

# Primjena hidrozrakoplova u povezivanju hrvatskih otoka i obale

---

**Agić, Jerko**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2016**

*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:119:793446>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-07-27**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Jerko Agić

**PRIMJENA HIDROZRAKOPLOVA U POVEZIVANJU  
HRVATSKIH OTOKA I OBALE**

**DIPLOMSKI RAD**

**Zagreb, 2016.**

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet prometnih znanosti

**DIPLOMSKI RAD**

**PRIMJENA HIDROZRAKOPLOVA U POVEZIVANJU HRVATSKIH OTOKA I  
OBALE**

**APPLICATION OF HYDROPLANES IN CONNECTING CROATIAN ISLANDS  
AND THE COAST**

**Mentor: doc. dr. sc. Andrija Vidović**

**Student: Jerko Agić  
JMBAG: 0135213481**

**Zagreb, rujan 2016.**

## **SAŽETAK**

Sa jednom od najrazvedenijih obala u svijetu Republika Hrvatska ima veliki potencijal za razvoj otočkog turizma. Do prije dvije godine jedini oblik prijevoza na relaciji otok-kopno-otok bio je brod. Dolaskom stranih ulagača koji su u Republici Hrvatskoj prepoznali vodeću turističku zemlju u regiji uvedene su prve hidrozrakoplovne linije. Osim u pogledu obogaćivanja turističkih sadržaja, uvođenje hidrozrakoplova u redovni promet automatski podiže kvalitetu života na otoku, naročito u zimskim razdobljima kada je broj trajektnih linija manji, a uz pravilan odabir flote daje mogućnost organiziranja medicinske operative (Emergency Medical Service- EMS).

Cilj ovog diplomskog rada je prikazati trenutno stanje hidrozrakoplovnog tržišta u Republici Hrvatskoj detaljnom analizom zasad jedinog hrvatskog hidrozrakoplovnog prijevoznika, tvrtke Europski obalni avioprijevoznik (European Coastal Airlines - ECA) te predložiti model ustroja koji bi se mogao primijeniti u budućnosti za što kvalitetnije povezivanje hrvatskih otoka i obale.

**KLJUČNE RIJEČI:** hidrozrakoplov, Europski obalni avioprijevoznik, hrvatski otoci i obala, Mediteran

## **SUMMARY**

With one of the most rugged coastlines in the world, Republic of Croatia has great potential for developing island tourism. Until two years ago, only way to reach islands was boat. With overflow of foreign investors, which have recognized Croatia as one of leading countries in region, first seaplane lines were established. Beside enrichment of touristic contents, introducing seaplanes in service, enhances life quality on islands especially in winter when the number of boatlines is reduced and with right selection of fleet, gives possibility for organizing emergency medical services.

The goal of this final paper is to present real situation of hydroplanes services market in Republic of Croatia with detail analysis of, for now only seaplane carrier in country, European Coastal Airlines and to propose model of organization which could be applicable in future for better connections.

**KEYWORDS:** seaplane, European Coastal Airlines, croatian coastline, Mediterranean

## SADRŽAJ

1. UVOD .....	1
2. Razvojne koncepcije hidrozrakoplova .....	3
2.1. Evolucija hidrozrakoplova .....	3
2.2. Tehničko- tehnološke karakteristike hidrozrakoplova .....	5
2.3. Uvjeti eksploatacije i tehnika pilotiranja hidrozrakoplova.....	8
2.3.1. Karakteristike vode.....	8
2.3.2. Taksiranje i jedrenje .....	9
2.3.3. Polijetanje.....	11
2.3.4. Slijetanje.....	12
2.4. Osiguravanje hidrozrakoplova nakon slijetanja .....	14
3. Ekološki aspekti eksploatacije hidrozrakoplova .....	18
3.1. Utjecaj na kvalitetu zraka i klimatske promjene .....	18
3.2. Utjecaj na vodu.....	19
3.3. Utjecaj na biljni i životinjski svijet .....	20
3.4. Utjecaj buke.....	20
3.5. Pregled mogućih utjecaja uslijed ekoloških nesreća .....	21
3.6. Mjere zaštite za sprječavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća.....	21
4. Prikaz regulative o uspostavi hidrozrakoplovnog prijevoza .....	23
4.1. Zakon o zračnom prometu.....	23
4.2. Pravilnik o letenju zrakoplova.....	26
4.3. Pravilnik o aerodromima na vodi .....	28
4.4. Pravilnik o zahtjevima za izvođenje operacija zrakoplovima i o organizacijskim zahtjevima kojima moraju udovoljavati operatori zrakoplova.....	32
4.5. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske .....	33
4.6. Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom.....	34
4.7. Naredba o zrakoplovnoj sigurnosti za izvanaerodromsko slijetanje i uzlijetanje zrakoplova na kopnenim i vodenim površinama.....	35
5. Zastupljenost tržišnog segmenta hidrozrakoplovnih prijevoznika na Mediteranu.....	38
5.1. Analiza postojećeg stanja tržišta hidrozrakoplovnih usluga na Mediteranu .....	40
5.2. Segment protupožarnih hidrozrakoplova na Mediteranu .....	44

6. Analiza poslovanja tvrtke Europski obalni avioprijevoznik .....	47
6.1. Eksploatacijske karakteristike flote zrakoplova .....	47
6.2. Zemaljske operacije i infrastruktura .....	53
6.3. Letne operacije .....	58
6.4. Pokazatelji uspješnosti poslovanja .....	60
6.5. Prognoza rasta .....	67
7. Prijedlog kvalitetnije povezanosti hrvatskih otoka i obale i hidroznakoplovima .....	69
8. Zaključak .....	74
Literatura .....	76
Popis slika .....	78
Popis tablica .....	79
Popis kratica .....	80
Prilozi .....	82

## 1. UVOD

Svaki konvencionalni zrakoplov sa klasičnim stajnim trapom i klasičnim načinom polijetanja i slijetanja može postati nekonvencionalni ako se na njemu naprave preinake. Preinake su uglavnom vezane za konstrukciju stajnog trapa. Jedna od najčešćih preinaka je ugradnja plovaka ili plovaka sa kotačima, u prvom slučaju dobije se hidroznakoplov, a u drugom hidroznakoplov amfibija.

Hidroznakoplov je našao primjenu u turističkim, egzotičnim destinacijama sa brojnim turističkim odmorištima, a detaljnom analizom tehničkih parametara, troškova i koristi te analizom utjecaja na okoliš nudi se i kao vrlo dobro rješenje za povezivanje hrvatskih otoka i obale.

Natprosječna razvijenost obale i velika sezonalnost dodatno otežavaju investitorima ulazak na tržište hidroznakoplovnih prijevoznika u Republiku Hrvatsku jer će se za nekim linijama u ljetnim mjesecima pojaviti veća potražnja od ponude, dok u zimskim mjesecima gotovo ni jedna linija neće biti rentabilna.

Cjelogodišnjim redom letenja, za sada jedini prijevoznik koji se bavi ovim načinom prijevoza u Republici Hrvatskoj je Europski obalni avio prijevoznik (ECA – European Coastal Airlines). Prijevoznik je fokusiran na otočko stanovništvo koje joj uz državne subvencije i pravilan odabir flote može osigurati rentabilnost pojedinih linija, a naročito linija za otoke na kojima imaju svoja pristaništa u zavjetrini te vrše operacije za vrijeme loših vremenskih uvjeta kad se ne odvija ni pomorski promet.

Svrha istraživanja je dobiti uvid u pravo stanje na hidroznakoplovnom tržištu Republike Hrvatske te prognoza budućeg trenda rasta ili pada kao i same održivosti.

Ciljevi istraživanja su:

- analiza ekonomske isplativosti tvrtci ECA,
- utvrđivanje stanja u odnosi na konkurentske mediteranske zemlje,
- utvrđivanje štete za okoliš koju uzrokuje hidroznakoplov,
- analiza povezanosti otoka sa hidroznakoplovom i pomorskim putem te faktori koji utječu na odabir broda ili zrakoplova

Diplomski rad se sastoji od 8 poglavlja:



1. Uvod
2. Razvojne koncepcije hidrozrakoplova
3. Ekološki aspekti eksploatacije hidrozrakoplova
4. Prikaz regulative o uspostavi hidrozrakoplovnog prijevoza
5. Zastupljenost tržišnog segmenta hidrozrakoplovnih prijevoznika na Mediteranu
6. Analiza poslovanja tvrtke Europski obalni avioprijevoznik
7. Prijedlog kvalitetnije povezanosti hrvatskih otoka i obale i hidrozrakoplovima
8. Zaključak

U prvom uvodnom dijelu rada su definirani predmet istraživanja, svrha i cilj istraživanja te je predložena struktura rada.

U drugom poglavlju prikazane su razvojne koncepcije hidrozrakoplova, tehničko-tehnološke karakteristike, tehnika upravljanja hidrozrakoplovom u odnosu na zrakoplov sa klasičnim stajnim trapom te načini osiguravanja hidrozrakoplova nakon gašenja motora.

U trećem poglavlju su opisani ekološki aspekti eksploatacije hidrozrakoplova, kao što su utjecaj na zrak, na vodu, na biljni i životinjski svijet te utjecaj buke.

Četvrto poglavlje prikazuje sve regulative i zakone koji moraju biti ispoštovani kako bi se uspostavila hidrozrakoplovna linija, uključujući i infrastrukturu.

Peto poglavlje prikazuje stanje na hidrozrakoplovnom tržištu u mediteranskim zemljama koje su po lokaciji te turističkom potencijalu najveći konkurenti Republici Hrvatskoj.

Šesto poglavlje donosi analizu poslovanja jedinog zračnog prijevoznika Republici Hrvatskoj (ECA) koja u svojoj floti posjeduje hidrozrakoplove. Analizirani su podaci za vremenski period od 01.01.2016. do 10.08.2016. te su podijeljeni u dva perioda, ovisno o aktualnom redu letenja.

Sedmo poglavlje nakon detaljne analize predstavlja rješenje povezivanja hrvatskih otoka i obale hidrozrakoplovima, koristeći se pri tome svim dostupnim podacima i znanjima.

U osmom zaključnom dijelu rada su dani konkretni zaključci o predmetu istraživanja u ovom diplomskom radu prema naprijed obrađenim poglavljima.

