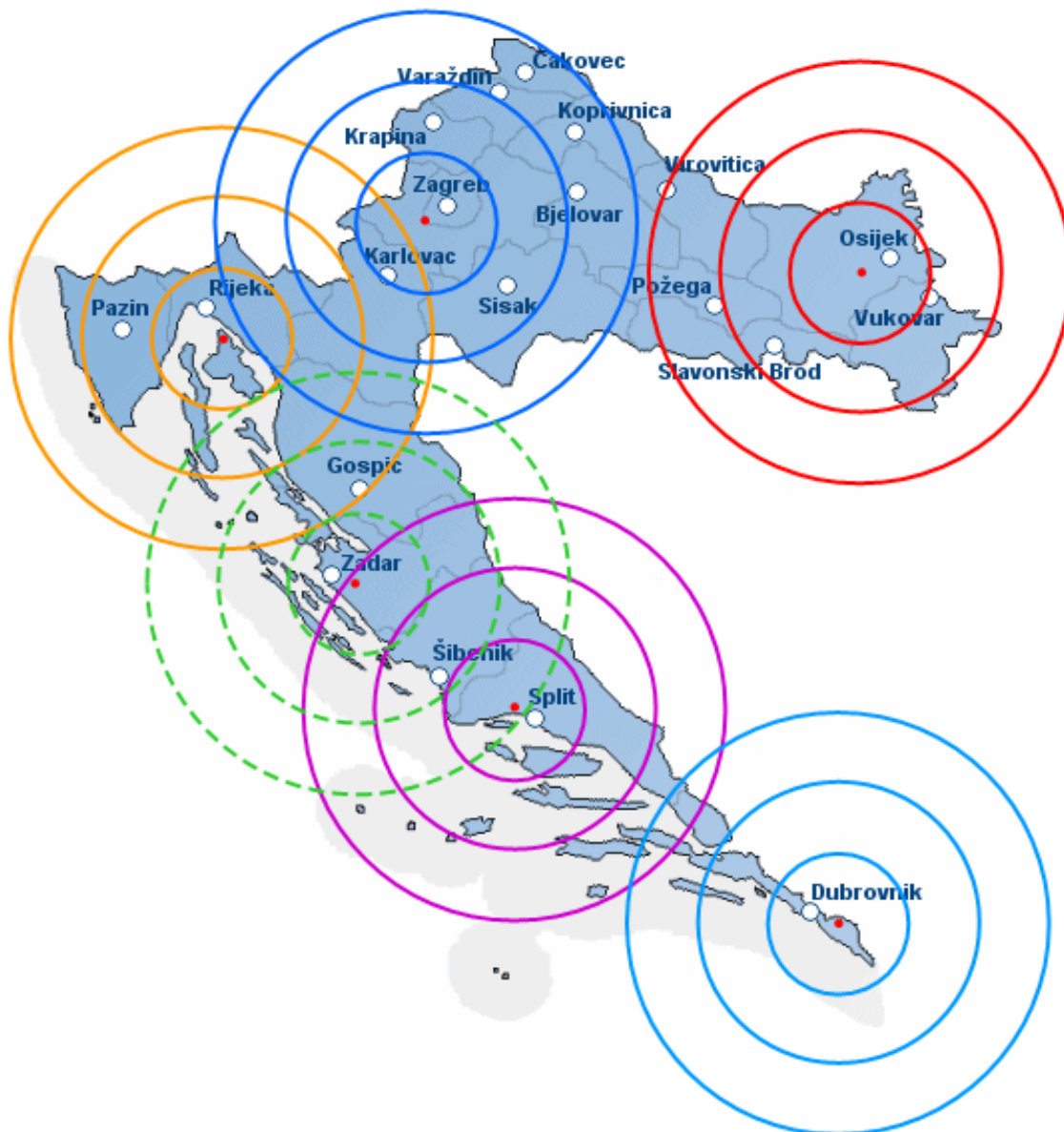
Neovisno o tome koliko helikoptera se naručuje i od kojeg proizvođača, bitno je da su svi helikopteri proizvedeni od strane istog proizvođača da bi se osigurala tipizacija flote što u konačnici rezultira znatnim smanjenjem troškova nabavke, održavanja i školovanja letačkog i pomoćnog osoblja. Za Republiku Hrvatsku bi dugoročno najkvalitetnije rješenje bilo kompletiranje kombinirane flote Eurocopterovih modela EC 145 i EC 135. Naime, EC 145 je veći (ima najveću kabinu u klasi), što omogućuje prijevoz i tretman više osoba ako se za to ukaže potreba, dok bi se za operacije prijevoza manjeg broja ozlijeđenih/bolesnih mogao koristiti EC 135. Flota bi se trebala sastojati od 60 posto modela EC 145 i 40 posto modela EC 135 (Tablica 1.). [32]

#### **6.5. Raspored operativnih centara helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj**

HEMS služba je najčešće organizirana tako da se teritorij države ravnomjerno pokrije helikopterskim bazama, s tim da radijus djelovanja omogući dolazak helikoptera do mjesta nesreće za 20 do 30 minuta, a transport ozlijeđenog u bolnicu u roku od jednoga sata. Plan EMS službe projektirao je i osmislio dr. William Cowley koji također autorizira pojam „zlatni sat“ - ako se unesrećena osoba transportira u bolničku ustanovu unutar prvog sata, šansa za preživljavanje vrlo je visoka. Kašnjenje u prvom satu nakon nesreće ne samo da smanjuje izgleda za preživljavanje, nego uzrokuje i druge štetne posljedice – uvećavaju se troškovi liječenja i medicinske rehabilitacije, gubici zbog posljedične invalidnosti i slično. Učinkovitost interventnog djelovanja može se povećati preklapanjem operativnih područja, pri čemu se povećava efektivna operativna pokrivenost površine odnosno smanjuje potrebno vrijeme intervencije.

