

# HITNA HELIKOPTERSKA MEDICINSKA SLUŽBA

---

**Furač, Antonio**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Health Studies / Sveučilište u Rijeci, Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:184:480897>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-22**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Health Studies - FHSRI Repository](#)



SVEUČILIŠTE U RIJECI  
FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA  
PREDIPLOMSKI STRUČNI STUDIJ  
SESTRINSTVO

Antonio Furač

HITNA HELIKOPTERSKA MEDICINSKA SLUŽBA

Završni rad

Rijeka, 2021.

UNIVERSITY OF RIJEKA  
FACULTY OF HEALTH STUDIES  
UNDERGRADUATE STUDY  
OF NURSING

Antonio Furač

EMERGENCY HELICOPTER MEDICAL SERVICE

Final work

Rijeka, 2021.

## Zahvala

Prije svega želim zahvaliti tati koji je na mene prenio ljubav prema ovoj profesiji i zbog kojeg ne bih bio tu gdje sada jesam. Zatim želim zahvaliti majci koja mi je svojim primjerom davala motivaciju i podršku kroz cijeli period studiranja. Zahvaljujem svojoj mentorici Kati Ivanišević, mag.med.teh. na strpljenju i pomoći pri izradi rada. Također zahvaljujem kolegama i kolegicama koji su uljepšali ovaj dio mog života i svima ostalima koji su mi pomogli u pisanju ovog rada.

Mentor rada: Kata Ivanišević, mag.med.teh.

Završni rad obranjen je dana \_\_\_\_\_ u/na \_\_\_\_\_,

pred povjerenstvom u sastavu:

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

## Izvjeshće o provedenoj provjeri izvornosti studentskog rada

### Opći podaci o studentu:

|                        |  |
|------------------------|--|
| Sastavnica             | Fakultet zdravstvenih studija            |
| Studij                 | Preddiplomski stručni studij sestrinstva |
| Vrsta studentskog rada | Završni rad                              |
| Ime i prezime studenta | Antonio Furač                            |
| JMBAG                  | 0351007219                               |

### Podatci o radu studenta:

|                               |                                       |
|-------------------------------|---------------------------------------|
| Naslov rada                   | HITNA HELIKOPTERSKA MEDICINSKA SLUŽBA |
| Ime i prezime mentora         | Kata Ivanišević                       |
| Datum predaje rada            | 13.06.2021.                           |
| Identifikacijski br. podneska | 1606149070                            |
| Datum provjere rada           | 14.06.2021.                           |
| Ime datoteke                  | Antonio_zavr_ni.docx                  |
| Veličina datoteke             | 877,22K                               |
| Broj znakova                  | 33085                                 |
| Broj riječi                   | 5505                                  |
| Broj stranica                 | 32                                    |

### Podudarnost studentskog rada:

|                 |     |
|-----------------|-----|
| Podudarnost (%) | 13% |
|-----------------|-----|

### Izjava mentora o izvornosti studentskog rada

|  |  |
|--|--|
| Mišljenje mentora                                |  |
| Datum izdavanja mišljenja                        | 14.06.2021.                            |
| Rad zadovoljava uvjete izvornosti                | <input checked="" type="checkbox"/> DA |
| Rad ne zadovoljava uvjete izvornosti             | <input type="checkbox"/>               |
| Obrazloženje mentora (po potrebi dodati zasebno) |  |

Datum

15.06.2021.

Potpis mentora

## Sadržaj

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | Uvod.....   | 1  |
| 2.    | Povijest HHMS-a .....                                 | 2  |
| 3.    | Općenito o HHMS.....                                  | 3  |
| 4.    | Zbrinjavanje pacijenta .....                          | 5  |
| 5.    | Medicinska oprema unutar helikoptera .....            | 7  |
| 6.    | Proces intervencije .....                             | 8  |
| 7.    | Pilot projekt.....                                    | 9  |
| 8.    | HHMS u RH danas.....                                  | 11 |
| 9.    | Tehničke specifikacije korištenih helikoptera.....    | 13 |
| 9.1.  | Helikopteri koji se trenutno koriste.....             | 13 |
| 9.2.  | Helikopteri koji su se prije koristili .....          | 15 |
| 10.   | HHMS izvan RH .....                                   | 16 |
| 10.1. | HHMS u sloveniji .....                                | 16 |
| 11.   | Intervencije HHMS-a Primorsko-goranske županije ..... | 18 |
|       | Zaključak.....  | 20 |
|       | Litaratura .....                                      | 21 |

Popis kratica

HHMS - hitna helikopterska medicinska služba

RH – Republika Hrvatska

EHMS – emergency helicopter medical service

EASA – European Union Aviation Safety Agency

MPDJ – Medicinsko prijavno-dojavna jedinica

HMS – hitna medicinska služba

MP – medical passenger

HEMS TC - Helicopter emergency medical service – Technical crew member

EU – Europska Unija



## Sažetak

Trenutno u Republici Hrvatskoj Hitna helikopterska medicinska služba (HHMS) djeluje samo u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, a ostale dvije baze koje postoje, na Krku za Primorsko-goransku i u Divuljama za Splitsko-dalmatinsku županiju, koriste helikoptere koji nisu adekvatni za obavljanje posla Hitne helikopterske medicinske službe zbog svojih kapaciteta i dugog vremena polijetanja. Iz tog razloga oni prevoze pacijente koji su već zbrinuti od strane zemaljskog tima i prevoze ih u bolnicu na obradu. Za sada HHMS u Hrvatskoj ne pruža kvalitetnu zdravstvenu skrb i nije u skladu s regulativama odobrenim od strane Europske unije 2015. godine bio je pokrenut pilot projekt s dvije baze HHMS-a u kojima su bili smješteni helikopteri koji zadovoljavaju kriterije za obavljanje hitnih medicinskih intervencija zajedno s osobljem čija edukacija je bila usmjerena na obavljanje rada unutar i oko helikoptera. Ovim projektom htjeli su se utvrditi parametri unutar kojih će se razvijati HHMS u Hrvatskoj. Ministarstvo zdravstva planira u 2021. godini pokrenuti HHMS u četiri baze na prostoru Republike Hrvatske, u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku. Ostvarenjem ovog projekta HHMS bi po prvi puta u RH djelovao po svim smjernicama koje obuhvaćaju broj helikoptera u odnosu na broj stanovnika, opremljenosti i tehničkim specifikacijama helikoptera i edukacijom osoblja. Time bi po prvi puta HHMS u RH djelovao samo pod Ministarstvom zdravstva bez vanjskih suradnika i služba bi po prvi puta bila dostupna u kontinentalnom dijelu Hrvatske.

Cilj ovog rada je prikazati djelokrug rada Hitne helikopterske medicinske službe.