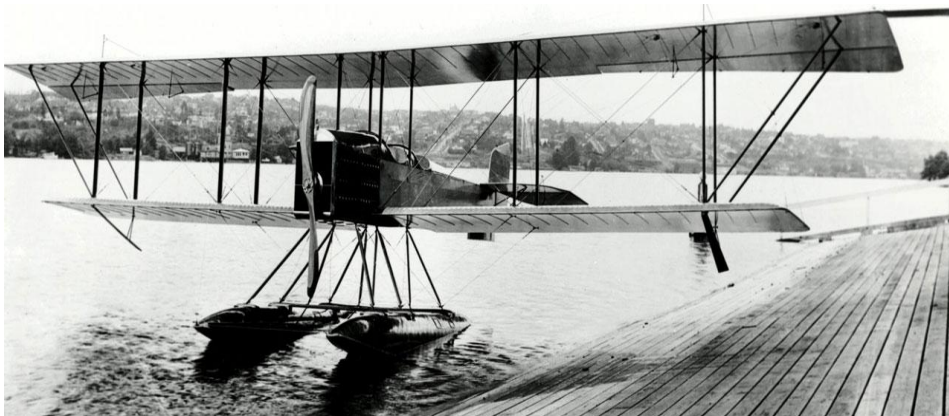
## 2. Razvojne koncepcije hidrozrakoplova

Hidrozrakoplovi su specijalizirani zrakoplovi koji imaju mogućnost slijetanja i polijetanja sa vodenih površina te su time potpuno neovisni o klasičnim zračnim lukama. Privlače mnoge ljude koji žele fleksibilno odletjeti na mirna i skrivena mjesta daleko od gradske buke. Osim što su privlačni avanturistima, vrlo su korisni i primjenjivi u izviđačkim operacijama u neposrednoj blizini obale. Nedostaci su najčešće mali kapacitet te potreba za posebnom obukom pilota od kojih se zahtijeva znanje o svojstvima površine vode kako bi se smanjio broj opasnih scenarija tijekom leta, a naročito u fazama polijetanja i slijetanja. [1]

### 2.1. Evolucija hidrozrakoplova

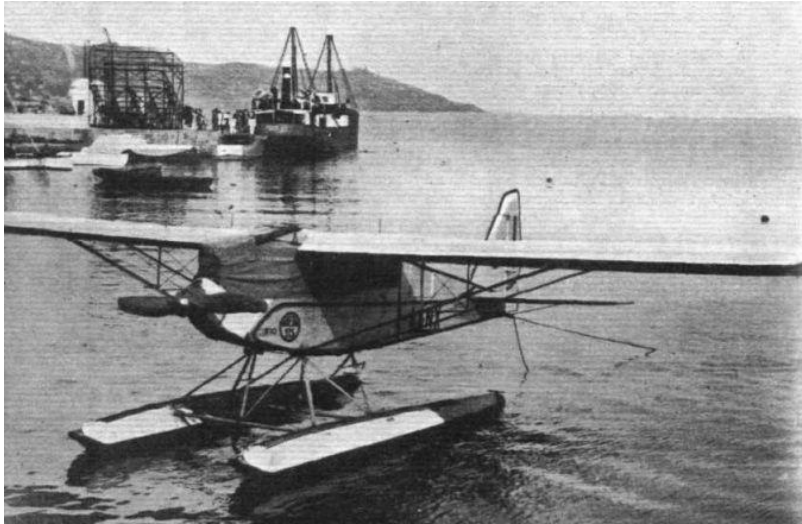
Svaka uspješna koncepcija zrakoplova može se preraditi u hidrozrakoplov, zamjenom stajnih trapova s pogodnim modelom plovnih trapova, bilo u obliku posebnih plovaka, bilo u obliku tzv. centralnog čamca.

Slika 1 predstavlja početnu formu transformacije klasičnog zrakoplova dvokrilca u hidrozrakoplov, jednostavnom zamjenom kotača odgovarajućim plovcima, koji iz više razloga moraju imati znatno veći deplasman nego što bi odgovaralo masi zrakoplova. [2]



**Slika 1.** Hidrozrakoplov dvokrilac [3]

Slika 2 predstavlja isti tip transformacije primijenjen na poduprtom jednokrilcu.



**Slika 2.** Hidrozrakoplov jednokrillac [4]

Treća faza razvoja koja je prikazana na slici 3 predstavlja prvi korak racionalizacije pri kojoj je cjelokupan deplasman koncentriran u jednom centralnom plovku, ali je u ovom slučaju zbog bočne stabilizacije potrebno postaviti i dva bočna pomoćna mala plovka zvana "baloneti".



**Slika 3.** Hidrozrakoplov sa centralnim plovkom [5]

U daljnjoj etapi razvoja dolazi do izražaja sasvim logična i pravilna koncepcija da se centralni plovak, u ovom slučaju centralni čamac, iskoristi istovremeno i za ulogu trupa.

Takva sprega odnosno ušteda jednog krupnog dijela zrakoplova nesumnjivo predstavlja korist u aerodinamičnom pogledu, kao i uštedu u težini.

Konačna varijanta koja je prikazana na slici 4 predstavlja istu konstruktivnu filozofiju primijenjenu na velikim višemotornim preookeanskim hidrozrakoplovima. Kao što se vidi na slici, takvi hidrozrakoplovi postižu čiste linije i ne razlikuju se mnogo od modernih zrakoplova s uvučenim stajnim trapovima, izuzev navedenih bočnih baloneta. Kod nekih modela se čak i baloneti mogu uvlačiti u krila ili se za njihovu ulogu spuštaju rubnjaci krila koji se u letu opet uvuku-podignu na svoje mjesto. [2]



**Slika 4.** Hidrozrakoplov sa trupom kao centralnim plovkom [6]

## 2.2. Tehničko- tehnološke karakteristike hidrozrakoplova

Postoje dvije vrste hidrozrakoplova: leteći brodovi i zrakoplovi sa plovcima. Dno trupa letećeg broda je ujedno i njegov glavni stajni trap. Obično je ukomponiran sa malim plovcima na sredini krila. Neki leteći brodovi imaju i kormila u blizini vodene linije. Njihova svrha je stabiliziranje trupa dok je zrakoplov na vodi, a također mogu i stvoriti aerodinamičnu silu u letu. U trup letećeg broda smješteni su posada, putnici i teret. Ima mnogo zajedničkih značajki sa klasičnim brodom. S druge strane, zrakoplovi s plovcima su uobičajeni kopneni zrakoplovi opremljeni odvojenim plovcima na mjestu njihovih kotača. Trup ovakvog zrakoplova je na određenoj visini iznad površine vode. Neki leteći brodovi i hidrozrakoplovi s plovcima su opremljeni i uvlačivim stajnim trapom s kotačima. Takvi zrakoplovi se nazivaju amfibije. Na amfibijama koje su dizajnirane kao leteći brodovi glavni stajni trap se uvlači u trup, a kod zrakoplova s plovcima u plovke. [7]

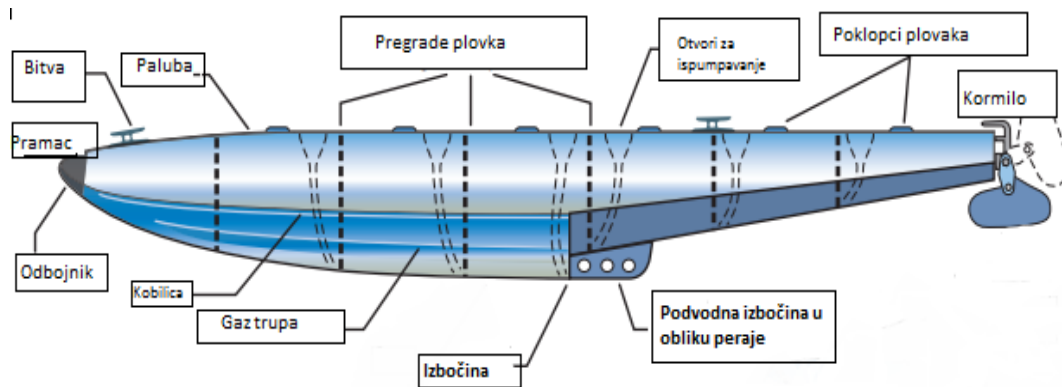
Postoje značajne razlike između rukovanja sa zrakoplovom sa plovcima i letećim brodom, ali slična načela su prisutna u tehničkom dijelu i procedurama za oboje. Izvedbe hidrozrakoplova prikazane su na slici 5.



**Slika 5.** Konceptije hidrozrakoplova [7]

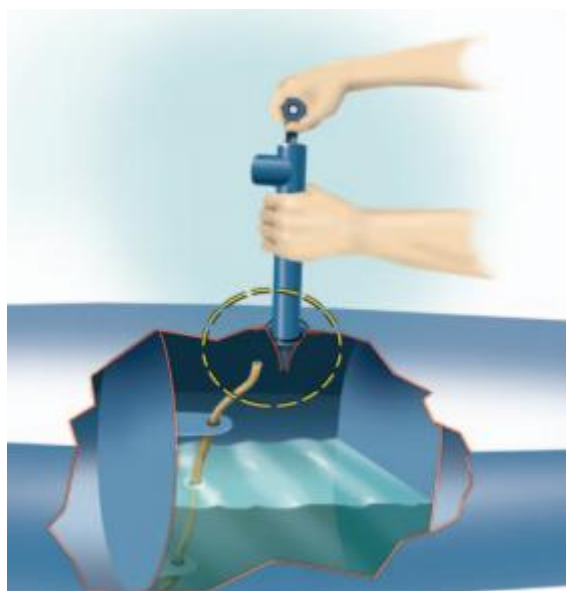
Veliki broj amfibijskih letećih brodova imaju motore smještene iznad trupa. Ove vrste zrakoplova imaju jedinstvene karakteristike upravljanja i na vodi i u zraku. Budući da je linija potiska znatno iznad središta otpora, zrakoplovi imaju tendenciju da nos ide prema dole kada se doda gas, a nos ide gore kad se smanjuje gas. Mnogi izrazi koji opisuju trup i plovke zrakoplova dolaze iz pomorskog prometa. Mnogi izrazi mogu biti poznati, ali oni imaju novu dimenziju kada se koriste u zrakoplovstvu. Istraživanja i iskustvo su unaprijedili dizajn plovaka i trupa. Konstrukcija i materijali su se mijenjali želeći postići što manju masu i što veću čvrstoću. Plovci i trup su dizajnirani kako bi optimizirali hidrodinamičke i aerodinamičke performanse.

Plovci imaju dno, bočne stranice i vrhove. Snažna kobilica se pruža centrom donjeg dijela plovka. Osim uloge da osiguraju čvrstoću dok je zrakoplov izvan vode, ima istu svrhu kao i kobilica broda dok je zrakoplov u vodi. Sastavni dijelovi plovka prikazani su na slici 6. [7]



**Slika 6.** Sastavni dijelovi plovka [7]

Svi plovci moraju biti sastavljeni od najmanje četiri vodonepropusna odjeljka kako bi se spriječilo ulijevanje vode u cijeli plovak ako dođe do oštećenja. Plovci mogu držati zrakoplov ako su bilo koja dva plovka napunjena vodom tako da je zrakoplov vrlo teško potopiti. Većina plovaka ima otvore sa vodonepropusnim čepovima duž palube plovka kako bi se omogućio pristup bilo kojem odjeljku za nadzor i održavanje. Tu se također nalaze i male rupe koje su povezane sa najnižom točkom plovka kako bi se uz uporabu odgovarajućih pumpi mogla izbaciti nakupljena voda iz plovka. Unutrašnjost plovka sa pumpom prikazana je na slici 7. [7]



**Slika 7.** Pumpa za ispušavanje plovka [7]

Većina zrakoplova sa plovcima su opremljena sklopivim kormilima za vodu na stražnjem dijelu svakog plovka. Kormila su poveza kablovima i oprugama na komande za kormilo pravca u pilotskoj kabini. Iako su vrlo korisni pri manevriranju na vodi, prilično su



osjetljivi na oštećenja. Trebali bi biti sa mogućnošću uvlačenja te uvučeni kad god je zrakoplov u plitkoj vodi ili na mjesto gdje postoji mogućnost da će udariti predmete ispod površine vode. [7]

## **2.3. Uvjeti eksploatacije i tehnika pilotiranja hidrozrakoplova**

U zraku hidrozrakoplovi lete identično kao i zrakoplovi sa klasičnim stajnim trapom. Dodatna težina i otpor koji stvaraju plovci smanjuju koristan teret u odnosu na isti zrakoplov sa klasičnim stajnim trapom.

### **2.3.1. Karakteristike vode**

Svaki pilot hidrozrakoplova mora imati određeni stupanj znanja o karakteristikama vode i o njenim utjecajima na zrakoplov. Kao tekućina, voda zadržava svoju razinu i oblik, stvarajući staklastu površinu. Vjetrovi, struje ili objekti koji plutaju duž vodene površine, stvaraju valove koji mijenjaju karakteristike površine. Sile koje se stvaraju kada se zrakoplov kreće po vodi su složenije od onih koje nastaju dok se zrakoplov kreće po suhim površinama. Na kopnenim zrakoplovima, trenje se stvara na određenom mjestu gdje kotači dodiruju podlogu. Vodene sile djeluju duž cijelog trupa ili plovaka zrakoplova. Te sile stalno variraju ovisno o uzdužnom nagibu, promjeni kretanja plovaka ili trupa i kretanju valova. Dok voda čini mekanu površinu za slijetanje, udarna sila koja nastaje pri slijetanju se može prenijeti preko plovaka i upornica izravno na strukturu zrakoplova.