Kako je praksa lociranja operativna središta uz kliničko-bolničke centre nameće se rješenje podjele Republike Hrvatske na četiri operativna središta sa svojim operativnim područjima odgovornosti vezanim za postojeća četiri kliničko-bolnička

centra. S obzirom na postojeću infrastrukturu za prihvat i opsluživanje helikoptera, prostorno zoniranje Republike Hrvatske podrazumijeva uspostavu glavnog operativnog središta Zagreb sa smještajem helikoptera na aerodromu Lučko, operativno središta Rijeka sa smještajem helikoptera na aerodromu Krk, operativnog središta Osijek sa smještajem helikoptera na aerodromu Čepin, operativnog središta Split sa smještajem helikoptera na aerodromu Resnik te operativnog središta Dubrovnik sa smještajem helikoptera na aerodromu Čilipi i rezervna lokacija bi bila na aerodromu Zemunik kraj Zadra. Za vrijeme turističke sezone mogao bi se jedan helikopter s tri posade locirati u alternativno operativno središte u Zadar sa sjedištem na aerodromu Zemunik. Helikopter za ovo alternativno operativno središte može se osigurati iz operativnog središta Zagreb ili iz operativnog središta Split u slučaju da se primjeni ovaj model s pet operativnih središta. Na slici 26. prikazan je prijedlog smještaja operativnih središta helikopterske hitne medicinske pomoći. Radijus na slici iznosi otprilike 200 km od operativnog središta.



Slika 27. Prijedlog smještaja operativnih središta HEMS-a

Izvor[32]

### 6.6. Prijedlog organizacije sustava helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj

Polazište za organizaciju HEMS operative primjenjivi su europski i svjetski modeli u kojima je služba organizirana na bazi javno-privatnog partnerstva. Sustav je potrebno organizirati sukladno već uvriježenoj praksi uz znatnu participaciju države u oblikovanju i funkcioniranju službe.



Zapreka je uspješnijem funkcioniranju HEMS i SAR operative u Republici Hrvatskoj izuzetno kompliciran i birokratiziran sustav izdavanja dozvole za polijetanje helikoptera. Da bi se helikopter uputio na operaciju spašavanja, moraju biti zadovoljeni mnogi faktori opravdanosti naloga za helikoptersku intervenciju. Kako se radi o skupoj operaciji, bitno je u donošenju odluka utvrditi relevantne elemente koji eliminiraju mogućnost korištenja alternativnih prometnih sredstava odnosno prosuditi je li helikopter jedino prijevozno sredstvo s kojim se pravovremeno može obaviti operacija spašavanja. Dobrom organizacijom transporta koja rezultira dobrom povezanošću lokalnih i regionalnih medicinskih središta za pružanje hitnih intervencija, može se u kratkom vremenu donijeti odgovorna i ispravna odluka o tome za koga je potreban helikopterski transport. U Republici Hrvatskoj je recentno ustrojena Državna uprava za zaštitu i spašavanje, koja bi trebala rukovoditi i koordinirati sve aktivnosti u slučaju katastrofa i većih nesreća. Agencija je razvijena preustrojem dotadašnjeg Centra za motrenje i obavješćivanje, a besplatni telefonski broj 112 za dojavu katastrofa i nesreća Republika Hrvatska uvodi sukladno praksi Europske unije, koje se tada preusmjeravaju postojećim službama interventnog djelovanja (policija, vatrogasci i hitna pomoć) na pozivne brojeve (192, 193, i 194). Državna uprava za zaštitu i spašavanje ima zadaću provođenja intervencija različitih namjena – potraga i spašavanje, medicinsko zbrinjavanje, protupožarstvo, izviđanje, donošenje nacionalnog plana u koordinaciji s resornim ministarstvima, ustroj glavnog koordinacijskog središta koje objedinjuje različite interventne službe. U sklopu glavnog koordinacijskog središta ustrojava se i komunikacijsko-informacijsko središte s jedinstvenim pozivnim brojem za potrebe svih vrsta intervencija. Glavno koordinacijsko središte upravlja daljnjom koordinacijom interventnih zadaća, ovisno o lokaciji i vrsti nesreće, zadaću dodjeljuje lokalnim koordinacijskim središtima. Glavno operativno središte brinulo bi se za organizaciju i koordinaciju te upravljanje sustavom. Helikopteri i posada bi na svojim matičnim aerodromima bili dostupni 24 sata. Važan zadatak agencije je izbor optimalnog namjenskog prometnog sredstva, opreme i logistike. Osim operative državnih uprava interventnu operativu mogu podupirati ne-državne organizacije – profesionalne udruge i privatna poduzeća. Od izuzetne važnosti je ostvarivanje koordinirane suradnje vojnog i civilnog resora. Nužno je oformiti središte za obuku specijaliziranog osoblja. Profesionalno osposobljeni operativni timovi za

različite vrste intervencija mogu se upućivati u interventne humanitarne ili komercijalne misije u inozemstvo. [41]