Ključne riječi: Hitna helikopterska medicinska služba, helidrom, helikopter, zdravstvena skrb

Abstract

Currently in the Republic of Croatia, the Emergency Helicopter Medical Service (EHMS) operates only in the Dubrovačko-nretvanska County and the other two existing bases, on Krk for Primorsko-goranska and in Divulje for Splitsko-dalmatinska County, use helicopters that are not adequate to perform Emergency Helicopter Medical Service due to their size and long take-off time. For that reason, they transport patients who have already been taken care of by the ground team and transport them to the hospital for treatment. As the current state of EHMS in Croatia does not provide quality health care and does not comply with regulations approved by the European Union, in 2015. a pilot project was launched with two EHMS bases that housed helicopters that meet the criteria for performing emergency medical interventions along with staff whose training was focused on performing work in and around helicopters. This project was serving to determine the parameters within which EHMS will be developed in Croatia. In 2021., the Ministry of Health plans to launch EHMS in four bases in the Croatia in Zagreb Split, Rijeka and Osijek. With the realization of this project EHMS would, for the first time in the Republic of Croatia, operate according to all guidelines that include the number of helicopters in relation to the number of inhabitants, equipment and technical specifications of helicopters and staff training. Thus, for the first time, EHMS in the Republic of Croatia would operate only under Ministry of Health without external associates and the service would be available for the first time in the continental part of Croatia.

The aim of this paper is to inform the reader about the Emergency Helicopter Medical Service and to give a brief overview of the entire operation of HEMS.

**Key words:** Emergency Helicopter Medical Service, heliport, helicopter, medical care

## 1. Uvod

Zdravstvena skrb u razvijenim zemljama iz dana u dan napreduje, a hitna medicinska služba svakim novitetom postaje brža i učinkovitija, a samim time i kvalitetnija. Pojavom prijevoza i pružanja skrbi zračnim putem znatno je ubrzana, a vrijeme je ključan čimbenik u hitnoj medicinskoj skrbi. Američki kirurg R. Adams Cowley prvi puta opisuje pojam „zlatni sat“ u kojem opisuje kako je prvi sat od nastanka nesreće ključan za spašavanje života unesrećnog (1). Sam prijevoz kopnenim putem u kolima hitne pomoći često traje duže od navedenog sata ukoliko se unesrećni nalazi na udaljenom mjestu od urbanih sredina. Ako se pacijent nalazi na otoku, a zbog ozbiljnosti stanja mora biti prevežen na kopno, tada može proći i nekoliko sati prije pružanja opsežnije skrbi. Iz tog je razloga od ključne važnosti da se HHMS u Hrvatskoj osigura na više lokacija, te da se uloži dodatni napor kako helikopterske baze ne bi bile dostupne samo u priobalju i otocima već i u kontinentalnim područjima.

Tim unutar helikoptera mora biti dobro koordiniran i mora se održati dobra komunikacija unutar tima i tima s kopnenim službama. Medicinski tehničari moraju koristiti svo znanje koje su stekli kroz rad na terenu i primjeniti ga u uvjetima smanjenog prostora i povećane opasnosti koje rad u helikopteru nameće. Buka, brzina i visinska razlika stvaraju stres pacijentu i medicinskom osoblju što daje dodatnu težinu ovom poslu. Prije svega potrebno je pružiti psihološku pomoć pacijentu, ali treba obratiti pozornost i na vlastito psihološko stanje i na stanje svojih kolega unutar tima.

## 2. Povijest HHMS-a

Razvoj helikopterske hitne medicinske službe započet je u vojnim operacijama u drugom svjetskom ratu, a nastavlja se tijekom Korejskog sukoba pedesetih godina prošlog stoljeća zbog nepristupačnih kopnenih puteva za prijevoz pacijenata. Najveći razvoj HHMS dostiže tijekom Vijetnamskog rata. Zbog iznimno nepristupačnog terena i iznimno niske stope preživljavanja pacijenata koji su prevoženi zemaljskim transportom moralo se uvesti kvalitetniji način prijevoza, a helikopter se pokazao iznimno dobrim rješenjem jer se ubrzao proces obrade pacijenta u svakom segmentu, od ulazka u neprijateljsku zonu, ukoliko je to bilo potrebno, preko boljih mogućnosti zbrinjavanja pacijenta do bržeg transporta u bolnicu te je u Vijetnamskom ratu uveden medicinski tretman u letu (2).

Zbog iznimno visoke stope preživjelih pacijenata kojima je skrb pružena putem helikopterske službe bilo je samo pitanje vremena kada će ona postati dostupna u civilnoj sferi, što se dogodilo 1969. u Missisippiju. Tada je pokrenut jednogodišnji projekt CARESOM u kojem su kupljena tri civilna helikoptera u svrhu hitne pomoći. Helikopteri su podjeljeni u tri grada, a nakon završetka projekta jedan od gradova, Hattiesberg, pokrenuo je uslugu nazvanu „Rescue 7“ koja i dalje djeluje, a njome upravlja jugoistočni okrug zračne hitne pomoći Missisippija (SEMAAD). Nedugo nakon toga policijski zrakoplovni odjel Marylanda pokreće HEMS jedinicu u bolnici St. Anthony u Denveru, a nakon nje se osnivaju HEMS jedinice kroz cijele Sjedinjene Američke države, a zatim slijede Kanada i Njemačka (3).

U Republici Hrvatskoj HHMS započinje još 1991. godine tijekom Domovinskog rata unutar Hrvatskog Ratnog Zrakoplovstva koji obavlja prijevoz ranjenika zračnim putem. HHMS u pravom smislu, izvan Ratnog Zrakoplovstva i dostupan za civilno stanovništvo u Hrvatskoj se javlja u Rujnu 2015. godine pilot projektom Ministarstva Zdravlja s dva helikoptera s bazama na Braču i Krku (4).

### **3. Općenito o HHMS**

Helikopterska hitna medicinska služba je specijalizirani tip zračnog prijevoza civila kojima je potrebna medicinska skrb. Tim koji se sastoji od pilota i dva člana medicinskog tima ima zadatak u vrlo kratkom roku doći do unesrećenog, pružiti mu svu potrebnu skrb i na siguran i udoban način ga prevesti na daljnje liječenje.

Osim hitnih intervencija koje nazivamo primarnima i u kojima je brzina od iznimne važnosti postoje i sekundarne gdje se od prije obrađen pacijent helikopterom prevozi iz jedne u drugu zdravstvenu ustanovu. U intervenciji primarnog tipa tim helikopterske hitne medicinske službe dolazi u što kraćem vremenskom periodu na mjesto nesreće. U ovom tipu intervencije tim mora imati na umu pravilo zlatnog sata i u roku od 5 minuta od zaprimanja poziva helikopter mora biti u zraku. Tim pri dolasku na mjesto nesreće medicinski zbrinjava pacijenta i obavlja prijevoz do zdravstvene ustanove. Ovisno o lokaciji i vrsti nesreće helikopterski tim može biti i potpora za cestovni tim hitne medicinske službe. Sekundarni tip intervencija nije toliko vremenski ograničen i kod njega je pažnja usmjerena na kvalitetu, a ne na brzinu intervencije. Sekundarni tip intervencije podrazumijeva prijevoz već obrađenih pacijenata iz jedne ustanove u drugu i trenutno je u Primorsko-goranskoj i Splitsko-dalmatinskoj županiji to jedini tip intervencija koje helikopterska služba izvodi (5).