Sposobnost određivanja karakteristike površine je sastavni dio svakog leta hidrozrakoplovom. Interakcija vjetra i vode određuje uvjete površine, dok plima, oseka i strujanja određuju karakteristike same vode. Nekoliko jednostavnih pojmova opisuju anatomiju i karakteristike valova. Na vrhu vala je brijeg, a dolina između više uzastopnih valova je korito. Visina vala se mjeri od najniže točke korita do vrha brijega. Vremenski interval prolaska dva vrha vala između određene točke naziva se period vala. Primarni uzrok vala je vjetar. Valovi nastaju kada vjetar postigne brzinu od oko 2 čvora. [7]

U odnosu na operacije s kopnenih površina, polijetanja i slijetanja na vodu zahtijevaju od pilota uzimanje u obzir još nekoliko parametara. Pilot mora odlučiti hoće li sletjeti u smjeru struje ili u suprotnom smjeru ovisno o vjetru, brzini struje, udaljenosti od obale ili drugih prepreka. Dok se pilot kopnenog zrakoplova može osloniti na vjetrovne "kobasice" i pokazatelje na pisti, pilot hidrozrakoplova treba znati očitati smjer i brzinu vjetra samim pogledom na vodenu površinu. S druge strane, pilot klasičnog zrakoplova može biti

ograničenog djelovanja u određenom smjeru zbog orijentacije piste, dok je pilot hidrozrakoplova privilegiran jer može odabrati smjer polijetanja ili slijetanja izravno u vjetar.

Mnoge operativne razlike između klasičnih zrakoplova i hidrozrakoplova odnose se na činjenicu da hidrozrakoplovi nemaju kočnice. Od trenutka kad se zrakoplov otisne na vodu ili sleti, nalazi se u kontinuiranom gibanju uslijed vjetra i struja tako da pilot mora kontrolirati te pokrete. Često su te sile korisne pilotu kako bi premjestio hidrozrakoplov po želji. Hidrozrakoplov se kreće i nakon što su motori ugašeni, a ta energija se zajedno sa silama vjetra i struje koristi za osiguranje zrakoplova na željenoj točki. Kao i kod klasičnih zrakoplova vjetar ima tendenciju guranja ili zakretanja zrakoplova dok se nos ne usmjeri u vjetar.

Hidrozrakoplovi često obavljaju operacije u područjima sa izraženim rekreativnim i komercijalnim vodnim prometom. Pokreti brzih plovila poput glisera i vodenih skutera su nepredvidivi. Ljudi koji vuku skijaše na vodi mogu fokusirati svoju pažnju na skijaša te ne primijetiti slijetanje hidrozrakoplova. Prije nego započnu letenje na određenom geografskom području, moraju se detaljno upoznati sa meteorološkim i hidrografskim značajkama tog područja. [7]

### **2.3.2. Taksiranje i jedrenje**

Glavna razlika u taksiranju između klasičnog zrakoplova i hidrozrakoplova je u tome što je hidrozrakoplov gotovo uvijek u pokretu te nema kočnice. Kod praznog hoda klasični zrakoplov ostaje nepomičan, kočnice se mogu koristiti za kontrolu brzine ili zaustavljanje. Ako hidrozrakoplov ostane ne vezan, on slobodno pluta po površini vode zbog snage vjetra, morske struje i inercije.

Postoje tri osnovna položaja kroz koje hidrozrakoplov prolazi dok se kreće kroz vodu, a međusobno se razlikuju po položaju plovaka i brzini kretanja kroz vodu. To su: položaj praznog hoda, položaj oranja i položaj planiranja ili zaleta.

U položaju praznog hoda, plovnost plovaka drži cijelu težinu zrakoplova i on ostaje u sličnom položaju kao pri mirovanju. Broj okretaja motora se održava što nižim kako bi se mogla kontrolirati brzina, izbjeći pregrijavanje i raspršivanje vode. U gotovo svim okolnostima, nos hidrozrakoplova treba na što višem kutu kako bi se minimalizirale štete koje mogu nastati djelovanjem vode na propeler. To također poboljšava upravljivost po vodi jer

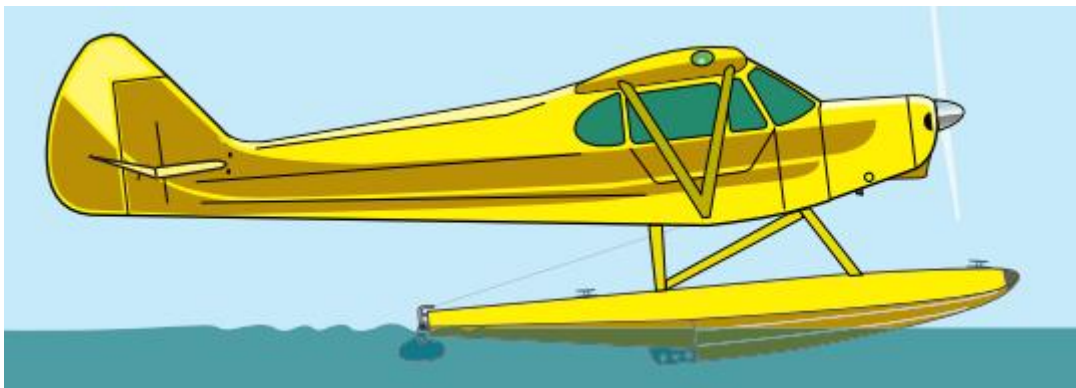


kormilo plovka ostaje pod vodom. Iznimka je kada jaki leđni vjetar može izdignuti rep i preokrenuti hidrozrakoplov. U takvim okolnostima komandu kormila visine treba postaviti u pravilan položaj u kojem će rep biti bliže površine vode. Na slici je prikazan zrakoplov u praznom hodu. [7]



**Slika 8.** Položaj zrakoplova u praznom hodu [7]

Dodavanje snage uzrokuje pomicanje težišta unatrag zbog povećanja hidrodinamičkog tlaka na krajevima plovaka. U položaju oranja koji je prikazan na slici 9, stvara se veliki otpor te se zahtjeva velika snaga za skroman dobitak u brzini.



**Slika 9.** Položaj zrakoplova u oranju [7]

Zbog velikog okretaja motora, propeler može pokupiti vodenu prašinu čak i ako je nos visoko. Velika snaga motora u kombinaciji sa slabim hlađenjem stvara opasnost od pregrijavanja motora. Potrebno je stalno pratiti parametre motora kako bi se izbjeglo pregrijavanje. Taksiranje u poziciji oranja nije preporučljivo. To je samo prijelazna faza između položaja praznog hoda i ravnjanja. [7]

U položaju ravnanja koji je prikazan na slici 10, većina težine hidrozrakoplova se održava zbog reakcije na vodenu površinu više nego zbog plovnosti plovaka jer se prolaskom krila kroz zrak velikom brzinom stvara aerodinamični uzgon.



**Slika 10.** Položaj zrakoplova u ravnanju [7]

Kako plovak prolazi brže kroz vodu, lakše postaje promijeniti uzdužni nagib te se na taj način i stražnji dio podiže iznad razine vode.

### 2.3.3. Polijetanje

Cijela težina zrakoplova se podiže zahvaljujući hidrodinamičkim uzgonom. Odgovarajućom komandom plovak se podiže iznad razine vode i tako se rješava svog otpora koji nastaje u gibanu kroz vodu. Kako se ubrzanje nastavlja, komande leta imaju bolji odaziv, baš kao i u kopnenom zrakoplovu. Otklon kormila visine se smanjuje kako bi se pravovremeno napravilo ravnanje zrakoplova na planiranoj visini. Kada se sva težina prenese na krila zrakoplov postaje plovidben.

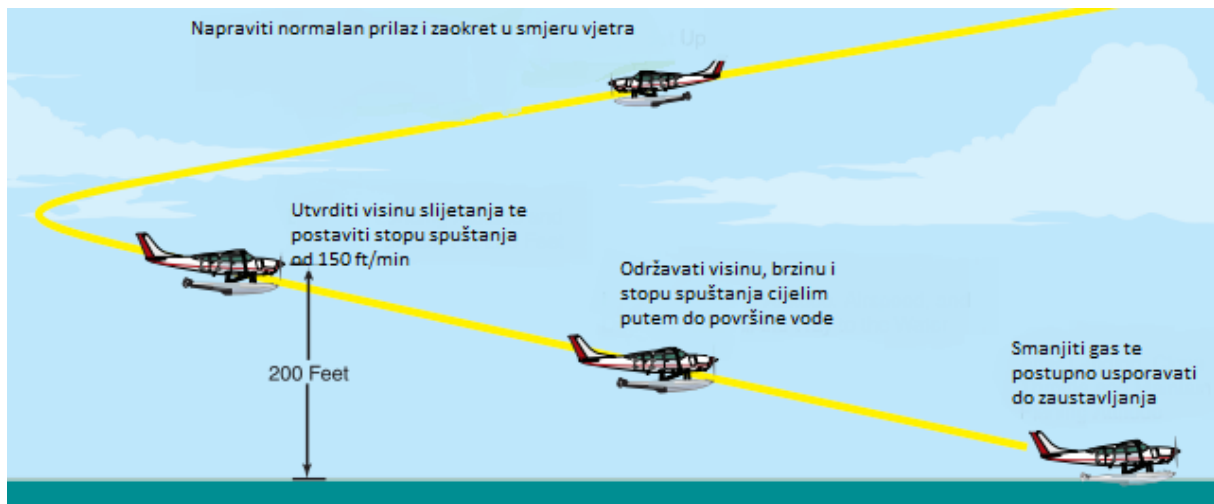
Nekoliko čimbenika kao što su veliko opterećenje i nemirna voda uvelike može povećati otpor pri polijetanju. U ekstremnim slučajevima otpor može biti veći od raspoložive sile te tako sprječava polijetanje. To se posebno događa u područjima velikih visina, velikih temperatura gdje motor ne može razviti punu nazivnu snagu. Iz tog razloga, pilot može vježbati polijetanja koristeći manju snagu kako bi simulirao uvjete rada pri nepovoljnim atmosferskim uvjetima ili preopterećenošću. Ove vježbe bi trebalo provesti pod nadzorom iskusnog pilota hidrozrakoplova te u skladu sa napomenama i ograničenjima iz priručnika letenja zrakoplovom (Airplane Flight Manual - AFM) i letačkog priručnika za pilote (Pilot's Operation Handbook - POH). Prilikom svakog polijetanja potrebno je koristiti sve dostupne signale kako bi se utvrdio smjer vjetra. Osim sa površine vode, to se može očitati i sa

pokazivača vjetra te sa zastava usidrenih plovila. Za razliku od kopnene zračne luke gdje se odvijaju samo operacije koje imaju bilo kakve povezanosti sa zrakoplovom, mnoge operacije su dozvoljene na mjestima gdje se kreću hidrozrakoplovi. Pilot hidrozrakoplova može naići na niz objekata u vodi od kojih su neki potopljeni ili teško vidljivi. Dobra praksa prije polijetanja je da se taksira duž cijele površine za polijetanje kako bi se utvrdilo postoje li prepreke za sigurno polijetanje. Kako se nos zrakoplova diže dodajući snagu, pogled naprijed može biti u potpunosti blokiran. Piloti tijekom cijelog leta pa tako i u fazi polijetanja trebaju imati kontrolu nad situacijom, pratiti sva kretanja koja se događaju oko njih te odabrati pravilan smjer polijetanja. Teren koji se proteže oko vodenih površina uvijek je veći od površine vode. Iz ruba vodene površine se izdižu visoka stabla kao i planinski tereni. Važno je da odlazna površina omogućuje dovoljno prostora za siguran odlazak kao i za okret te povratak ukoliko se odustane od slijetanja. Postoje specifične tehnike polijetanja za različite uvjete koje uvjetuju karakteristike vjetra i vode. Velike vodene površine gotovo uvijek omogućuju uzlijetanje u vjetar, ali povremeno postoje okolnosti u kojima je bočni ili leđni vjetar povoljniji. Tijekom prošlih godina razvijene su tehnike koje se mogu primjenjivati u svim uvjetima, od mirne do valovite površine.