Sustav mora u organizacijskom pogledu biti jedinstven, efikasan, s brzim i pouzdanim komunikacijskim kanalima i sustavom odlučivanja. Za djelovanje HEMS službe u Republici Hrvatskoj potrebna je koordinacija nekoliko sektora – unutarnjih poslova i policije, obrane i vojske, gorske službe spašavanja, kliničko-bolničkih centara i županijskih centara za obavješćivanje. Oprema i zrakoplovi moraju zadovoljavati sigurnosne kriterije letenja i mogućnosti medicinskog zbrinjavanja ozlijeđenih i bolesnih. Pored toga, moraju biti sukladni svim europskim propisima koji normiraju uvjete u području zrakoplovstva i zdravstva.

Organizacija sustava bila bi takva da poziv za helikopterom upućuju medicinski djelatnici, hitna pomoć na mjestu nesreće ili bolnice tako da s obzirom na njihovu lokaciju, izravno pozivaju nadležno operativno središte za to područje čime se skraćuje postupak i vrijeme reakcije. Medicinska ekipa u helikopteru trebala bi se sastojati od liječnika specijalista ili specijalizanta iz specijalnosti kao što su anestezija, kirurgija, interna i urgentna medicina. Uz liječnika je i tehničar iz hitne medicinske službe. Ekipe nisu stalno zaposlene u helikopterskoj bazi već u nju dolaze u dežurstvo (nekoliko puta mjesečno). Ovo je najbolji model jer i liječnici i tehničari tako ne gube rutinu i vještinu, te u matičnoj zdravstvenoj ustanovi u koju najčešće dovoze povrijeđene mogu pratiti status pacijenta.

Helikopterske službe medicinske pomoći financiraju se iz proračunskih sredstava države i lokalnih vlasti, putem državnih fondova osiguranja, zdravstvenih fondova, te privatnih osiguravajućih društava, auto-moto društava, planinarskih udruga i privatnih poduzeća. Kao moguće rješenje financiranja moguće je izdvajanje dijela od cestarine za potrebe HEMS-a ili s turističkom (boravišnom) taksom. Inicijalni kapital za osnivanje HEMS operative po pravilu osigurava država. Kao primjer može poslužiti struktura financiranja austrijskog pružatelja usluge hitne medicinske helikopterske: 43 posto financira zdravstveni sustav, 30 posto privatna zdravstvena osiguranja, 12 posto su izvanredni prihodi, 10 posto dolazi od sponzora dok članovi doprinose 5 posto. Dosadašnja iskustva indiferentnog stajališta državne uprave u pitanjima uspostave HEMS operative u Republici Hrvatskoj ni u kojem slučaju ne umanjuju važnost i

potrebu operacionalizacije takvog sustava, stoga treba istražiti alternativne izvore financiranja, primjerice model austrijskog autokluba (*Österreichische Automobilclub - ÖAMTC*). Financijska dobit HEMS službe, osim hitnog prijevoza i tretmana ozlijeđenih, može se ostvariti dodatnim uslugama, kao što su prevoženje i tretiranje bolesnih/ozlijeđenih između bolničkih centara, transport organa, krvi i krvne plazme i lijekova, hitni prijevoz liječnika po potrebi te prijevoz unesrećenih stranih državljana do njihovog domicila i matične bolnice. [41]

Dosadašnja istraživanja problematike korištenja helikoptera u svrhe medicinskog prijevoza/tretmana i prijedlozi konkretnih modela uspostave sustava u Republici Hrvatskoj, bilo kao autonomnog, bilo kao segmenta sustava civilne zaštite, dostatna su podloga za punu implementaciju sustava. Pretpostavke operacionalizacije predloženog modela primarno se odnose na institucionalno i pravno usklađivanje, kako zbog integracije u široj regiji i ravnopravnoj participaciji u regionalnim i međunarodnim misijama, optimiranja operativnih procedura centralizacijom funkcija operativnog upravljanja, racionalnijeg korištenja tehničkih i kadrovskih resursa, povećanja učinkovitosti sustava tako i zbog manifestacije društvene skrbi za živote građana.