U Republici Hrvatskoj HHMS je regulirana Zakonom o zdravstvenoj zaštiti (NN100/18), Pravilnikom o uvjetima, organizaciji i načinu obavljanja hitne medicine (NN71/16) i Pravilnikom o minimalnim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje djelatnosti hitne medicine (NN71/16). Izvan Hrvatske najvažnija organizacija je Europska agencija za Zrakoplovnu sigurnost (EASA). Ova organizacija donosi smjernice, regulative, standardizirane postupke i brine za sigurnost civilnog zrakoplovstva. EASA je uvela regulaciju (965/2012) kojom donosi pravila vezana za HHMS. Ta je regulativa važeća u Europskoj Uniji i iz tog razloga se odnosi i na Hrvatsku (6-9).

Medicinski tim u Helikopterskoj službi mora biti dobro educiran kako bi skrb bila što kvalitetnija, a helikopteri koji se koriste moraju imati karakteristike koje omogućuju brzinu intervencije, sigurnost, udobnost i sposobnost slijetanja na male površine te moraju biti kvalitetno opremljeni svom potrebnom medicinskom opremom koja mora biti fiksirana za dijelove helikoptera kako ne bi došlo do ozljede (10).

HHMS ima dvije misli vodilje, jedna je pravilo zlatnog sata, a druga je sigurnost. Kroz obuku koja se prolazi da bi se postalo dio tima helikopterske hitne medicinske službe velika pažnja je usmjerena na sigurnost. Medicinski tehničar kao član tima koji nije zadužen samo za medicinski već i za tehnički dio ima odgovornost da brine za sigurnost pacijenta, drugih članova tima ali i opreme. To se postiže poštivanjem propisa i pravila ponašanja unutar i u blizini helikoptera (Slika 1).



Slika 1. Kretanje u krugu helikoptera

Izvor: <https://www.discoveryair.cl/consejos>

Sigurnost opreme postiže se tako da se fiksira za zid ili pod helikoptera. Za sigurnost pacijenta i članova tima postoje protokoli koji uključuju stalnu komunikaciju s pilotom, kretanje u vidnom polju pilota ukoliko je medicinski tim izvan helikoptera, razno signaliziranje i kretanje po dopuštenom području oko helikoptera koje podrazumijeva kretanje samo oko prednje strane helikoptera zbog opasnosti koje predstavlja stražnji rotor helikoptera (10).

#### 4. Zbrinjavanje pacijenta

Medicinski dio tima unutar HHMS u pravilu čine liječnik i medicinski tehničar. Oni kao tim moraju pružiti adekvatnu skrb u skladu sa svojim sposobnostima i kompetencijama i omogućiti siguran transport u ustanovu koja zbrinjava pacijenta.

Najvažnija metoda pri zbrinjavanju pacijenta u hitnoj medicini jest ABCDE pregled. To je strukturirani pristup procjene stanja koji omogućuje rano otkrivanje i liječenje onih stanja koja neposredno životno ugrožavaju pacijenta. ABCDE jest akronim za airway, breathing, circulation, disability i exposure. Na hrvatskom jeziku to označava dišni put, disanje, cirkulaciju, nesposobnost i izloženost. Pacijent se pregledava i opskrbljuje tim redom pri čemu se gleda je li dišni put prohodan i ako nije on se mora omogućiti, što se postiže raznim medicinskim postupcima. Ako u dišnom putu postoji tekući sadržaj njega uklanjamo sukcijom, a kruti sadržaj moramo mehanički ukloniti, najčešće Magillovim hvataljkama. Ako pacijent nije pri svijesti dišni put je često obstruiran vlastitim anatomskim strukturama i tada ga je potrebno otvoriti. To postizemo zabacivanjem glave i podizanjem donje čeljusti ili samo podizanjem donje čeljusti ako postoji sumnja na ozljedu vratne kralježnice. Za održavanje dišnog puta otvorenim postoje razna pomagala a najbolja metoda je endotrahealna intubacija koju izvodi liječnik, a medicinski tehničar asistira pri postupku postavljanja. Kada je dišni put uspostavljen slijedi procjena disanja i procjena cirkulacije pipanjem perifernog i centralnog pulsa. Disability u doslovnom prijevodu označuje nesposobnost a može se i opisati kao brzi neurološki pregled u kojem se koristi AVPU metoda ili Glasgow koma skala. Za izloženost se provjerava ima li pacijent promjena na koži. Usporedno s ABCDE pregledom kod obrade pacijenta uzima se SAMPLE anamneza.

Osim navedenog medicinski tehničar mora znati provoditi ALS odnosno napredno održavanje života koje uključuje otvaranje i održavanje dišnog puta, kompresije na prsni koš, umjetnu ventilaciju, isporuku električnog šoka, primjenu potrebnih lijekova i treba pružiti postreanimacijsku skrb. Nakon ABCDE pregleda obavlja se trauma pregled kojim se utvrđuje postoje li stanja koja potencijalno ugrožavaju život. On započinje prvim pregledom kojime stječemo opći dojam i utvrđujemo mehanizam nastanka ozljede, pacijentove reakcije i položaja kao i prisutnost većeg krvarenja. Prilazi se sprijeda uz ručnu stabilizaciju vratne kralježnice. Verbaliziranjem se dobiva brza procjena stanja svijesti AVPU metodom. Pregledom se utvrđuju ozljede krenuvši od glave preko vrata, prsnog koša, trbuha, zdjelice, nogu, ruku i na kraju leđa. Kroz pregled uzima se SAMPLE anamneza ta se pacijent konstantno ponovno procjenjuje. U

transportu se uzimaju parametri kao što su saturacija kisikom, krvni tlak i razina glukoze u krvi, obavezno se postavlja intravenska kanila. Vitalne funkcije kontroliraju se svakih 15, a kod nestabilnih pacijenata svakih 5 minuta. Osim navedenih intervencija valja izdvojiti upotrebu imobilizacijskih sredstava. Ona služe za stavljanje koštanih ulomaka u nepomičan položaj, a tu se koriste pomagala kao što su: daska za imobilizaciju, ovratnik, remenje, bočni stabilizatori za glavu, prsluk za imobilizaciju, rasklopna nosila, vakuum udlage, vakuum madraci i trokutna marama.