U ograničenim uvjetima kao što su kanali ili uske rijeke, nije uvijek moguće poletjeti u vjetar. Vještina polijetanja sa bočnim vjetrom podiže razinu sigurnosti zrakoplova. Ista sila koja djeluje na podizanje krila, povećava težinu na plovcima, gurajući ih tako dublje u vodu i povećavajući otpor. [7]

#### **2.3.4. Slijetanje**

Kod slijetanja na vodu glavni ciljevi su dodir pri najnižoj mogućoj brzini, u pravilnom nagibu, bez bočnog zanošenja i potpuna kontrola tijekom prilaza, slijetanja i prelaska na taksiranje. Slijetanje hidrozrakoplova prikazano je na slici 11.



**Slika 11.** Faze pri slijetanju hidrozrakoplova [7]

Cilj je sletjeti u položaju planiranja tako da kraj plovaka bude uz ili na vodenoj liniji. Ako se nos zrakoplova nalazi puno gore ili dolje, prekomjerni otpor stvara opterećenje na plovcima i upornicama te može uzrokovati "zakopavanje" nosom u vodu. Kao i kod polijetanja, uvijek je potrebno postaviti nos u vjetar.

Kako se hidrozrakoplov približava površini vode, glatko podiže nos kako bi došao u odgovarajući nagib za slijetanje. Kad plovci dotaknu vodu, koristi se blagi povratni tlak na kormilu visine kako bi se kompenzirao bilo kakav pokušaj "zakopavanja" nosa. Nakon što je konačno cijelim plovcima na vodi, smanjuje se gas i održava na visini dodira sve dok zrakoplov ne počne izlaziti iz faze glisiranja. Nakon što započne oranje potrebno je držati nos visoko kako bi se minimiziralo udaranje vode i vodene prašine o propeler. Mnogi piloti su iznenađeni kratkoćom slijetanja u smislu vremena i udaljenosti. Ponekad pilot odluči ostati u položaju glisiranja ili planiranja. Da bi se ostalo u tom položaju dovoljno je dodati malo gasa i održavati visinu nakon dodira. Važno je dodati dovoljno snage kako zrakoplov ne bi "ispao" iz položaja glisiranja, ali ne previše da se ne postigne brzina letenja. S velikom brzinom taksiranja, val može podići zrakoplov u zrak i bez velike brzine. U toj situaciji, hidrozrakoplov može izgubiti brzinu, plovci zaroniti u vodu te tako prevrnuti zrakoplov preko nosa. Podizanje zakrilaca može pomoći zrakoplovu da ostane na vodi. Za prekid glisiranja u taksiranju potrebno je smanjiti gas do kraja i lagano podizati kormilo visine s usporavanjem zrakoplova. [7]

Kao i kod polijetanja, ponekad slijetanje ne može biti izravno u vjetar zbog raznih prepreka. Kod slijetanja hidrozrakoplova sa bilo kojim stupnjem komponente bočnog vjetra,

cilj je isti kao i kod kopnenog zrakoplova: smanjiti bočno zanošenje za vrijeme slijetanja i održavanje pravca nakon slijetanja. Bočna površina je veća kod plovka nego kod kotača te čak i manji bočni vjetar može stvoriti jake sile. Isto tako, plovak je dizajniran tako da primi opterećenje na početak i kraj, a ne na bočne strane.

Ako hidrozrakoplov dotakne vodu dok se zanosi u stranu, iznenadni otpor koji nastaje dodirrom plovka stvara silu koja nastoji gurnuti plovak u smjeru u kojem djeluje komponenta bočnog vjetra. Kombinacija proklizavanja, vjetra i smanjenja brzine može dovesti do gubitka kontrole prevrtanja i potapanja u smjeru vjetra.

Slijetanja u hitnim situacijama ne stvaraju nikakve poteškoće ako se događaju u područjima gdje postoji velika vodena površina. Iako postoji dovoljan manevarski prostor, potrebno je odabrati ispravan način slijetanja koji je uvjetovan karakteristikama vode. Ako je hitna situacija nastupila kvarom jednog ili više motora sidro i veslo će biti od velike pomoći nakon slijetanja. [7]

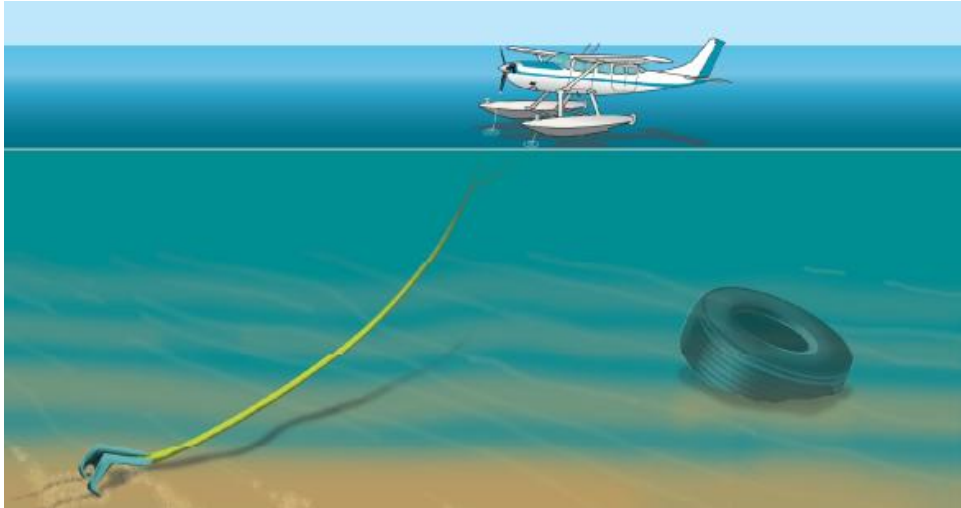
## 2.4. Osiguravanje hidrozrakoplova nakon slijetanja

Zrakoplov se nakon slijetanja mora osigurati kako bi se omogućio siguran iskrcaj te kako bi se zaštitio od mogućeg pomicanja uslijed vjetra i morskih struja. To je moguće na nekoliko načina. Sidrenje se odvija pomoću teškog sidra koje je konopom ili sajlom povezano za hidrozrakoplov. Sidro ga drži za dno zbog napetosti užeta. Privezivanje je vezanje zrakoplova na fiksne strukture na površini. Hidrozrakoplov može biti privezan na plutajuće bove ili na plutajući splav. Dokiranje je osiguravanje zrakoplova na fiksnim strukturama koje su pričvršćene na obalu. Hidrozrakoplov može biti izvučen na obalu tj. na plažu, ali ona mora biti takva da podržava njegovu težinu. Rampiranje je definirano kao korištenje rampe kako bi se zrakoplov izvadio na obalu te ponovo vratio natrag u vodu.

### **Sidrenje**

Sidrenje je najlakši način za osiguravanje zrakoplova na vodenoj površini. Odabrana površina mora biti izvan putanje plovila te dovoljno duboka kako se zrakoplov ne bi nasukao tijekom oseke. Karakteristike dna su važne prilikom odabira sidrišta. Duljina sidrenog konopa treba biti sedam puta duža od dubine vode. Nakon bacanja sidra sa zrakoplovom u smjeru vjetra, zrakoplov se kreće unatrag kako bi se sidro zakačilo za dno. Sidrenje je prikazano na slici 12. Kako bi bili sigurni da sidro drži, determiniraju se dvije fiksne točke sa strane zrakoplova koje su usklađene jedna sa drugom, npr. drvo na obali i planina u daljini. Ako ne

ostaju usklađeni, znači da se zrakoplov pomiče i da se sidro vuče po dnu. Pri odabiru mjesta za sidrenje, važno je razmisliti što će se dogoditi ako vjetar promijeni smjer. Ostavlja se dovoljno mjesta kako bi se zrakoplov mogao ljuljati i pomicati oko sidra bez da udari u prepreke. [7]



**Slika 12.** Hidrozrakoplov osiguran sidrenjem [7]

Kormila za vodu trebaju biti u neutralnom položaju kako ne bi ometali smjer sidrenja koji određuje vjetar. Ako se zrakoplov sidri preko noći ili na dulje vrijeme, koriste se teža sidra te propisno označava dnevnim ili noćnim znakovima u skladu s pomorskim propisima. Prilikom napuštanja zrakoplova, kormilo pravca i kormilo visine također se ostavljaju u neutralnom položaju. Budući da se zrakoplov uvijek okreće tako da ima nosni vjetar, sile djeluju na nos te smanjuju napadni kut.

### **Privezivanje**

Privezivanje eliminira problem povlačenja sidra. Stalna instalacija za privezivanje sastoji se od kamenog bloka na dnu na koji je odgovarajućim lancem ili sajlom privezana plutajuća bova sa bitvama za vezivanje. Bovi se pristupa vrlo malom brzinom i u smjeru vjetra. Kako bi se spriječio prelazak bove, motor se ugasi rano te zrakoplovom pluta. Ako je potrebno bolje pozicioniranje, motor se lako pokrene.

Bovi se uvijek pristupa sa vanjskom stranom plovka kako bi se izbjegla oštećenja propelera i donje strane trupa. Prvi kontakt s bovom obično ima osoba koja stoji na plovku. Dok se približava bovi, osoba koja se nalazi na plovku radi vez na bitvi plovka. Nužan je



velik oprez jer su zabilježeni brojni slučajevi ozljeđivanja osoba koje se nalaze na plovku, najčešće propelerom. [7]

## Dokiranje

Postupak dokiranja je u biti isti kao i postupak privezivanja osim što približavanje doku ne može uvijek biti izravno u vjetar. Ključ uspješnog pristajanja na dok je u poznavanju okoline i vještini upravljanja zrakoplovom u zagušenim prostorima. Zrakoplov je krhak te svako udaranje o dok može uzrokovati velike štete. Dokiranje je prikazano na slici 13.



**Slika 13.** Zrakoplov osiguran dokiranjem [8]

Zrakoplov prilazi sa vjetrom u nos što je više moguće. Dok je još površina doka čista, provjeravaju se vodna korila te mogućnost prilaza na dok. Prilikom prilaska doku, osoba koja izlazi vani zavezati zrakoplov može odvezati sigurnosni pojas i otvoriti vrata. Kada je zrakoplov dovoljno blizu doka, motor se gasi te se zrakoplov morskom strujom dovodi uz dok. Osoba koja veže zrakoplov može skočiti na plovak, pokupiti konop te se vratiti na dok kad se zrakoplov zaustavi. Ako se zrakoplov ostavlja bez nadzora, koristi se dodatni konop. [7]

## Nasukavanje

Uspjeh nasukavanja prvenstveno ovisi vrsti i čvrstoći obale. Nužno je pregledati sve površine prije ovakvog načina osiguravanja. Najtvrđi pijesak se obično nalazi u blizini ruba vode i postaje mekši kako se udaljava od ruba vode. Na obalama sa velikim brojem

kamenčića može doći do oštećenja, pogotovo u uvjetima velikih valova. Muljevita dna obično nisu poželjna za nasukavanje. Kako bi se zaštitila od oštećenja, vodena kormila trebaju biti podignuta prije ulaska u plitku vodu. Pijesak djeluje abrazivno te nagriza sve zaštitne premaze na dnu plovaka. Ako je moguće, zrakoplov plovi repom na plažu. Stražnji dio plovaka ne kopa duboko u pijesak kao prednji tako da je puno lakše osigurati zrakoplov nego kad izlazi van nosom.

Zrakoplov se nikad ne ostavlja bez nadzora dok se barem rep ne učvrsti na neki fiksni objekt na obali. Umjerenom djelovanju vode brzo ispire pijesak ispod plovaka i omogućuje zanošenje zrakoplova. Pri pojavi plime, zrakoplov osiguran na ovaj način može otplutati za nekoliko minuta. Isto tako, oseka može ostaviti zrakoplov udaljen 10 ili 15 m od vode u samo nekoliko sati.

## **Vađenje**

Rampa je nagnuta platforma koja se prostire i ispod površine vode. Ako je rampa drvena, zrakoplov može izaći iz vode te se spustiti u vodu sa plovcima, pod uvjetom da je površina rampe iznad vode mokra. Betonske rampe nisu od velike koristi kod hidrozrakoplova.