### **6.7. Prijedlog uspostave helikopterske hitne medicinske službe u Republici Hrvatskoj**

Republika Hrvatska je općenito zemlja s teškim stanjem cestovne infrastrukture. Statistika pokazuje da svaki izgubljeni dan košta najmanje jedan život. Povećani obujam prometa na ulazu u gradove i česte nesreće koje privremeno smanjuju promet na nekoliko sati, rezultira značajnim produženjem u prosječnim vremenima putovanja. Kada se hitna pomoć šalje po pacijenta ili se šalje radi prijevoza pacijenta iz zdravstvenog centra u kantonalnu bolnicu, ista zna uvelike kasniti radi navedenih uvjeta na cesti: prometnih gužvi i nepostojanja alternativnih putova što rezultira gubitkom vremena koje je od ključne važnosti za spašavanje života pacijenta. Helikopteru je potrebno znatno kraće vrijeme da pokupi pacijenta i da ga preveze u bolnicu, a rizik od prijevoza pacijenta s teškim ozljedama uvelike se smanjuje jer je prijevoz helikopterom stabilniji nego vozilom. Različita područja Republike Hrvatske imaju različite mikroklima: neke imaju vrlo teške zime, a time i teške uvjete vožnje. U nekim dijelovima, sela s većinom starije populacije odsječena su od cesta tijekom

zimskog perioda, no lako se može doći do njih helikopterom. Smatra da je vrijeme prijevoza u bolnicu kritično ako se stanovništvo nastavi nastanjivati sela koja imaju teške uvjete pristupa tijekom zime, kao što su planinska sela koja ponekad mjesecima ostaju praktički odrezana od ostatka svijeta tijekom zime radi jakog snijega.

Hitna medicinska pomoć helikoptera nema ta ograničenja. Iako je trošak misije helikopterom nasuprot vozilom hitne pomoći veći, ne uzima se u obzir trošak vozila hitne pomoći koja nije dostupna za druge misije tijekom vremena koje je potrebno da dovrši jednu misiju. Također, znatno se smanjuje gubitak vremena za spašavanje života pacijenta i smanjuje se rizik pri prijevozu pacijenta. Helikopter i njegova posada bit će dostupni za nove misije puno prije od terenskog vozila i može doći do područja do kojih ambulantno vozilo ne može doći zbog loših uvjeta na cesti. Helikopter može također osigurati prijevoz medicinskog osoblja do ozlijeđenog pacijenta u slučajevima gdje regionalne bolnice nemaju obuku, opremu i/ili osoblje. Osim toga, postoji i očita potreba za transportom prenatalnih trauma specijaliziranim bolnicama.

Uspostava učinkovite hitne medicinske pomoći helikopterom (HEMS) od vitalnog su interesa za sve aspekte života u Republici Hrvatskoj, posebno za smanjenje posljedica prometnih nesreća i poboljšanje zdravstvene skrbi u specifičnim situacijama - kardiovaskularni problemi starijih osoba, medicinska intervencija i spašavanje na izoliranim lokacijama i svim drugim kritičnim situacijama, prema zahtjevu „zlatnog sata“. Bez tih aktivnosti daljnje perspektive razvoja turizma mogu biti ograničene. To podrazumijeva potrebu za kontinuiranim radnim vremenom EMS-a, odnosno cjelodnevnim i tijekom cijele godine, operativnim sustavom. Prema tome, optimalno bi bilo uspostaviti letačka baze u Splitu, Zadru, Rijeci, Zagrebu i Osijeku, te dobiti pet specijalnih namjenskih helikoptera s 15 pilota, 15 liječnika i 15 bolničara letača hitnih medicinskih prijema u dispečerski centar za koordinaciju, u pet klinika. Jedinostveni 112 „alarm“ centar je već uspostavljen, profesionalno organiziran, opremljen i osoblje je osposobljeno za postizanje potrebne razine učinkovitosti sustava.

Primarna implementacija. U slučaju primarne primjene, helikopter leti na osnovi zaprimanja inicijalnog izvješća o nesreći. Operator EMS centra preuzima poziv preko

112. i prema grupi pitanja, može procijeniti koliko je ozbiljno stanje pacijenta i odlučiti je li potrebno poslati HEMS helikopter ili ne. Ključni kriteriji za to su:

- Ozbiljna prometna nesreća;
- Velika brzina sudara;
- Pad s visine;
- Nekoliko ozlijeđenih žrtava;
- Hitnoj pomoći cestom trebalo bi dugo (ili predugo) da stigne na mjesto nesreće;
- Hipotermija;
- Rane od hladnog ili vatrenog oružja;
- Ozbiljne ozljede ili odvojeni udovi;
- Opekline i utapanje. [33]

Sekundarna implementacija. Ponekad je situacija na mjestu nesreće mnogo kritičnija od očekivanog. Na zahtjev osoblja hitne pomoći na mjestu nesreće, EMS operater će nazvati HEMS. Ovo podrazumijeva sekundarnu primjenu HEMS-a. Ključni kriteriji za to su:

- poteškoće s disanjem;
- poteškoće s cirkulacijom;
- Mogući gubitak svijesti;
- Traumatska amputacija ili potreba za amputacijom ekstremiteta.

Sekundarna primjena uključuje i druge mogućnosti korištenja HEMS-a. Ako je pacijent u kritičnom stanju bio primljen u bolnicu i ako se ispostavi da isti pacijent ne može biti primjereno liječen u toj bolnici, neposredni prijevoz u specijalizirani bolnički centar često je jedino (i ključno za spašavanje života) rješenje u takvom slučaju. U određenim slučajevima HEMS ili zračna ambulanta koriste se za ovu vrstu prijevoza čak i u drugu zemlju.