Osim navedenih stanja s kojima se tim hitne medicinske pomoći najčešće susreće moraju se znati prepoznati i tretirati razna druga stanja poput cerebrovaskularnog infarkta ili infarkt miokarda. Medicinski tehničar mora biti kompetentan prepoznati i tretirati hitna stanja iz područja pedijatrije i neonatologije, asistirati pri porodu i pružiti skrb majci i novorođenčetu nakon poroda. U helikopterskom timu medicinski tehničar mora biti iznimno sposoban jer sve navedene aktivnosti mora obaviti u žurnim uvjetima, prostor unutar helikoptera nešto je manji od prostora u kolima hitne pomoći pa to dodatno otežava posao, a pacijent osim straha i stresa zbog traume koja se dogodila može imati i strah od letenja ili klaustrofobiju koju medicinski tehničar također mora prepoznati i pružiti psihološku podršku. Valja imati na umu da je medicinski tehničar ujedno i član posade koji pomaže pilotu prilikom upravljanja helikoptera i održavanja sigurnosti unutar i oko njega što također otežava posao medicinskog tehničara (11,12).



## 5. Medicinska oprema unutar helikoptera

Unutar helikoptera važno je imati sav materijal potreban za zbrinjavanje pacijenta (Slika 2). Sadržaj medicinsko tehničke opreme reguliran je Pravilnikom o minimalnim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje djelatnosti hitne medicine (NN 71/2016). Ovim pravilnikom regulira se i oprema u kolima hitne pomoći pa iz tog razloga nema značajne razlike između opreme unutar helikoptera i one u kolima (Slika 2).



Slika 2. Medicinska oprema unutar helikoptera

Izvor: <https://www.medicalexpo.com/prod/aerolite-ag/product-81438-707015.html>

Pravilnik nalaže da Tim1 izvanbolničke hitne pomoći u vozilu mora imati medicinsku opremu za imobilizaciju, medicinsku opremu za prenošenje i prijevoz pacijenta, medicinsku opremu za primjenu kisika, medicinske uređaje, dijagnostičku opremu i pripadajući pribor, medicinske setove, osobnu zaštitnu opremu, pribor za uspostavu venskog i intraosealnog puta, primjenu lijekova i infuzija, zavojni materijal, opremu za zbrinjavanje ozljeda i njegu i ukupno 50 lijekova propisanih Pravilnikom. Ne računajući lijekove Pravilnik propisuje ukupno 69 komada medicinsko tehničke opreme od elektroničkih aparata većih kapaciteta do malih stvari poput igle ili vate. Zadaća je medicinskog tehničara da brine o opremi, treba provjeravati ispravnost elektroničkih aparata, sterilnost setova i valjanost lijekova. Medicinski tehničar skrbi i za otpad te sav utrošeni materijal mora zamijeniti novim za naredne intervencije (8).

## 6. Proces intervencije

Svaka intervencija započinje pozivom na 112 ili 194 koji dolazi do medicinsko prijavno dojavne jedinice (MPDJ). Tada medicinski dispečer odlučuje da je za intervenciju potreban tim HHMS i uspostavlja kontakt s HHMS-om gdje mu navodi lokaciju događaja. Tada tim HHMS-a provjerava meteorološke uvijete i određuje rutu te stavlja helikopter u pogon. Ukoliko uvijeti dopuštaju polijetanje tim HHMS-a potvrđuje MPDJ-u koji odobrava polijetanje. Nakon polijetanja MPDJ javlja helikopterskoj službi podatke o intervenciji koji uključuju prirodu poziva, vrstu leta, mehanizam nesreće i ostale podatke bitne za organizaciju intervencije te HHMS ponavlja dobivene podatke MPDJ-u radi provjere i obavještava o procjenjenom vremenskom periodu potrebnom za dolazak na mjesto intervencije.

Nakon dolaska na mjesto intervencije, ukoliko je intervencija primarne naravi i ne slijeće se na helidrom, tim HHMS-a procjenjuje veličinu i sigurnost slijetanja na površinu, započinje slijetanje i javlja MPDJ-u je li slijetanje uspješno obavljeno. Nakon procjene mjesta intervencije HHMS izvještava MPDJ o broju oboljelih i postoji li potreba za još resurasa, a MPDJ u međuvremenu javlja dodatno prikupljene podatke kako bi se tim što bolje pripremio za intervenciju. Nakon što se obave sve intervencije na tlu i helikopter je spreman za polijetanje HHMS javlja MPDJ da je polijetanje obavljeno te javlja lokaciju na koje odvozi pacijenta i vrijeme potrebno za dolazak do te lokacije. Na osnovu tih podataka MPDJ stupa u kontakt s bolnicom kako bi pripremila sve potrebne uvijete za zbrinjavanje pacijenta te šalje cestovni tim HMS na dogovorenu lokaciju kako bi preuzeli pacijenta od tima HHMS-a.

## 7. Pilot projekt

Zbog ulaska u Europsku Uniju, Republika Hrvatska je imala dužnost slijediti njihove zakonske regulative i na temelju Zakona o zdravstvenoj zaštiti morala se uvesti helikopterska hitna medicinska služba. To se prvi puta postiglo pilot projektom Ministarstva Zdravlja RH.

Projekt je trajao četiri mjeseca s početkom 9. Rujna 2015.godine u 07:00 sati. Projekt je bio financiran sredstvima Svjetske banke, a svrha mu je bila definirati model po kojemu bi HHMS nastavio djelovati u RH. U projekt je bilo uključeno ukupno 10 zaposlenika Zavoda za hitnu medicinu Primorsko-Goranske županije, 5 liječnika i 5 medicinskih sestara/tehničara, te isti broj osoblja iz Zavoda za hitnu medicinu Splitsko-dalmatinske županije koji su prošli desetodnevnu obuku u organizaciji talijanskih ponuditelja EliFriulia i AirGreen(4). Edukacija je obuhvaćala teoretski i praktični dio, a uključivala je komunikaciju, načine donošenja odluka unutar tima, procedure vezane za polijetanje, slijetanje i let helikoptera, sigurnosne mjere i druge mjere koje omogućuju kvalitetno zbrinjavanje pacijenata uz pridržavanje svih sigurnosnih mjera kako se ne bi ugrozili životi posade, pacijenta ili civila koji se nalaze u radnom prostoru tima. Nakon edukacije članovima je dodjeljen certifikat za upravljanje zračnim medicinskim resursima u HHMS-u propisan od strane Europske agencije za sigurnost zračnog prometa.