Ako vjetar puše direktno prema obali, moguće je pristupiti rampi niz vjetar pri brzini s kojom se može imati kontrolu nad zrakoplovom. Tom brzinom se nastavlja sve dok zrakoplov ne dotakne rampu te izađe iz vode. Mnogi neiskusni piloti čine pogrešku ranim oduzimanjem snage iz straha da će udariti previše tvrdo. U takvoj situaciji zrakoplov može udariti bočno ili unatrag. Kada se zrakoplov zaustavi, ugasi se motor te naprave propisane provjere. U idealnom slučaju zrakoplov bi trebao biti na dovoljnoj udaljenosti kako ga valovi i morske struje ne bi vratile natrag u vodu, ali ne predaleko kako ponovno vraćanje u vodu ne bi bilo preteško. Rampe su obično preskliske, pa pilot i putnici moraju biti vrlo oprezni prilikom kretanja. Najteži pristup je prilikom puhanja vjetra paralelno s obalom. Ako se prilaz izvodi sa vjetrom u nos, neće biti moguće okrenuti zrakoplov bez velike brzine. U većini slučajeva, najbolji postupak je taksiranje direktno niz vjetar te smanjenje gasa na desnom motoru. [7]



### 3. Ekološki aspekti eksploatacije hidrozrakoplova

Prilikom operacija sa bilo kojim prijevoznim sredstvom koje za pogon koristi motorno gorivo potrebno je napraviti kvalitetnu analizu utjecaja na okoliš. Kako se u ovom slučaju radi o hidrozrakoplovima, javnost diljem svijeta pridodaje još veću pažnju, a naročito u Republici Hrvatskoj koja se prvi puta u zadnjih tridesetak godina, otkako se počelo razmatrati utjecaj na okoliš, susreće sa ovim načinom prijevoza.

Utjecaj na okoliš može se promatrati kroz nekoliko segmenata:

- utjecaj na zrak,
- utjecaj na vodu,
- utjecaj na biljni i životinjski svijet,
- razinu buke.

U nastavku je dana analiza utjecaja zrakoplova i izgradnje hidrozrakoplovnog pristaništa na okoliš u Resniku.

#### 3.1. Utjecaj na kvalitetu zraka i klimatske promjene

Utjecaj pristaništa za hidrozrakoplove na kvalitetu zraka obližnjih naseljenih područja općenito ovisi o rasponu operacija u pristaništu te udaljenosti naseljenih područja od pristaništa. Najveći zagađivači su u pravilu produkti sagorijevanja goriva povezani sa radom hidrozrakoplova.

Glavni izvori emisija na području pristaništa za hidrozrakoplove Resnik, a i općenito na druga područja koja imaju organiziran hidrozrakoplovni prijevoz su:

- plinovi nastali sagorijevanjem goriva u motorima hidrozrakoplova,
- plinovi oslobođeni u atmosferu tijekom pretakanja goriva,
- emisije iz motornih vozila za prijevoz putnika, zaposlenika i posjetitelja pristaništa. [9]

Utjecaj emisija uslijed polijetanja i slijetanja hidrozrakoplova nije značajan i lokalnog je karaktera, te se uglavnom očekuje tijekom ljeta kada je prostor najopterećeniji. Članak 42. st. 1 Zakona o zaštiti zraka (NN 130/11) propisuje da novi zahvat u okoliš ili rekonstrukcija postojećeg izvora onečišćivanja zraka u području prve kategorije kvalitete zraka ne smije

ugroziti postojeću kategoriju kvalitete zraka. Aerodromska djelatnost i prateće operacije generiraju emisije onečišćujućih tvari u zrak. Najveći doprinos ukupnim emisijama u zrak nastaje kao posljedica sagorijevanja fosilnih goriva u motorima zrakoplova. U Hrvatskom zakonodavstvu trenutno ne postoje propisi koji utvrđuju maksimalne razine ispušnih plinova koje zrakoplov proizvodi.

Budući da maksimalne vrijednosti emisija ispušnih plinova zrakoplova zakonski nisu striktno definirane, a Republika Hrvatska je članica međunarodne organizacije civilnog zrakoplovstva (International Civil Aviation Organization - ICAO), potrebno je držati se zadanih standarda. Ti standardi, zadani knjigom II *Annexa* 16 ICAO Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu, odnose se na vrijednosti emisija dušikovih oksida (Nitrous Oxide - NO<sub>x</sub>), ugljikovog monoksida (Carbon Oxide - CO), ugljikovodika (Hydrogen Carbon - HC) i dimnog broja koje moraju zadovoljavati motori zrakoplova. [9]

### 3.2. Utjecaj na vodu

Brodski motori ispuštaju u vodu velike količine ispušnih plinova, što može dovesti do zagađenja te onečišćenja vode s tercijalnim metil butil eterom (MBTE) koji se nalazi u brodskom gorivu. Ispušni plinovi koje hidrozrakoplov izbacuje odlaze izravno u atmosferu te stoga ne zagađuju vodu. Također, gorivo hidrozrakoplova pri izgaranju ne onečišćuje vodu s MBTE-om. Hidrozrakoplovi ne ispuštaju otpadnu vodu (koja sadrži ulja i ugljikovodike) u vodu za razliku od ostalih konvencionalnih prijevoznih sredstava. Drenažni sustavi mogu uzrokovati ispuštanje goriva i ulja u vodu ako ti sustavi nisu ispravni. Punjenje gorivom hidrozrakoplova obavlja se prema određenim procedurama i na za to određenim mjestima, uz odgovarajuće sigurnosne mjere, tako da gorivo i voda ne dođu u doticaj.

Analogno, uspoređujući pristanište za hidrozrakoplove u Resniku s pristaništima na kojima se odvija znatno veći broj operacija slijetanja i uzlijetanja (Landing and Take off Operations - LTO), a koji zadovoljavaju kriterije očuvanja kvalitete zraka (npr. Zračna luka Zadar za koju je izrađena Studija o utjecaju na okoliš rekonstrukcije i dogradnje zračne luke Zadar u rujnu 2014. od strane Dvokut Ecro d.o.o. gdje je izračunato da pri slijetanju iz dva motora zrakoplova emitira se u zrak NO<sub>x</sub> pri koncentraciji od 317,86 g/min, a pri uzlijetanju 1.726,87 g/42 sek.), utvrđuje se da onečišćenje nastalo uobičajenim prometom pristaništa za hidrozrakoplove u Resniku neće narušiti postojeću kvalitetu zraka okolnog područja. [9]

### 3.3. Utjecaj na biljni i životinjski svijet

Područje Jadranskog mora, rijeka i jezera u Republici Hrvatskoj naseljavaju brojne ptice (više od 200 vrsta). Ptice poput galeba, čigre i kormorana se gnijezde i žive na samoj obali. Sa sigurnosne točke gledišta ptice ugrožavaju same operacije polijetanja i slijetanja te je prilikom odabira lokacije potrebno uzeti u obzir da li lokalna staništa ptica ugrožavaju sigurnost.

Hidrozrakoplovi plutaju na vodi kod operacija vožnje, polijetanja i slijetanja. Propeler hidrozrakoplova nalazi se izvan vode za razliku od brodova gdje su propeleri ispod površine vode. Na taj način biljni i životinjski svijet ostaje netaknut. Utjecaj hidrozrakoplova na zrak i vodu je u odnosu na brodove u takvom okruženju je zanemariv. Hidrozrakoplov može utjecati na ptice s bukom koju može proizvesti prilikom rada motora. Buka koju stvara hidrozrakoplov ekvivalentna je buci koju stvara brod srednje snage. Kod hidrozrakoplova je vrijeme trajanja buke manje u odnosu na vrijeme trajanja buke kod brodova, pa time hidrozrakoplovi imaju manji negativni utjecaj na ptice. [9]

### 3.4. Utjecaj buke

Najveći problem utjecaja buke prilikom korištenja predmetnog zahvata – pristaništa za hidrozrakoplove, proizlazit će iz buke hidrozrakoplova prilikom polijetanja i slijetanja na pristanište. Hidrozrakoplovi predstavljaju značajan izvor buke kod slijetanja, a osobito prilikom uzlijetanja. Motor zrakoplova je jedina značajna točka kod koje buka može biti minimalizirana. Vrijeme rada motora hidrozrakoplova tijekom stajanja u luci je max. 5 min (uzlijetanje/slijetanje), dok je duljina uzletno/sletne staze 800 m. Smjer kretanja hidrozrakoplova definiran je mapom kretanja hidrozrakoplova. [9]

Pri mjerenju buke na hidrozrakoplovnom pristaništu u obzir se uzimaju sljedeći parametri:

- brod koji prolazi u blizini,
- slijetanje hidrozrakoplova,
- komercijalni zrakoplov koji prelijeće iznad,
- gašenje motora hidrozrakoplova,
- posjetitelji na doku,

- pokrenut motor hidrozrakoplova, hidrozrakoplov koji se polagano udaljava od doka,
- hidrozrakoplov na 255 metara udaljenosti,
- trajekt koji dolazi prema doku,
- padanje rampe,
- trajekt koji odlazi i hidrozrakoplov koji polijeće (hidrozrakoplov koji polijeće se skoro uopće ne čuje),
- prolazak broda,
- hidrozrakoplov koji slijeće,
- ugašeni motori hidrozrakoplova, buka udaljenog broda smeta okolnoj atmosferi. [10]

### **3.5. Pregled mogućih utjecaja uslijed ekoloških nesreća**

Do ekološke nesreće na moru može doći pri slijetanju i polijetanju hidrozrakoplova, u toku manevara pristajanja, boravka hidrozrakoplova uz ponton manevara polijetanja i odlaska. U okviru ovog zahvata, ekološku bi nesreću moglo predstavljati izlivanje veće količine opasnih tvari - goriva i ulja iz hidrozrakoplova koja se zadržavaju u pristaništu, propuštanja spremnika za otpadna ulja i sl., kao i požar većih razmjera koji bi zahvatio objekte i okoliš na kopnu, ili veći broj plovila u lukama. Rizik onečišćenja obalnog mora uslijed ekološke nesreće postoji, ali nije velik, a zavisi o odgovornom ponašanju korisnika. Širenje incidentnog onečišćenja naftom i naftnim derivatima može se spriječiti odgovarajućom plivajućom branom. [9]

### **3.6. Mjere zaštite za sprječavanje i ublažavanje posljedica mogućih ekoloških nesreća**

Splitska luka opskrbljena je opremom za intervencije kod iznenadnih onečišćenja mora, koje se moraju provoditi radi sprječavanja širenja zagađenja izvan akvatorija luke i njegovog potpunog uklanjanja.

Budući da najveća opasnost prijeti od izlivanja goriva obavezno je potrebno osigurati sljedeću opremu:

- plivajuće brane za opasivanje onečišćenja,
- adsorbirajući materijal (pijesak, granulirana glina, piljevina, itd.),

- disperzantna sredstva (ne smiju se koristiti sredstva na bazi organskih otapala) i deterdženti,
- prazne posude za privremeno odlaganje sakupljenog materijala (bačve ili kontejneri),
- zaštitna sredstva (rukavice, odjeća),
- sredstva dojava (telefon, telefaks, mobilni telefon).

Mjesto za smještaj ove opreme mora biti označeno. Potrebno je izraditi Operativni plan intervencija u slučaju iznenadnog zagađenja mora sukladno Planu intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora u splitsko-dalmatinskoj županiji. U slučaju onečišćenja mora većih razmjera aktivira se županijski plan intervencija kod iznenadnog onečišćenja mora i poziva se eko brodica - čistač. U slučaju izlivanja goriva iz motora hidrozrakoplova na području luke potrebno je plivajućim branama spriječiti širenje mrlje i izvijestiti županijski centar 112. Za zaštitu od požara u daljnjim fazama projektiranja predvidjeti podzemne i nadzemne hidrante. [9]

## 4. Prikaz regulative o uspostavi hidrozrakoplovnog prijevoza

Za svako provođenje određenog akta, donesen je poseban zakon. Zakon o hidrozrakoplovima kao zakon ne postoji, ali se nekoliko zakona i pravilnika mora ispoštovati prije nego li se uspostavi hidrozrakoplovna linija. S obzirom da je ovo novi način prijevoza u Republici Hrvatskoj bez obzira što postoje doneseni zakoni bilo je teško uskladiti zahtjeve i međusobno zadovoljstvo zračnog prijevoznika, lučke uprave, agencije za civilno zrakoplovstvo te kontrole leta.