## 7. ZAKLJUČAK

Očita je potreba za uspostavom hitnog sustava medicinske pomoći iz zraka. Nisu dovoljna dva vojna zrakoplov koji se koriste kao pomoć u hitnom medicinskom sustavu. Ne postoji pravi medicinski sustav pomoći iz zraka u Republici Hrvatskoj. Uspostava takvog sustava ne bi predstavljala dodatni trošak, već poboljšanje i smanjenje očekivanog broja smrtnih slučajeva i troškova liječenja. Neizravni troškovi koji proizlaze iz privremenog ili trajnog radnog invaliditeta također bi se smanjili. Ljudski utjecaj na spašavanje ljudskih života nije lako mjeriti objektivnim ekonomskim jedinicama, dok subjektivni karakter ne treba posebno naglasiti. Sustav bi trebao biti organiziran u skladu s važećim europskim propisima medicinskog zrakoplovstva. Oprema i zrakoplovi moraju biti u skladu s kriterijima sigurnosti leta i mogućnost pružanja potpunog liječenja ozlijeđenima i oboljelima. Potrebno je skratiti i pojednostaviti postupak javljanja helikopterom i dolaska na mjesto nesreće. Potrebne su daljnje analize u vezi s troškovima vezanim za uspostavu sustava, nabavom sredstava u slučaju nužde i osposobljavanje medicinskog osoblja. Troškovi su znatni, ali osim onoga što je spomenuto, postojanje takvog sustava u svim razvijenim zemljama ukazuje na činjenicu daje Republici Hrvatskoj potreban takav sustav.

Sporno pitanje, stoga nije treba li Republic Hrvatskoj HEMS sustav, već kako ga racionalno, stručno i kvalitetno organizirati. Uspostavljanje HEMS sustava nije dodatni trošak, već naprotiv društvena i ekonomska korist koja se opravdava i argumentira, prvenstveno smanjenjem stope smrtnosti u prometnim nesrećama te troškova liječenja. Smanjuju se i posredni troškovi koji proizlaze iz privremene ili trajne nesposobnosti za rad. Svejedno radi li se o argumentu društvene skrbi za građane ili argumentu ekonomske evaluacije ljudskih gubitaka – za uređenu državu nema prioritetnije zadaće od elementarne zaštite života. Iako bolja u odnosu na prethodne godine, godišnja bilanca od približno 343 smrtno stradalih u prometnim nesrećama u Republici Hrvatskoj pravi je pokazatelj nužnosti primjene učinkovitijih preventivnih mehanizama, u koje svakako pripada i organizacija helikopterske hitne medicinske službe.

Za uspostavu optimalne i učinkovite hitne službe helikoptera, za sve građane na cijelom području države, najkritičniji je kriterij ispunjavanje zahtjeva „zlatnog sata“. Jedina mogućnost da djeluje na širokom području i u najkraćem mogućem roku je uspostavljanje HEMS-a kao mrežu operativnih jedinica koje pokrivaju cijelo područje Republike Hrvatske, koje su sposobne za rad unutar šireg integriranog područja (međunarodne službe). Operacije HEMS-a, sljedeći komplementarnu politiku integracije prometnog sustava unutar EU regije, s obzirom na zakonodavstvo, moraju u potpunosti biti u skladu s prihvaćenim standardima i propisima koji se provode za medicinske i letačke operacije. To podrazumijeva da i helikopteri i posada moraju ispuniti takve zahtjeve. Treba uspostaviti jedinstveni dispečerski centar, profesionalno organiziran, opremljen, te osposobljeno osoblje za postizanje potrebne razine učinkovitosti sustava. Za Republiku Hrvatsku optimalno bi bilo uspostaviti 5 operativnih središta u Republici Hrvatskoj, u Zagrebu, Osijeku, Rijeci, Splitu i Dubrovniku, te nabaviti pet specijalnih helikoptera s 15 pilota, 15 liječnika hitne medicine i 15 bolničara letača.

Helikopteri predstavljaju nezamjenjivi alat u operacijama traganja i spašavanja, gašenja požara i pružanja hitne medicinske pomoći. Operacija spašavanja koja koristi helikoptere je najsloženija i najteža operacija spašavanja koja često zahtijeva djelovanje tijekom loših vremenskih uvjeta i loših uvjeta vidljivosti te na mjestima koja ne odgovaraju standardnim površinama za sigurno slijetanje. Potrebno je detaljno razraditi plan odabira adekvatnog helikoptera, analizirati potrebe sustava i ekonomsku održivost cjelokupne investicije. No, kada se izrađuju planovi, mora se ispuniti nekoliko uvjeta bez obzira na veće investicijske troškove ako želimo dobiti vrlo učinkovit sustav. Kriteriji karakteristika helikoptera uključuju: minimalne dimenzije, maksimalne dimenzije, težinu, vibracije, razinu buke unutar helikoptera, razinu buke izvan helikoptera, mjere sigurnosti, pokretanje i zaustavljanje motora. U svrhu operacija HEMS-a u svijetu, najčešće su korišteni helikopteri tvrtke Airbus, modeli: EC 125, EC 130, EC 135 i EC 145. U svrhu operacija HEMS još se koriste helikopteri: MD 902, Bell 412 Bell 429 i Agusta A 109. Svaki od tih modela ima dugoročnu primjenu u operacijama spašavanja i potvrđenu kvalitetu. Za Republiku Hrvatsku, dugoročno rješenje bi bilo dovršetak kombinirane flote Eurocopter modela EC 145 i EC 135. EC 145 je veći (ima najveću kabinu u svojoj klasi), što omogućuje prijevoz i liječenje više

osoba, Ako se takva potreba pojavi, EC 135 se može koristiti za transport malog broja ozlijeđenih osoba. Flota bi trebala sadržavati 60 posto modela EC 145 i 40 posto modela EC 135.