Slika 3. Helikopter modela EC135T2+

Izvor: <https://www.hzhm.hr/aktualno/novosti/hhms-imao-219-intervencija>

Ovim projektom otvorene su dvije baze HHMS-a, jedna na otoku Braču za južni dio Hrvatskog primorja, a druga na Krku. Pokriveno područje obuhvaćalo je oko 125 000 stanovnika koji stanuju na otocima ili su loše prometno povezani pa se skrb ne može adekvatno pružiti zemaljskim putem. Helikopteri korišteni u projektu bili su Airbus Helicopters H145 i Airbus Helicopters EC135T2+ (Slika 3) čije specifikacije omogućuju kvalitetan pristup pacijentima, a za razliku od transportnih, mogu slijetati na različite i znatno manje površine.

U helikopterima je bio tim od troje ljudi od kojih je jedan pilot i dva medicinska službenika, jedan liječnik i jedna medicinska sestra/tehničar s time da su medicinsko osoblje činili zaposlenici Zavoda za hitnu medicinu Splitsko-dalmatinske i Primorsko-goranske županije, a pilot i tehničko osoblje bili su iz EliFriulia i AirGreen, tvrtki koje su odabrane kroz javni natječaj Ministarstva zdravlja. Unutar medicinskog tima liječnik je takozvani MP ili medical passanger dok medicinski tehničar čini HEMS-TC, odnosno Helicopter emergency medical service – Technical crew member. Jednostavnije rečeno liječnik je unutar tima putnik dok je medicinski tehničar desna ruka pilotu i zadužen je za tehničke i sigurnosne dijelove vezane za let.

Intervencije su podjeljene na primarne i sekundarne. U primarnom letu tim helikopterom dolazi na mjesto nestreće i pacijenta zbrinjava te prevozi u bolnicu za daljnju skrb dok se u sekundarnim letovima pacijent prevozi iz jedne zdravstvene ustanove u drugu (4,9).

## 8. HHMS u RH danas

Trenutno u Republici Hrvatskoj nema stalne Hitne helikopterske medicinske službe u pravom smislu te riječi. Kroz cijelu godinu djeluju dvije baze, na Krku za Primorsko-goransku i u Divuljama za Splitsko-dalmatinsku županiju. U bazi na Krku nalazi se helikopter Ministarstva obrane modela Mi 8 MTV-1 model i u njemu djeluje osoblje Ministarstva obrane. U Divuljama se također nalazi vojni helikopter modela Mi 17 MTV ali je u njemu tim iz Zavoda za hitnu medicinu Splitsko-dalmatinske županije. Ovaj tip helikopterskog prijevoza nije Helikopterska hitna medicinska služba u punom smislu te riječi jer tehničke specifikacije ovih helikoptera ne omogućuju pravovremenu intervenciju i slijetanje na manja područja pa se iz tog razloga izvode samo sekundarni letovi kojima se prevoze već obrađeni pacijenti sa otoka ili iz udaljenih područja u bolnicu.

U Dubrovačko-neretvanskoj županiji, u bazi u Čilipima HHMS djeluje samo u ljetnim mjesecima i oni koriste helikopter modela EC 135 (Slika 4). To je helikopter Ministarstva unutarnjih poslova i u njemu je medicinski tim Zavoda za hitnu medicinu. Ovaj helikopter pogodan je za slijetanje na manje površine i spreman je za polijetanje u malom vremenskom periodu pa se iz tog razloga provode i primarne i sekundarne intervencije što HHMS Dubrovačko-neretvanske županije čini jedinom helikopterskom službom u pravom smislu te riječi (13).



Slika 4. Helikopter MUP-a u bazi u Čilipima

Izvor: <https://www.hzhm.hr/aktualno/novosti/hhms-odsada-cijelu-godinu-u-dubrovacko-neretvanskoj-zupaniji>

Ministarstvo zdravstva RH pokrenulo je projekt HHMS-a. Projekt uključuje helikoptersku službu u četiri baze na prostoru RH, u Rijeci, Splitu, Zagrebu i Osijeku. Projekt isključuje suradnju s drugim ministarstvima i vanjskim suradnicima kao što je to bio slučaj u svim dosadašnjim i trenutnim djelovanjima HHMS-a u Hrvatskoj. Ovim projektom služba bi po prvi puta bila autonomna, koristila bi se oprema i osoblje Zavoda za hitnu medicinu i time bi se pružila kvalitetna hitna medicinska skrb poštivajući pravilo zlatnog sata.

## 9. Tehničke specifikacije korištenih helikoptera

Helikopter korišten za HHMS morao bi ostvarivati određeni standard, za Hrvatsku, propisan Europskom agencijom za Zrakoplovnu sigurnost (EASA). Pravilnici zahtijevaju brojne standarde koji propisuju veličinu, brzinu, opremljenost i brojne druge parametre za koje se ulažu napori kako bi se postigli ali trenutna situacija u RH broji samo jedan helikopter koji zadovoljava standarde dok kod druga dva helikoptera to nije slučaj.

### 9.1. Helikopteri koji se trenutno koriste

Trenutno se u RH koriste tri helikoptera u bazama na Krku koja pokriva područje Primorsko-goranske županije, u Divuljama za područje Splitsko-dalmatinske te u Čilipima za područje Dubrovačko-neretvanske županije. Na Krku se koristi vojni helikopter Ministarstva obrane RH modela Mi-8 MTV-1 (Slika 5). To je srednji transportni helikopter namijenjen za prevoz ljudi. Dug je nešto više od 25, a bez rotora 18 metara te je visok 552 centimetra. Težina helikoptera je nešto veća od 7 tona, a dopušteno je 4 tone tereta što ukupno čini najveću masu od 13 000 kilograma. Maksimalna brzina mu je 250km/h, maksimalna krstareća brzina 215km/h, najveća visina koju može doseći 4 800 metara, a domet mu je 465 kilometara (14).



Slika 5. Vojni helikopter modela Mi 8 MTV-1

Izvor: <https://www.morh.hr/transportni-helikopter-mi-8-mtv-1-2019/>

U Divuljama se primjenjuje sličan koncept kao i u bazi na Krku, pa se također koristi helikopter Ministarstva obrane Mi-17 MTV (Slika 6) koji je poboljšana verzija navedenog Mi-8 MTV-1 modela, oba ruske proizvodnje. Ovaj model ima slične karakteristike, težak je nešto manje od 7 500 kilograma, krstari na brzini od 225km/h i maksimalan visinski domet mu je 6 kilometara što je najznačajnija razlika dok su ostali parametri u pravilu isti. U Čilipima se koristi helikopter Ministarstva unutarnjih poslova modela Eurocopter EC 135. To je lagan 2-motorni helikopter maksimalne snage po motoru 472kW, razvija brzinu veću od 200 km/h, maksimalne operativne visine do 6 000 m, opseg letenja 670 km, težine 2 720 kg i promjerom rotora 10,2 m. Opremljen je naprednim navigacijskim instrumentima, radarom i satelitskom navigacijom te reflektorom za osvjetljavanje (15).