U nastavku je dan popis najznačajnijih propisa koji reguliraju letačke operacije sa hidrozrakoplovima:

- Zakon o zračnom prometu,
- Pravilnik o letenju zrakoplova,
- Pravilnik o aerodromima na vodi,
- Pravilnik o zahtjevima za izvođenje operacija zrakoplovima i o organizacijskim zahtjevima kojima moraju udovoljavati operatori zrakoplova,
- Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske,
- Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom,
- Zrakoplovna naredba (Air Safety Order- ASO) ASO-2014-004 Rev.1 Izvanaerodromsko slijetanje i uzlijetanje zrakoplova na kopnenim i vodenim površinama.

### 4.1. Zakon o zračnom prometu

Zakon o zračnom prometu NN 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14, temeljni je i polazni zakon u odvijanju zračnog prometa na teritoriju Republike Hrvatske.

Odredbe ovog Zakona primjenjuju se na sve aktivnosti u civilnom zrakoplovstvu koje se izvode na teritoriju i u zračnom prostoru Republike Hrvatske. Odredbe ovog Zakona primjenjuju se i izvan teritorija i zračnog prostora Republike Hrvatske na zrakoplove registrirane u Republici Hrvatskoj. Ako ovim Zakonom nije drukčije određeno, njegove se

odredbe primjenjuju na sve zrakoplove koji koriste hrvatski zračni prostor, uključujući inozemne zrakoplove, u skladu s međunarodnim ugovorima koji obvezuju Republiku Hrvatsku.

U zračnom prometu može se upotrebljavati zrakoplov koji udovoljava uvjetima propisanim ovim Zakonom, propisima donesenim na temelju ovog Zakona i u skladu s odgovarajućim propisima Europske unije (u daljnjem tekstu: odgovarajućim EU propisima).

Između ostalog, ovim Zakonom definirani su i sljedeći pojmovi:

- aerodrom (engl. *aerodrome*): određeno područje na zemlji ili vodi (uključujući sve objekte, instalacije i opremu) namijenjeno u potpunosti ili djelomično za kretanje, uzlijetanje, slijetanje i boravak zrakoplova,
- zrakoplov (engl. *aeroplane*): zrakoplov teži od zraka, pokretan motorom, koji uzgon u letu dobiva poglavito zbog aerodinamičkih reakcija na površinama koje u određenim uvjetima leta ostaju nepokretne,
- direktiva (engl. *directive*): dokument koji izdaje Agencija i koji sadrži obvezujuću aktivnost čije poduzimanje se nalaže onome kome je usmjerena kako bi se osigurala ili ponovno uspostavila prihvatljiva razina sigurnosti odnosno zaštite zračnog prometa, kada postoje dokazi na temelju kojih se može zaključiti da su iste ugrožene,
- komercijalna operacija (engl. *commercial operation*): bilo koja operacija zrakoplova u civilnom zrakoplovstvu, u zamjenu za naplatu ili drugu vrstu naknade, koja je dostupna javnosti ili koja se, ako nije dostupna javnosti, obavlja u skladu s ugovorom između operatora i korisnika usluge, pri čemu korisnik usluge nema nikakvu kontrolu nad operatorom,
- Nacionalno nadzorno tijelo (National Supervisory Authority - NSA): neovisno tijelo određeno poglavito za obavljanje poslova certificiranja i kontinuiranog nadzora pružatelja usluga u zračnoj plovidbi te drugih zadaća u skladu s EU propisima,
- operativna površina (engl. *operative area*): dio aerodroma na zemlji ili vodi, određen za uzlijetanje, slijetanje ili vožnju zrakoplova, koji se sastoji od manevarske površine i stajanke. [11]

Tijela nadležna za civilno zrakoplovstvo prema ovom Zakonu su:

- ministarstvo nadležno za civilni zračni promet,
- Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo (HACZ),

- Agencija za istraživanje nesreća u zračnom, pomorskom i željezničkom prometu,
- Unutarnja ustrojstvena jedinica Ministarstva nadležna za civilno zrakoplovstvo u međunarodnim odnosima nastupa kao glavno nadležno tijelo (Directorate General for Civil Aviation - DGCA), u okviru nadležnosti koje joj prenese ministar nadležan za civilni zračni promet koji je odgovoran za zakonito izvršavanje tih ovlasti.

Slijetanje ili uzlijetanje zrakoplova u međunarodnom zračnom prometu dopušteno je samo na međunarodnim aerodromima, odnosno s njih, a iznimno i drugih aerodroma koji nisu određeni za međunarodni zračni promet, ako operator aerodroma osigura, na drugi način i na vlastiti trošak, provedbu propisa o prelasku državne granice.

Registrirane površine za slijetanje i uzlijetanje mogu se koristiti za obavljanje nekomercijalnih letaćkih operacija po pravilima vizualnog letenja danju za potrebe operatora zrakoplova koji je registrirao površinu, odnosno drugih operatora zrakoplova kojima je taj operator zrakoplova dozvolio korištenje registrirane površine.

Komercijalni zračni prijevoz, druge komercijalne operacije i nekomercijalne operacije, mogu obavljati samo oni poduzetnici koji udovoljavaju uvjetima utvrđenima propisima donesenim na temelju ovoga Zakona ili EU propisima i koji posjeduju licencije, svjedodžbe ili odobrenja kada se one zahtijevaju tim propisima.

Razred i skupina aerodroma određuje se prema duljini i širini uzletno-sletne staze i širini staze za vožnju te prema duljini, širini ili dubini vodene površine određene za uzlijetanje i slijetanje zrakoplova. Duljina i širina staze i širina staze za vožnju određuje se prema dimenzijama zrakoplova te prema drugim tehničkim uvjetima za sigurno operiranje svih ili samo određenih modela zrakoplova.

Inozemni zrakoplov koji je u zakup uzela fizička osoba s prebivalištem u Republici Hrvatskoj, odnosno pravna osoba sa sjedištem u Republici Hrvatskoj, mora se upisati u Registar najkasnije po isteku 14 mjeseci od dana kad je takav zrakoplov dopremljen u Republiku Hrvatsku. [11]

Vlada, u cilju postizanja prihvatljive razine sigurnosti u Republici Hrvatskoj, na prijedlog Povjerenstva za upravljanje sigurnošću u zračnom prometu, u skladu s



odgovarajućim ICAO dokumentima, donosi Nacionalni program sigurnosti u zračnom prometu. [11]

## 4.2. Pravilnik o letenju zrakoplova

Ovim Pravilnikom utvrđuju se uvjeti, način, pravila i postupci letenja zrakoplova radi sigurnog odvijanja zračnog prometa. Odredbe ovoga Pravilnika primjenjuju se na hrvatske civilne, policijske i carinske zrakoplove, te na inozemne civilne i državne zrakoplove dok lete u hrvatskom zračnom prostoru.

Kada hrvatski zrakoplov leti u zračnom prostoru koji je pod suverenitetom druge države, mora se pridržavati propisa o letenju i kretanju zrakoplova koji se primjenjuju na području suvereniteta te države, a ako tih propisa nema mora se pridržavati odredaba ovoga Pravilnika.

U nastavku teksta nalaze se najbitniji dijelovi ovog Pravilnika koji se odnose na operacije zrakoplova na vodi.

Ako se zrakoplovi ili zrakoplov i plovilo međusobno približavaju po vodi, a postoji opasnost od sudara, svaki zrakoplov mora pažljivo uzeti u obzir okolnosti i djelovati u skladu s manevarskim sposobnostima vozila. U pojedinom slučaju vrijedi sljedeće:

- ako se zrakoplovu s desne strane približava drugi zrakoplov ili plovilo u smjeru koji se križa, vozilo koje dolazi s desne strane ima prednost,
- ako se zrakoplov približava drugom zrakoplovu ili plovilu u suprotnom ili približno suprotnom smjeru, mora skrenuti udesno i održavati dostatni razmak,
- zrakoplov ili plovilo kojeg se pretječe ima prednost; zrakoplov koji pretječe mora održavati dostatni razmak,
- zrakoplovi koji uzlijeću ili slijeću na vodene površine, moraju održavati takav razmak od plovila da se isključi svaka opasnost od sudara i da se ne ometa kretanje plovila. [12]

Međunarodna pravila za sprečavanje sudara na moru i posebni propisi, primjenjuju se na odgovarajući način na prednost, kretanje i postupke zrakoplova koji se kreću na vodi.

Obavljanje letova po vizualnim pravilima letenja (Visual Flight Rules - VFR) iznad slojeva oblaka odnosno njihovo prelijetanje, može se provoditi samo:

- ako visina leta iznosi najmanje 1.000 stopa iznad zemlje ili vode i ako se održava vidljivost u letu i odstojanje od oblaka, prema vrijednostima za zračni prostor klasifikacije E<sup>1</sup>,
- ako pilot zrakoplova može održavati namjeravanu letnu putanju,
- ako je zajamčeno prilaženje na aerodrom odredišta i slijetanje u vizualnim meteorološkim uvjetima,
- ako je pilot zrakoplova osposobljen za obavljanje radiotelefonske komunikacije.

Zrakoplov pluta na vodi, ako nije usidren ili pričvršćen na vodi ili za zemlju, odnosno, ako nije nasukan. Zrakoplov plovi na vodi, ako pluta i kreće se u određenom smjeru u odnosu na vodu. Svjetlo je vidljivo, ako se može raspoznati u tamnoj noći u ne zamućenoj atmosferi.

Zrakoplov koji pluta na vodi, mora upotrebljavati stalna svjetla propisana te dodatno stalno bijelo svjetlo smješteno na sredini prednjeg dijela trupa, na najvidljivijem mjestu, koje svijetli nesmetano pod kutom od 220°, po 110° na svaku stranu, te do 20° unatrag. Svjetlo mora biti vidljivo s udaljenosti od najmanje 3 NM.

Zrakoplov koji na vodi vuče jedan ili više zrakoplova ili plovila, mora upotrebljavati stalna svjetla, te dodatno bijelo svjetlo koje je vidljivo s udaljenosti od najmanje 2 NM (3,7 km). Dodatno bijelo svjetlo, mora biti postavljeno na odstojanju od najmanje 6 stopa (2 m), okomito iznad ili ispod prvog svjetla.

Zrakoplov kojega na vodi vuče drugi zrakoplov, mora upotrebljavati stalna svjetla koja su vidljiva s udaljenosti od najmanje 2 NM (3,7 km). U tom se slučaju, ne smije upotrebljavati dodatno bijelo svjetlo na prednjem dijelu zrakoplova. Zrakoplov koji je nesposoban za manevriranje, mora na najvidljivijem mjestu, upotrebljavati dva stalna crvena svjetla, na međusobnom odstojanju od najmanje 3 stope (1 m) jedno iznad drugoga na istoj okomici, pod uvjetom da su oba svjetla vidljiva s udaljenosti od najmanje 2 NM. Ako pluta, zrakoplov koji je nesposoban za manevriranje, ne smije upotrebljavati propisana bočna pozicijska svjetla a mora ih upotrebljavati ako plovi. Stalna crvena svjetla ne upotrebljavaju se kao signali u slučaju nevolje. [12]

---

<sup>1</sup> Zračni prostor u kojem je dopušteno letenje VFR i IFR letova te se provodi razdvajanje IFR letova, IFR letova od VFR letova, a ne provodi se razdvajanje VFR letova, nego im se pruža usluga davanja informacija o prometu. VFR letovi ne moraju imati stalnu dvosmjernu radiokomunikacijsku vezu, niti podliježu odobrenju kontrole zračnoga prometa.