U Republici Hrvatskoj većina nezgoda događa se tijekom vikenda i blagdana, uglavnom u razdoblju od siječnja do svibnja. Proljetno-jesensko razdoblje ima povećani broj potonulih i/ili izgubljenih brodova uz nesreće utapanja. Tijekom ljeta prevladavaju otvorene prometne nesreće i šumski požari, a gradske i otvorene prometne nesreće prisutne su tijekom cijele godine. Tijekom ljeta se na otocima povećava broj ljudi, a time i vjerojatnost za nastankom nekog nesretnog događaja koji će zahtijevati specijalnu skrb koja se ne može pružiti na samom otoku. To podrazumijeva potrebu za kontinuiranim sustavom hitne medicinske pomoći.



## LITERATURA

- [1] Vidović, A., Steiner, S., 2009. Organizacija hitne medicinske pomoći helikopterima u funkciji unapređenja prometne sigurnosti. Zagreb, HAZU
- [2] EASA, 2012. Uredba (EU) 965/2012 od 5. listopada 2012. o utvrđivanju tehničkih zahtjeva i upravnih postupaka vezanih za operacije u zraku sukladno Uredbi (EZ) br. 216/2008 Europskog parlamenta i Vijeća: <http://www.easa.europa.eu>, (pristupljeno, siječanj 2020.)
- [3] Lam DM. To Pop A Balloon: Air Evacuation During The Siege of Paris, 1870. *Aviation, Space, & Environmental Medicine*, 59(10): 988-991, October 1988
- [4] War history online; Službene stranice: <https://www.warhistoryonline.com/>, (pristupljeno, siječanj 2020.)
- [5] Lam, DM. Wings of Life and Hope: A History of Aeromedical Evacuation. *Problems in Critical Care*, 4(4): 477-494, December 1990.
- [6] Defense media network: <https://www.defensemecianetwork.com/stories/battlefield-medicine-in-the-korean-war/2/>, (pristupljeno, siječanj 2020.)
- [7] Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society. National Academy of Sciences (White Paper), 1966.
- [8] Ambulancevliegtuigen: <https://www.nederlandseluchtvaart.nl/forums/showthread.php?35631-Ambulancevliegtuigen>, (pristupljeno, siječanj 2020.)
- [9] Naughton, Russell. Marie Marvingt La Fiancée du Danger (1875-1963): [www.monash.edu.au](http://www.monash.edu.au) (pristupljeno: veljača 2020.)
- [10] Saskatchewan Air Ambulance. Government of Saskatchewan: <http://www.gov.sk.ca>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [11] Schaefer Ambulance Service: [www.schaeferamb.com](http://www.schaeferamb.com), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [12] Our History: Forrest General Hospital: [www.forrestgeneral.com](http://www.forrestgeneral.com), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [13] Cristoph1, URL: [www.christoph-1.de](http://www.christoph-1.de), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [14] First in the Nation – Celebrating 37 Years of Air Medical Transport, Flight for Life: <http://www.wowt.com>, (pristupljeno: veljača 2020.)

- [15] Mil Mi-2: <https://www.mycity-military.com/Helikopteri/Mil-Mi-2-PZL-2-Kania-PZL-3-Sok.html>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [16] Black JJM; Ward ME; Lockey DJ, Appropriate use of helicopters to transport trauma patients from incident scene to hospital in the United Kingdom: an algorithm *Emergency Medicine Journal* 2004
- [17] Hitni medicinski prijevoz helikopterom: indikacije, siguran pristup i priprema pacijenta:  
<https://hzhm.hr/uploads/documents/133a2ac9f051e9bcb4b22ea0a0e43694.pdf>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [18] International Civil Aviation Organization, službena stranica organizacije:  
<https://www.icao.int/Pages/default.aspx>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [19] ICAO, Annex 12 to the Convention on International Civil Aviation (Eight Edition-July 2004)
- [20] Federal Aviation Administration, službena stranica organizacije:  
<https://www.faa.gov/>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [21] JAR-OPS 3 – Joint Aviation requirements – Operations, Part 3 – Helicopters
- [22] Pravilnik o letenju vojnih zrakoplova: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_08\\_72\\_1708.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_08_72_1708.html), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [23] Metro Life Flight. The MetroHealth System:  
<https://www.metrohealth.org/lifeflight>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [24] REGA Switzerland, Službene stranice: <http://www.rega.ch/>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [25] ADAC, Službene stranice: <https://www.adac.de/> (pristupljeno: veljača 2020.)
- [26] Association of Air Ambulances: <http://www.associationofairambulances.co.uk/>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [27] Scandinavian Airlines: [www.scandinavian-air.edreams.com/](http://www.scandinavian-air.edreams.com/), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [28] Amazing Facts about your Air Ambulance. Association of Air Ambulances:  
<http://www.associationofairambulances.co.uk/>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [29] Bogović, I, Vidović, A. & Steiner, S, 2007. Emergency medical air assistance in Croatia. Zagreb, FPZ