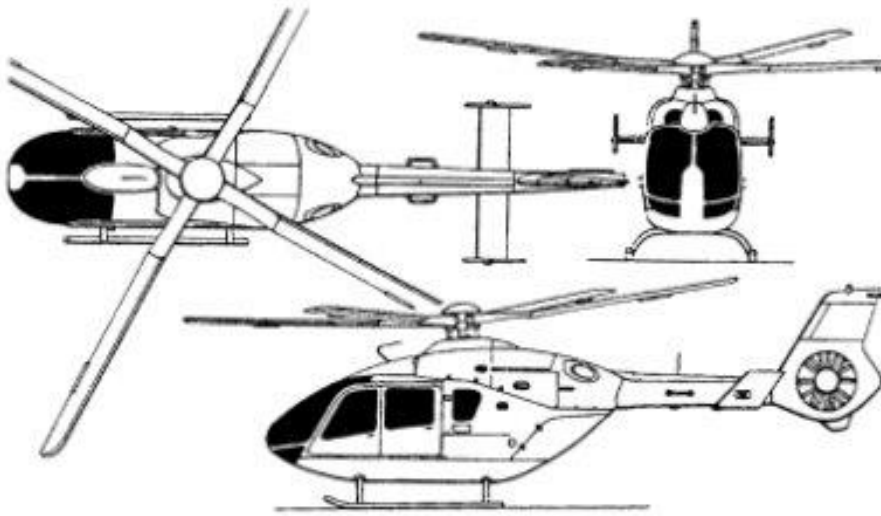
Slika 6. Vojni helikopter modela Mi17 MTV

Izvor: <https://www.morh.hr/letacka-posada-hrz-a-helikopterom-nocas-prevezla-dvoje-djece/>



## 9.2. Helikopteri koji su se prije koristili

Prilikom trajanja pilot projekta u bazi na Krku korišten je helikopter modela Airbus Helicopters EC135T2+ (Slika 7). To je bio helikopter specijaliziran za hitnu medicinsku službu pokretan s dva motora snage 473kW. Dug je 10.2 metra, visok 3.51 metara i ima rotor sastavljen od četiri lopatice s promjerom nešto većim od 10 metara. Masa praznog helikoptera je 1 455 kilograma, maksimalna brzina 287km/h, dok je krstareća brzina 254 km/h. Domet mu je 630 kilometara i maksimalna visina koju može postići nešto veća od 6 kilometara.



Slika 7. Shematski prikaz helikoptera modela EC135T2+

Izvor: <https://www.helis.com/database/model/Eurocopter-EC135T2i/>

Drugi helikopter korišten u pilot projektu bio je Airbus Helicopters H145 smješten u bazi na Braču. Ovaj helikopter težak je 1 919 kilograma s maksimalnom težinom od 3 700 kilograma. Maksimalna brzina jednaka je krstarećoj i iznosi 240 km/h, najveći visinski domet oko 3 kilometra, a domet 651 kilometar (15,16).

## **10. HHMS izvan RH**

Kao mjerilo kvalitete skrbi pružene HHMS-om podrazumijeva se broj helikoptera na milijun stanovnika. Prema podacima prikupljenim na taj način može se utvrditi da je situacija najpovoljnija u Sjevernoj Americi s otprilike 2 helikoptera na milijun stanovnika, a kontinent sa najmanje helikoptera na milijun stanovnika je Južna Amerika s jednim helikopterom na više od 5 000 000 stanovnika, odnosno 0.2 helikoptera na milijun stanovnika. U Europi se koristi između 350 i 400 helikoptera sa svrhom Hitne medicinske službe što čini 1-1.5 helikoptera na milijun stanovnika. Unatoč navedenim brojkama ovi podatci ne daju pravu sliku kvalitete skrbi jer se najveći broj helikoptera koristi u razvijenijim državama i geografski nepristupačnim područjima. Ako podatke ne prikupljamo na razini kontinenta nego na manjim jedinicama možemo vidjeti da je skrb najkvalitetnija na planinskim područjima, konkretnije na području Alpa, te u području fjordova na sjeveru Europe. Također podatci na razini kontinenta pokazuju da je skrb najkvalitetnija u Sjevernoj Americi, a ako se gledaju manje prostorne jedinice Kanada i Sjedinjene Američke Države imaju puno više od 2 helikoptera na milijun stanovnika, dok države na jugu Sjeverne Amerike znatno pogoršavaju navedene brojeve jer imaju velik broj stanovnika a vrlo lošu skrb pruženu HHMS-om.

Ako usporedimo situaciju RH sa situacijom u Europi trenutno s jednom bazom HHMS-a na području cijele Hrvatske (ako ne uzimamo u obzir baze na Krku i u Divuljama) ne zadovoljavamo standarde, ali ostvarenjem projekta s bazama u Zagrebu, Splitu, Rijeci i Osijeku skrb će se znatno poboljšati i napokon će se ostvariti standardi postavljeni od strane EU (17).

### **10.1. HHMS u Sloveniji**

U Sloveniji HHMS djeluje pod Ministarstvom zdravlja (Ministrstvo za zdravje) trenutno djeluju četiri tima od kojih je jedan zadužen za planinsko spašavanje, dva služe samo za sekundarne intervencije i zadnji je smješten u bazi „Brnik“ i zbrinute pacijente odvozi u Klinički centar Ljubljana (Univerzitetni klinični center Ljubljana). Helikopteri u ova četiri tima su 2 helikoptera modela Bell AB-412, jedan od policijske zrakoplovne jedinice, a drugi vojni, Bell AB-212 i Agusta A-109E Snaga. U bazi „Brnik“ smješten je Bell AB-412. Slovenski timovi lete samo danju iz sigurnosnih razloga i za razliku od HHMS-a u Hrvatskoj u timu je jedan liječnik i jedan medicinski tehničar, ali su oboje MP (medical passenger) odnosno medicinski tehničar nije HEMS-TC - Helicopter emergency medical service – Technical crew member već su u timu dva pilota (18). Ovaj način rada povećava troškove jer je jedna osoba više unutar helikoptera ali s druge strane povećava se kvaliteta zdravstvene skrbi jer je pažnja

medicinskog tehničara usmjerena samo na medicinsku skrb, a ne i na pomoć pilotu kao što je to slučaj u Hrvatskoj.

Iako HHMS u Sloveniji djeluje još od 2003. u Kliničkom centru Ljubljana 2013. godine je otvoren helidrom. On je dio bolnice i pacijent direktno s helidroma ide na bolničko liječenje bez dodatnog prijevoza zemljanim putem kao što je to slučaj u Rijeci. Za sigurnost ovog helidroma brine 17 vatrogasaca i sustav koji u slučaju nesreće helidrom u potpunosti potapa u vodu (Slika 8) (18).