Zrakoplov koji je usidren, mora upotrebljavati sljedeća svjetla:

- zrakoplov dužine manje od 150 stopa (50 m): stalno bijelo sidreno svjetlo na najvidljivijem mjestu, vidljivo s udaljenosti od najmanje 2 NM,
- zrakoplov dužine veće od 150 stopa (50 m): po jedno stalno bijelo sidreno svjetlo na najvidljivijem mjestu s prednje i stražnje strane zrakoplova, vidljiva s udaljenosti od najmanje 3 NM,
- zrakoplov s rasponom krila većim od 150 stopa (50 m): stalno bijelo svjetlo na svakoj strani krila, kako bi se označio najveći raspon krila. Ta svjetla moraju biti vidljiva sa svih strana, s udaljenosti od najmanje 1 NM. [12]

### 4.3. Pravilnik o aerodromima na vodi

Ovim Pravilnikom utvrđuju se:

- minimalni tehnički i drugi standardi koji se primjenjuju tijekom projektiranja, izgradnje, rekonstrukcije i označavanja aerodroma na vodi, gradnje i postavljanja prepreka na području aerodroma na vodi, te
- posebni uvjeti građenja u području prilaznih i odletnih površina.

Neki od pojmova koji su definirani ovim pravilnikom:

- aerodrom na vodi (engl. *water aerodrome*): određeno područje na vodi (uključujući sve objekte, instalacije i opremu) namijenjeno u potpunosti ili djelomično za kretanje, uzlijetanje, slijetanje i boravak hidrozrakoplova,
- hidrozrakoplov (engl. *seaplane*): vrsta zrakoplova s ugrađenim aerodinamički oblikovanim plovcima umjesto podvozja s kotačima,
- lomljivi objekt (engl. *frangible object*): objekt male mase oblikovan tako da se pod pritiskom lomi, izvije ili popusti pod naletom hidrozrakoplova kako bi predstavljao najmanju opasnost za hidrozrakoplov,
- manevarska površina (engl. *manoeuvring area*): dio aerodroma na vodi (osim površine za sidrenje/pristajanje hidrozrakoplova) određen za uzlijetanje, slijetanje ili kretanje hidrozrakoplova,
- neinstrumentalna površina za slijetanje i uzlijetanje – plovni kanal (engl. *non-instrument waterway*): površina za slijetanje i uzlijetanje – plovni kanal, namijenjena za operacije hidrozrakoplova utemeljene na VFR postupcima,

- neovisni paralelni prilazi (engl. *independent parallel approaches*): istovremeni prilazi po virtualnim produljenim osima na paralelne ili približno paralelne instrumentalne površine za slijetanje-plovne kanale, gdje nisu propisani radarski uvjeti razdvajanja između hidrozrakoplova,
- neovisna paralelna uzlijetanja (engl. *independent parallel departures*): istovremena uzlijetanja s paralelnih ili približno paralelnih instrumentalnih površina za uzlijetanje-plovnih kanala,
- objavljene duljine (engl. *declared distances*):
  - raspoloživa duljina za zalet (Take-off Run Available - TORA): duljina staze objavljena kao raspoloživa i prikladna za zalet hidrozrakoplova kod uzlijetanja,
  - raspoloživa duljina za uzlijetanje (Take-off Distance Available - TODA): raspoloživa duljina za zalet hidrozrakoplova s dodatkom predpolja, ako isto postoji,
  - raspoloživa duljina za ubrzavanje i zaustavljanje (Accelerate Stop Distance Available - ASDA): raspoloživa duljina za zalet zajedno s duljinom staze za zaustavljanje, ako ista postoji,
  - raspoloživa duljina za slijetanje (Landing Distance Available - LDA): duljina površine za slijetanje koja je iskazana kao raspoloživa i prikladna za kretanje po vodi hidrozrakoplova u slijetanju,
- okretište na stazi (engl. *waterway turn pad*): određena površina na aerodromu na vodi neposredno uz početak/kraj površine za slijetanje i uzlijetanje – plovnog kanala namijenjena zaokretanju (hidrozrakoplova) za 180°,
- operativna površina (engl. *movement area*): dio aerodroma određen za uzlijetanje, slijetanje i plovidbu hidrozrakoplova, koji se sastoji od manevarske površine i površine za pristajanje i/ili sidrenje hidrozrakoplova,
- osnovna staza površine za slijetanje i uzlijetanje (engl. *waterway strip*): određena površina oko površine za slijetanje i uzlijetanje-plovnog kanala, te površine za zaustavljanje, ako ista postoji, uključujući i površinu za slijetanje i uzlijetanje-plovni kanal, odnosno površine za zaustavljanje, [13]
- parkirališno mjesto hidrozrakoplova (engl. *aircraft stand*): označena površina namijenjena za sidrenje/vezivanje hidrozrakoplova,

- područje dodira (engl. *touchdown zone*): dio površine za slijetanje i uzlijetanje-plovnog kanala kojeg hidrozrakoplovi u slijetanju najprije dotaknu,
- površina za uzlijetanje-plovni kanal (engl. *take-off waterway*): utvrđena pravokutna površina na aerodromu na vodi namijenjena samo za uzlijetanje hidrozrakoplova,
- površina za slijetanje i uzlijetanje-plovni kanal (engl. *waterway*): utvrđena pravokutna površina na aerodromu na vodi, namijenjena za slijetanje i uzlijetanje hidrozrakoplova,
- površina za postavljanje znakova (engl. *signal area*): površina na aerodromu na vodi namijenjena za postavljanje površinskih znakova,
- referentna duljina površine za hidrozrakoplov (engl. *seaplane reference field length*): najmanja duljina površine potrebne za uzlijetanje pri najvećoj propisanoj težini uzlijetanja, na razini mora, u uvjetima standardne atmosfere, u mirnom zraku, na površini bez nagiba, kao što je to prikazano u odgovarajućem letačkom priručniku hidrozrakoplova,
- staza za vožnju (engl. *taxiway*): određena površina na aerodromu na vodi namijenjena za vožnju (plovidbu) hidrozrakoplova, te povezivanje površine za slijetanje i uzlijetanje hidrozrakoplova sa površinom namijenjenom za sidrenje/pristajanje hidrozrakoplova, kao i međusobno povezivanje drugih dijelova aerodroma na vodi. [13]

U cilju postizanja prihvatljive razine sigurnosti aerodromskih operacija, sustav upravljanja sigurnošću na aerodromu na vodi mora biti usklađen sa Nacionalnim programom sigurnosti. U cilju obavljanja svakodnevnih poslova na maksimalno siguran način, operator aerodroma na vodi osigurava adekvatnu obuku i kontinuiranu uvježbanost svih zaposlenika aerodroma na vodi. Operator aerodroma na vodi na odgovarajući način dokumentira kontinuirano održavanje prihvatljive razine sigurnosti u procesima održavanja i korištenja svih objekata, operativne površine, instalacija, uređaja, sredstava i druge opreme bitne za sigurnost zračnog prometa. Dokumenti koji se odnose na kontinuirano održavanje prihvatljive razine sigurnosti čuvaju se u arhivi aerodroma na vodi najmanje 3 godine. Operator aerodroma na vodi interno će distribuirati izvješća o svim nesrećama, nezgodama i događajima povezanim sa sigurnošću, te mjerama poduzetim u cilju njihovog sprječavanja, svim zainteresiranim pravnim i fizičkim osobama, štiteći pri tome tajnost identiteta pravnih i

fizičkih osoba koje su sudjelovale u nesreći, nezgodi i događaju povezanim sa sigurnošću.  
[13]

Referentni kod aerodroma na vodi čini jedan element: slovo, kojim se definira duljina površine za slijetanje i uzlijetanje.

Operator aerodroma na vodi mora izmjeriti ili opisati, kako je prikladno, te u VFR priručniku objaviti sljedeće podatke o aerodromu na vodi:

- površina za slijetanje i uzlijetanje:
  - položaj kraja površine za slijetanje i uzlijetanje (engl. *waterway end*) istaknut u geografskim koordinatama WGS-84 u stupnjevima, minutama, sekundama i stotinkama sekunde,
  - broj oznake,
  - duljina,
  - širina.
- sigurnosno područje neposredno iza kraja površine za slijetanje i uzlijetanje:
  - duljina i širina izražene u (cijelim) metrima (istaknuta vrijednost mora biti ona koja je najbliža izmjerenoj),
- staza(e) za vožnju i površina za pristajanje/sidrenje (ukoliko je primjenjivo),
- oznake površine za slijetanje i uzlijetanje (ukoliko je primjenjivo),
- sve druge vizualne upute i pomagala namijenjena kontroli kretanja hidrozrakoplova na stazama za vožnju i površini za pristajanje/sidrenje hidrozrakoplova.

Kako bi promet hidrozrakoplova bio siguran i bez ometanja, na aerodromu na vodi mora biti osigurana površina za pristajanje/sidrenje hidrozrakoplova namijenjena za prihvat i otpremu hidrozrakoplova, iskrcaj i ukrcaj putnika, istovar i utovar robe i pošte, parkiranje i održavanje hidrozrakoplova. Površina za sidrenje/pristajanje hidrozrakoplova osigurana je na području zaštićenom od jakih vjetrova i vodenih strujanja.

Površina za pristajanje/sidrenje hidrozrakoplova mora biti dovoljno velika za siguran promet, prihvat i otpremu hidrozrakoplova, kao i iskrcaj i ukrcaj putnika, istovar i utovar robe i pošte, sidrenje i pristajanje, te održavanje hidrozrakoplova, planiranim u prometno najopterećenijem satu reda letenja kojeg je odobrio operator aerodroma na vodi.

Kada se aerodrom na vodi nalazi izvan uređenog lučkog područja u cilju pripreme i provedbe odgovarajućeg postupanja u slučaju izvanrednih događaja na aerodromu na vodi ili u njegovoj blizini, operator aerodroma na vodi mora planirati te aktivnosti. Cilj planiranja aktivnosti za slučajeve izvanrednih događaja na aerodromu na vodi podrazumijeva svođenje posljedica na najmanju moguću mjeru, posebno u pogledu spašavanja života i materijalnih dobara, te nastavka redovitih operacija hidrozrakoplova. [13]

#### **4.4. Pravilnik o zahtjevima za izvođenje operacija zrakoplovima i o organizacijskim zahtjevima kojima moraju udovoljavati operatori zrakoplova**

Ovaj Pravilnik temelji se na ICAO Aneksu 6 Dijelu II i Dijelu III Sekciji III, Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu od 7. prosinca 1944.

Operacije izvan kopna: operacije koje uobičajeno imaju pretežni dio leta koji se odvija iznad površine mora, prema ili od lokacija izvan kopna. Takve operacije uključuju, ali nisu ograničene na, podršku lokacijama izvan kopna, naftnim, plinskim i mineralnim postrojenjima i premještanju pomorskih pilota.

Zapovjednik zrakoplova je odgovoran:

- Za započinjanje, nastavak, prekid ili odstupanja od planiranoga leta,
- Za sukladnost sa svim operativnim procedurama i listama provjere,
- Da ne započne ili nastavi let ukoliko nije utvrdio da su sva operativna ograničenja navedena u članku 2.a.3. Dodatka IV Pravilnika o zajedničkim pravilima u području civilnog zrakoplovstva i nadležnostima Europske agencije za sigurnost zračnog prometa (Bitni zahtjevi za letačke operacije) zadovoljena,
- Da ne započne ili nastavi let dalje od najbližega prikladnoga aerodroma ili mjesta za slijetanje kada je sposobnost članova posade za obavljane dužnosti značajno umanjena zbog umora, bolesti ili nedostatka kisika,
- Za pristup pilotskoj kabini, ili pilotskom odjeljku kada se radi o balonu,
- Za donošenje odluka, u skladu s listom odstupanja od standardne konfiguracije (Configuration Deviation List - CDL), ili listom minimalne opreme (Minimum Equipment List - MEL), kako je primjenjivo, u smislu prihvaćanja ili ne prihvaćanja zrakoplova za let sa neispravnom opremom,

- Za upis podataka o zrakoplovu, i svih poznatih kvarova ili kvarova na koje se sumnja na zrakoplovu, po završetku leta, u dnevnik leta ili knjigu zrakoplova (Aircraft Technical Log Book - ATL). [14]

Na svakom aerodromu, poslije nadvisivanja svih prepreka na prilaznoj putanji unutar sigurnih granica, zrakoplov mora biti u mogućnosti sletjeti i zaustaviti se, a hidroznakoplov doći do zadovoljavajuće niske brzine, unutar duljine raspoložive za slijetanje. Odstupanje može biti napravljeno za očekivane razlike u tehnikama prilaza i slijetanja, ukoliko takvo odstupanje već nije predviđeno u planiranju performansi.