- [30] Galović, B, Marušić, Ž. & Pita, O, 2007. Criteria considerations for establishment of HEMS operations. *Promet – Traffic/Transportation*
- [31] Marušić, Ž, Filipović-Grčić, M. & Bartulović, D, 2017. Criteria for selecting the optimal characteristics of helicopters for emergency medical services during the summer and winter tourist season. Ljubljana, 25th International Symposium on Electronics in Transport (ISEP)
- [32] Vidović, A., 2006. Primjena helikoptera u hitnoj medicinskoj pomoći u Republici Hrvatskoj. Zagreb, Fakultet prometnih znanosti
- [33] Marušić, Ž, 2013. Establishment of HEMS as prerequisite for improving of urgent medical care in Croatia. Zagreb, Hrvatsko znanstveno društvo za promet
- [34] Davis, Robert. Reconsidering air ambulance usage. *USA Today*, 2005.
- [35] Ron Walls MD; John J. Ratey MD; Robert I. Simon MD (2009). *Rosen's Emergency Medicine: Expert Consult Premium Edition – Enhanced Online Features and Print (Rosen's Emergency Medicine: Concepts & Clinical Practice (2v.))*. St. Louis: Mosby
- [36] Department of Community Health Policies and Procedures. EMS: <http://www.co.fresno.ca.us>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [37] Wikipedia, službena stranica: [https://en.wikipedia.org/wiki/Air\\_medical\\_services](https://en.wikipedia.org/wiki/Air_medical_services), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [38] REPUBLIKA HRVATSKA MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA BILTEN O SIGURNOSTI CESTOVNOG PROMETA 2018. XLV. GODINA ZAGREB, 2019.: [https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2019/bilten\\_promet\\_2018.pdf](https://mup.gov.hr/UserDocsImages/statistika/2019/bilten_promet_2018.pdf), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [39] Is air transport faster? A comparison of air versus ground transport times for interfacility transfers in a regional referral system; James E Svenson , Jill E O'Connor, M Bruce Lindsay: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16818167/>, (pristupljeno: veljača 2020.)
- [40] Uputa posadi za upravljanje helikopterom Mi-8 MTV-1; Moskva; 1996.

- [41] Vidović, A, Steiner, S. & Vitasović, D, 2006. Helikopterska operativa u sustavu hitne medicinske pomoći. Zagreb, Fakultet prometnih znanosti
- [42] Zapovjedno operativno središtu Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske
- [43] Bogović, I, Popović, B. & Pašagić, J, 2002. Organization of Helicopter Emergency Medical Service's Usage System. Portorož, 6th International Conference on Traffic Sciences, Proceedings,
- [44] Helikopter Eurocopter EC 145:  
[http://www.airliners.net/search/photo.search?aircraftsearch=Eurocopter%20EC-145&distinct\\_entry=true](http://www.airliners.net/search/photo.search?aircraftsearch=Eurocopter%20EC-145&distinct_entry=true), (pristupljeno: veljača 2020.)
- [45] AIRBUS –Emergency medical services; službene stranice:  
<https://www.airbus.com/helicopters/civil-missions/ems.html>, (pristupljeno: veljača 2020.)

## POPIS SLIKA

Slika 1. Prvi let zračne ambulante Junkers Ju 52 .....	7
Slika 2. Američke žrtve prevezene helikopterom za vrijeme Korejskog rata 1951. godine.....	8
Slika 3. Airco DH 9A D 3117 u Somaliji 1920. godine .....	9
Slika 4. Royal Australian Air Force de Havilland Express zračna ambulanta iz 1942. godine.....	9
Slika 5. Verzija danske zračne ambulante (SAI KZ III) .....	9
Slika 6. Mali helikopteri poput Bell 47 Sioux evakuirali su ranjene s bojnog polja za vrijeme Korejskog rata.....	10
Slika 7. Australijski Royal Flying Doctor Service s upotrebom zrakoplova King Air....	11
Slika 8. Australijski Royal Flying Doctor Service s upotrebom Pilatusa PC 12/45.....	11
Slika 9. Irish Air Corps koriste AW139 helikopter za jedinu irsku hitnu zračnu medicinsku službu; švedska služba za potragu i spašavanje; izraelski vojni helikopter u službi zračne ambulante .....	12
Slika 10. Helikopter zračne ambulante i spašavanja Mil Mi-2, korišten u bivšoj Jugoslaviji .....	13
Slika 11. Poljski mornarički helikopter W-3 u službi zračne ambulante i u službi potrage i spašavanja; Vladini zrakoplovi Hong Kong-a; Talijanski „Dauphin” korišten za planinske misije spašavanja .....	13
Slika 12. Zračna ambulanta u Londonu u Engleskoj; SAMU služba u Francuskoj; Mobilni medicinski tim u Nizozemskoj.....	13
Slika 13. Njemačka „Christoph” zračna ambulanta saveznog ministarstva.....	15
Slika 14. Algoritam za utvrđivanje upotrebe helikoptera u hitnom medicinskom prijevozu .....	17
Slika 15. Švicarski REGA sustav uz naknadu za uslugu .....	29
Slika 16. Helikopter njemačkog auto-kluba.....	30
Slika 17. Zrakoplov Airbus A310 u funkciji zračne ambulante .....	31
Slika 18. Zrakoplov Fairchild Dornier 328JET u funkciji zračne ambulante njemačkog autokluba ADAC .....	32
Slika 19. Tipični interijer helikoptera .....	43
Slika 20. Tipični interijer zrakoplova s fiksnim krilom .....	43