Slika 8. Helidrom u Kliničkom centru Ljubljana

Izvor: [https://www.kclj.si/index.php?dir=/pacienti\\_in\\_obiskovalci/klinike\\_in\\_oddelki/resevalna\\_postaja/heliport](https://www.kclj.si/index.php?dir=/pacienti_in_obiskovalci/klinike_in_oddelki/resevalna_postaja/heliport)

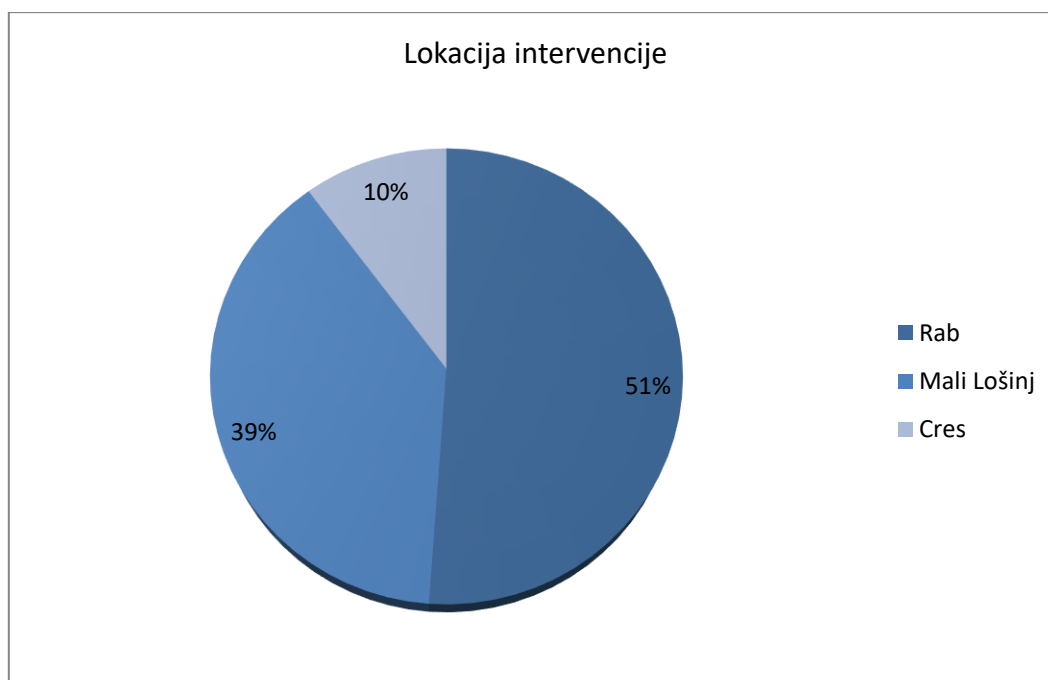
## 11. Intervencije HHMS-a Primorsko-goranske županije

Podatci o intervencijama dobiveni su od strane Zavoda za hitnu medicinu Primorsko goranske županije. Podatci prikazuju specifikacije intervencija Helikopterske hitne medicinske službe Primorsko-Goranske županije u periodu od 11.01.2019. do 27.02.2021. i prikazuju vrijeme intervencije, ispostavu koja je pokrenula proces intervencije, dijagnozu pacijenta prema MKB-10 klasifikaciji, datum rođenja i spol pacijenta.

U navedenom periodu izvedeno je 266 intervencija. U 156 intervencije pacijenti su bili muškarci dok je u preostalim 110 intervencija skrb pružena ženskoj osobi. Prosječna dob pacijenata je 59 godina pri čemu je najstarija pacijentica rođena 1923. godine (96 godina), a najmlađa je imala 6 mjeseci starosti prilikom zbrinjavanja.

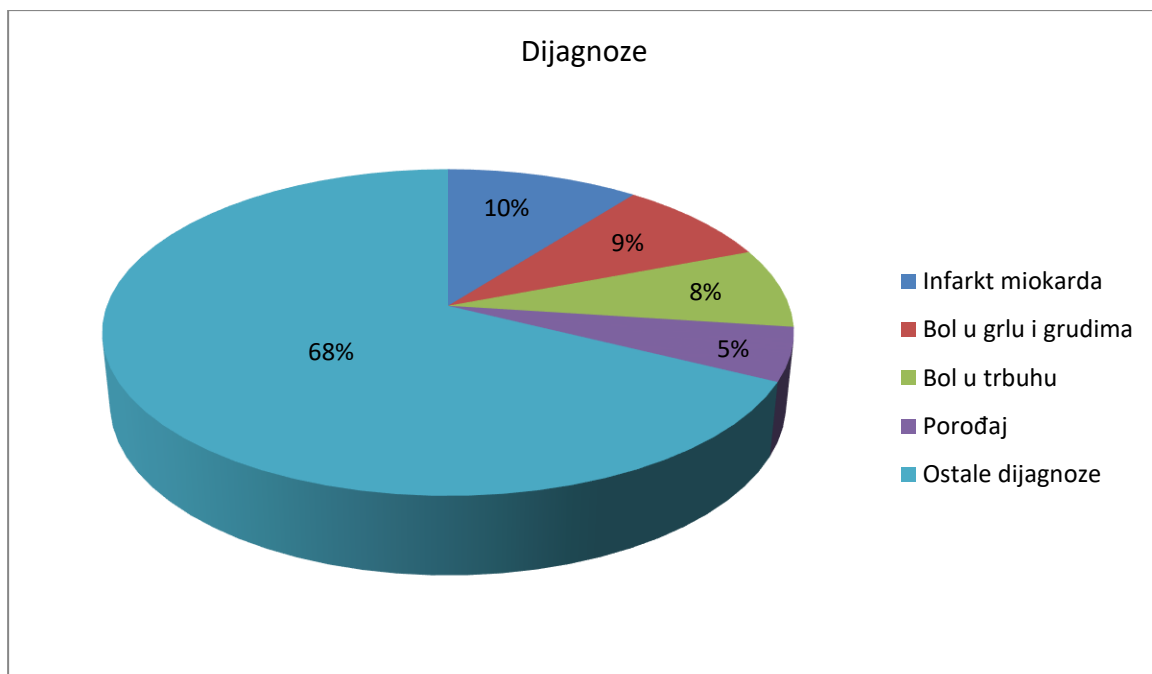
Helikopterska služba poljeće iz baze na krku i u kontakt s pacijentom dolazi u jednom od 3 sletišta, na Cresu, Malom Lošinju i na Rabu te pacijente prevozi na helidrom na Delti u Rijeci. Obzirom na lokaciju s koje je pacijent preuzet kvantitativno prevladava otok Rab s kojeg dolazi 135 pacijenata, slijedi Mali Lošinj s 102 pacijenta, a osim nekoliko izuzetaka, ostali pacijenti dolaze s otoka Cresa (Grafikon 1.).

Grafikon 1. Udio intervencija obzirom na lokaciju



Najčešća dijagnoza kod pacijenata bili su infarkti miokarda koju je imalo 28 pacijenata. Sljedeća najčešća jest skupina R07 iz MKB-10 klasifikacije što označuje bol u grlu i grudima s 23 pacijenata. Iza njih slijedi 21 pacijent s boli u trbuhu i 14 pacijentica s dijagnozom O80 koja označuje porođaj. U preostalim 180 pacijenata postavljene su dijagnoze iz velikog broja skupina i podskupina dijagnoza iz MKB-10 klasifikacije što pokazuje širok spektar stanja koje medicinsko osoblje mora biti sposobno zbrinuti i za što moraju biti tehnički opremljeni (Grafikon 2.).

Grafikon 2. Udio intervencija obzirom na dijagnozu



## **Zaključak**

Najveći prioritet HHMS-a mora biti sigurnost. Za nju su zaduženi svi članovi tima, a posebice medicinski tehničar koji mora brinuti i o zbrinjavanju pacijenta, a ujedno biti i potpora pilotu. Da bi se sigurnost održala postoje razni protokoli, a kako bi se unutar tih protokola djelovalo brzo, poštivajući pravilo zlatnog sata, ali i kao bi se pružila kvalitetna skrb tim mora biti kvalitetno educiran, članovi moraju imati iskustva, a među najvažnijim aspektima isitče se komunikacija s drugim članovima tima, s pacijentom i s MPDJ-om.

Trenutna situacija u RH u pogledu HHMS-a ne zadovoljava standarde koje nameće EU. Iz tog razloga svo medicinsko osoblje, koje je uključeno u djelovanje HHMS-a na bilo koji način, željno isčekuje ostvarenje projekta Ministarstva zdravstva s četiri helikopterske baze kako bi se uspostavila adekvatna hitna medicinska skrb u tom pogledu.

Smatram da rad u timu HHMS-a iziskuje puno uloženog truda, znanja i iskustva, ali je s druge strane dinamičan, pruža nova znanja i ispunjuje onoga tko radi ovaj posao. Zbog razvedenosti Hrvatske obale helikopterski prijevoz je od iznimne važnosti, a ponekad i jedini mogući način pristupa pacijentu. Iz tog je razloga potrebno konstantno unaprijeđivati HHMS u Hrvatskom priobalju, ali i u kontinentalnim dijelovima. O važnosti HHMS-a govori i podatak da je infarkt miokarda najčešća dijagnoza u pacijenata zbrinutima helikopterskom službom jer je kod akutnog infarkta vrijeme od presudne važnosti kako bi se pružila kvalitetna skrb i kako bi se pacijent u potpunosti oporavio.

## Litaratura

1. Clark D. Am Surg: R A Cowley, the "Golden Hour," the "Momentary Pause," and the "Third Space". No.83(12), str 1401-1406
2. Helicopter EMS: Part 1: A Brief History, 2010. EMS world. Preuzeto 10.5.2021. s: <https://www.emsworld.com/article/10319182/helicopter-ems-part-1-brief-history>
3. Osiński P., Madziła M., Kopański Z., Sianos G. Journal of public health, nursing and medical rescue: Helicopter Emergency Medical Service – the past and the present. No.1/2013, str 4. i 5.
4. Hitna helikopterska medicinska služba, Hitna medicinska služba, Službeno glasilo Hrvatskog zavoda za hitnu medicinu, broj 5, studeni 2015, godina 03, str. 14 – 19.
5. Ringburg, A.N. Helicopter emergency medical services, Effects, Costs and Benefits, Erasmus Universiteit Rotterdam, 2009.
6. Zakon o zdravstvenoj zaštiti (NN100/18), 2018. Narodne novine. Preuzeto 18.5.2020. s: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_11\\_100\\_1929.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_100_1929.html)
7. Pravilnik o uvjetima, organizaciji i načinu obavljanja hitne medicine (NN71/16), 2016. Narodne novine. Preuzeto 18.5.2020. s: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_08\\_71\\_1697.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_08_71_1697.html)
8. Pravilnik o minimalnim uvjetima u pogledu prostora, radnika i medicinsko-tehničke opreme za obavljanje djelatnosti hitne medicine (nn 71/16), 2016. Narodne novine. Preuzeto 18.5.2020. s: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016\\_08\\_71\\_1696.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2016_08_71_1696.html)
9. Commission regulation (EU) No 965/2012. Official Journal of the European Union, L 296/1.
10. Gunter K. Hems TC training. Vers. 3.0. 2015.
11. Gvoždak M, Tomljanović B. Temeljni hitni medicinski postupci. 1. izdanje. Zagreb: Hrvatska komora medicinskih sestara i Hrvatski zavod za hitnu medicinu; 2011.
12. Tonković D., Bošan Kilibarda I. Odražavanje dišnog puta i mehanička ventilacija u hitnoj medicini. Sveučilište u Zagrebu Medicinski fakultet; 2016.
13. HHMS odsada cijelu godinu u Dubrovačko-neretvanskoj županiji, 2021. Hrvatski zavod za hitnu medicinu. Preuzeto 5.5.2021. s: <https://www.hzhm.hr/aktualno/novosti/hhms-odsada-cijelu-godinu-u-dubrovacko-neretvanskoj-zupaniji>
14. Transportni helikopter Mi-8 MTV-1, 2019. MORH, Središnji državni portal. Preuzeto 5.5.2021. s: <https://www.morh.hr/transportni-helikopter-mi-8-mtv-1-2019/>

15. EC135T2+, 2006. Helis. Preuzeto 6.5.2021. s:  
<https://www.helis.com/database/model/Eurocopter-EC135T2i/>
16. H145, Airbus helicopters. Preuzeto 6.5.2021. s:  
<https://www.airbushelicopters.ca/product/h145/>
17. A history of Helicopter Emergency Medical Services, 2020. Airbus helicopters. Preuzeto 6.5.2021. s: <https://www.airbus.com/newsroom/stories/history-helicopter-hems.html>
18. Poster introduced in mediterranean congress of emergency medicine, 2007. HNMP Slovenija. Preuzeto 11.5.2021. s: <https://www.hnmp.info/2007/10/12/plakat-predstavljen-na-mediteranskem-kongresu-iz-urgentne-medicine-sorrento-2007/>



## ŽIVOTOPIS

### Osobni podatci:

Ime i prezime: Antonio Furač

Datum rođenja: 12.11.1999.

Adresa: Vučjak 24, 47000 Karlovac

Državljanstvo: Hrvatsko

### Jezici:

Materinski jezik: Hrvatski

Ostali jezici: Engleski

### Vozačka dozvola:

A1,A2,B – kategorija

Voditelj brodice B kategorije

### Kontakt:

Mobitel: 091/159 1208

E-mail: [toni.furac@gmail.com](mailto:toni.furac@gmail.com)

[afurac@uniri.hr](mailto:afurac@uniri.hr)