Slika 21. Nastradali sudionici prema mjestu stradavanja u 2018. godini .....	45
Slika 22. Helikopter Mil Mi-8 MTV1, helidrom Medarevo .....	49
Slika 23. Tijek informacija i upozoravanje posade helikoptera HRZ-a .....	57
Slika 24. Helikopter Eurocopter EC 145 .....	59
Slika 25. Helikopter Eurocopter EC 135 .....	60
Slika 26. Helikopter McDonald Douglas MD900 .....	60
Slika 27. Prijedlog smještaja operativnih središta HEMS-a .....	64

## **POPIS TABLICA**

Tablica 1. Tehničke karakteristike helikoptera u HEMS operacijama .....	35
Tablica 2. Podaci HZMP u periodu 2009. do 2016. ....	53
Tablica 3. Podaci HZMP u periodu 2017. do 2019. ....	54
Tablica 4. Podaci HZMP za 2019. godinu.....	55

## POPIS KRATICA

AAA	(Association of Air Ambulances) Udruženje zračnih ambulanti
ADAC	(Allgemeiner Deutscher Automobil-Club) Njemački automobilski klub
ATC	(Air Traffic Control) Kontrola zračne plovidbe
ATC	(Air Traffic Control) Kontrola zračnog prometa
CAA	(Civil Aviation Authority) Agencija za civilno zrakoplovstvo
CAMTS	(Commission on Air Medical Transportation Systems) Komisija za sustave zračnog medicinskog prijevoza
CASEVAC	(Casualty evacuation) Evakuacija žrtava
CCRN	(Critical care nursing ) skrb pacijenata u kritičnom stanju
CFRN	(Certified Flight Registered Nurse Specialization) Certifikat za medicinsku skrb na letu
CPR	(Cardiopulmonary resuscitation) Kardiopulmonalna reanimacija
DRF	(Deutsche Rettungsflugwacht) Njemačka služba za spašavanje zrakom
EASA	(European Aviation Safety Agency) Europska agencija za sigurnost zračnog prometa
EKG	Elektrokardiogram
EMS	(Emergency Medical Service) Hitna medicinska služba
EU	(European Union) Europska unija
FAA	(Federal Aviation Administration) Savezne zrakoplovne vlasti
HAK	Hrvatski auto klub



HELLP sindrom	(eng. Hemolysis, Elevated Liver enzymes, and a Low Platelet count-HELLP)
HEMS	(Helicopter Emergency Medical Service) Helikopterska hitna medicinska služba
HGSS	Hrvatska gorska služba spašavanja
HRZ	Hrvatsko ratno zrakoplovstvo
LPR	(Lotnicze Pogotowie Ratunkowe ) Zračna ambulanta
MORH	Ministarstvo obrane republike hrvatske
MAST	(Military Assistance to Safety and Traffic) Vojna podrška za sigurnost i promet
MEDEVAC	(Medical evacuation) Medicinska evakuacija
MTOM	(Max take off mass) Maksimalna masa uzlijetanja
NATO	(North American Treaty Organisation) Sjevernoatlantski savez
ÖAMTC	(Österreichische Automobilclub) Austrijski automobilski klub
RH	Republika Hrvatska
SAR	(Search and Rescue) Potraga i spašavanje
UAV	(Unmanned Aerial Vehicle) Upotreba bespilotnih letjelica
ZOS GS OSRH	(Zapovjedno operativno središte Glavnog stožera Oružanih snaga Republike Hrvatske)



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti  
10000 Zagreb  
Vukelićeva 4

### IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI I SUGLASNOST

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem kako je ovaj \_\_\_\_\_ diplomski rad

isključivo rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na mojim istraživanjima i oslanja se na objavljenu literaturu što pokazuju korištene bilješke i bibliografija.

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

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


Svojim potpisom potvrđujem i dajem suglasnost za javnu objavu \_\_\_\_\_ diplomskog rada

pod naslovom **ORGANIZACIJA SUSTAVA HELIKOPTERSKE HITNE MEDICINSKE  
SLUŽBE**

na internetskim stranicama i repozitoriju Fakulteta prometnih znanosti, Digitalnom akademskom repozitoriju (DAR) pri Nacionalnoj i sveučilišnoj knjižnici u Zagrebu.

U Zagrebu, 13.9.2020 \_\_\_\_\_

Student/ica:

  
\_\_\_\_\_  
(potpis)