Kada lete iznad vode, hidroznakoplovi moraju, pored opreme navedene u MEL listi, biti opremljeni s:

- Opremom za davanje zvučnih signala, kako je propisano Međunarodnim propisima za sprječavanje sudara na moru,
  - Jednim sidrom,
  - Jednim konusnim vjetrokazom, kada je to potrebno kao pomoć u manevriranju.
- [14]

#### **4.5. Pravilnik o izmjenama i dopunama Pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske**

Pravilnik postavlja uvjete i način održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora Republike Hrvatske.

Brodovi, jahte, brodice i hidroznakoplovi prilikom plovidbe unutarnjim morskim vodama i teritorijalnim morem Republike Hrvatske ne smiju se približavati obali, i to:

- brodovi i hidroznakoplovi, na udaljenost manju od 300 m,
- jahte na udaljenost manju od 150 m,
- motorne brodice i jedrilice na udaljenost manju od 50 m.

Hidroznakoplov može sletjeti na morsku površinu odnosno poletjeti s morske površine na udaljenosti ne manjoj od 300 m od obale. Iznimno, hidroznakoplov može sletjeti na morsku površinu odnosno poletjeti s morske površine na udaljenosti ne manjoj od 150 m od obale, uz odobrenje kapetanije pri čemu mjesto polijetanja/slijetanja mora biti objavljeno u Oglasu za



pomorce. Hidrozrakoplov je dužan prijaviti mjesto i procijenjeno vrijeme polijetanja odnosno slijetanja nadležnoj kapetaniji najkasnije 30 minuta prije polijetanja hidrozrakoplova putem VHF kanala 10 odnosno 16. Slijetanje i polijetanje dopušteno je samo danju u vizualnim meteorološkim uvjetima. Iznimno plovila i hidrozrakoplovi, mogu ploviti i na manjim udaljenostima od obale radi uplovljavanja u luku i sidrište ili pristajanja uz obalu ako to zahtijeva konfiguracija plovnog puta, ali su pri tome dužni smanjiti brzinu u tolikoj mjeri da mogu lako i brzo obaviti manevar skretanja i zaustavljanja.

U akvatoriju od nautičkog sidrišta prema obali, te na udaljenosti do 300 m od nautičkog sidrišta u pravcu pučine zabranjeno je sidrenje pomorskih objekata i hidrozrakoplova vlastitim sidrenim sustavom, osim u slučaju više sile ili nevolje na moru. [15]

#### **4.6. Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom**

Ovim Pravilnikom propisuju se pravila o izbjegavanju sudara na moru, signali i oznake, sustav javljanja pomorskih objekata i uvjeti sigurnosti pomorske plovidbe koje su dužni primjenjivati zapovjednik broda, članovi posade broda, osoba koja upravlja brodicom ili jahtom i članovi posade brodice ili jahte te zapovjednik hidrozrakoplova na vodi u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru Republike Hrvatske, te način i uvjeti obavljanja nadzora i upravljanja pomorskim prometom.

Odredbe ovog Pravilnika koje se odnose na pomorski objekt dužni su primjenjivati, zapovjednik broda, članovi posade broda, osoba koja upravlja brodicom ili jahtom i članovi posade brodice ili jahte te zapovjednik hidrozrakoplova na vodi ukoliko odredbama ovog Pravilnika nije drugačije propisano.

Riječ "brod" označava svaku vrstu plovnog objekta, uključujući plovne objekte koji plove bez istisnine te hidrozrakoplove, koje se upotrebljava ili se može upotrijebiti kao prijevozno sredstvo na vodi.

Hidrozrakoplov na vodi, općenito mora se uklanjati s puta svim brodovima i ne smije ih ometati u plovidbi. Međutim, u okolnostima kad prijeti opasnost od sudara, mora se ponašati u skladu s odredbama. Ako je hidrozrakoplovu nemoguće pokazivati svjetla i

znakove kojih su značajke i položaj propisani odredbama, on mora pokazivati takva svjetla i znakove koji su po značajkama i položaju što je moguće sličniji. [16]

#### **4.7. Naredba o zrakoplovnoj sigurnosti za izvanaerodromsko slijetanje i uzlijetanje zrakoplova na kopnenim i vodenim površinama**

Ova Naredba se primjenjuje na operatore zrakoplova koji obavljaju operacije izvanaerodromskog slijetanja i uzlijetanja (IASU) zrakoplovima na teritoriju Republike Hrvatske.

Ova Naredba ne obuhvaća zahtjeve i preporučenu praksu plovidbe na unutarnjim vodama, unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru. Ta su pitanja u nadležnosti Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture, odnosno lučkih kapetanija, i operator zrakoplova ih mora riješiti s nadležnim tijelima za površine u pitanju, kao i pribaviti njihovu suglasnost za slijetanje i uzlijetanje.

IASU su zabranjene unutar gusto naseljenih područja (osim industrijskih područja), odnosno iznad njih, te u blizini skupova ljudi. Prilikom obavljanja izvanaerodromskog slijetanja, pilot zrakoplova mora odabrati takvu letnu putanju da u slučaju nužde može sletjeti ili uzletjeti, a da pritom ne ugrozi sigurnost zrakoplova, te osoba i stvari na tlu. IASU se smiju obavljati isključivo danju u vizualnim meteorološkim uvjetima. IASU se smiju obavljati samo ako je operator zrakoplova o tome prethodno i pravodobno obavijestio mjesnu policijsku postaju odnosno u slučaju operacija na vodi nadležnu lučku kapetaniju. [17]

Minimalni uvjeti kojima moraju udovoljavati piloti za izvođenje IASU su:

- važeća pilotska dozvola s ovlaštenjem za zrakoplov koji se koristi u IASU, a za slučaj IASU na vodi, s ovlaštenjem za operacije na vodi, koja je izdana ili priznata na temelju važećih propisa Republike Hrvatske, Europske Unije ili važećih međunarodnih ugovora.
- Za izvanaerodromska slijetanja i uzlijetanja zrakoplova - letačko iskustvo od najmanje 150 sati ukupnog naleta, 150 letova na zrakoplovima te skorašnje iskustvo od najmanje 3 slijetanja i uzlijetanja u posljednjih 90 dana s zrakoplovom istog modela/klase kao onaj s kojim se namjeravaju obavljati operacije.

U slučaju operacija na vodi zapovjednik zrakoplova odgovoran je za propisanu primjenu pravila radiotelefonske komunikacije tijekom plovidbe na vodi. Prije slijetanja i uzlijetanja zapovjednik zrakoplova mora radiotelefonikom vezom obavijestiti nadležnu lučku kapetaniju o namjeri slijetanja i uzlijetanja. U slučaju operacija na vodi zrakoplov mora biti dodatno opremljen važećim pomorskim kartama i publikacijama za planirana područja uzlijetanja i slijetanja.

Zapovjednik zrakoplova prije izvođenja letačkih operacija mora svaku površinu koju namjerava koristiti, prethodno pregledati na način da je obiđe sa zemlje. Zapovjednik zrakoplova mora osigurati da prilikom kretanja zrakoplova i tijekom rada motora spriječi da krilo, elisa ili drugi dijelovi zrakoplova u kretanju ne dođu u kontakt sa osobama, životinjama, objektima na kopnenoj ili vodenoj površini, vozilima, plovilima i sl.

Operator zrakoplova i zapovjednik zrakoplova, koji obavlja operacije uzlijetanja zrakoplovom s površine koja nije aerodrom sa svjedodžbom ili odobrenjem, prema aerodromu sa statusom međunarodnog aerodroma, dužan je primjenjivati alternativne mjere zaštite civilnog zračnog prometa određene za ovakve operacije u sljedećim područjima:

- zaštita zrakoplova od neovlaštenog pristupa,
- provjera identiteta putnika,
- vođenje popisa putnika,
- zaštitni pregled putnika i prtljage,
- prijevoz oružja i izvješćivanje aerodromskih službi prihvata i otpreme.

Kada operator zrakoplova ili više operatora istovremeno na istoj površini često obavljaju operacije, preporuča se osigurati vatrogasnu zaštitu, postaviti vjetrulju i postaviti standardne horizontalne oznake primjerene operativnim površinama. Prije obavljanja operacija operator i zapovjednik zrakoplova moraju provesti procjenu rizika za sigurnost i poduzeti mjere sprječavanja neželjenih događaja vezano za izbor mjesta i pravca slijetanja i uzlijetanja. [17]

Zapovjednik zrakoplova mora nadletjeti mjesto planiranog slijetanja, putanjom koja mu omogućava stalan vizualni kontakt s površinom koju je odabrao za slijetanje.

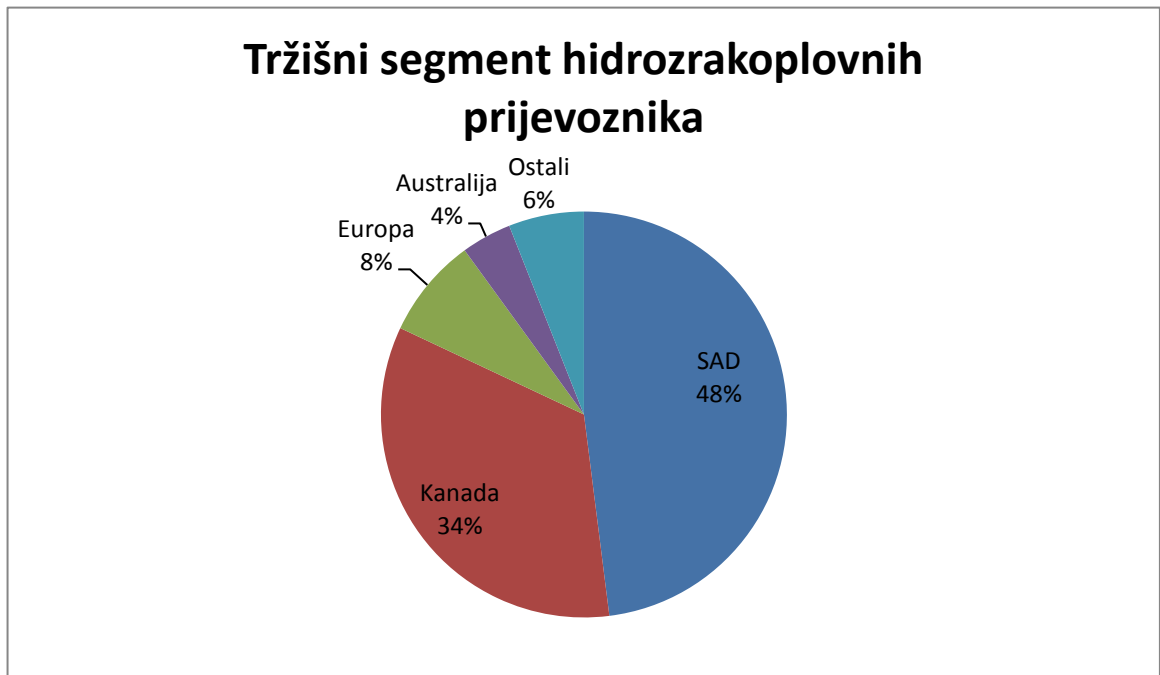
Prilikom obavljanja izvanaerodromskog slijetanja i uzlijetanja, zapovjednik mora osigurati:

- da je mjesto za slijetanje i uzlijetanje odgovarajuće dužine i širine ovisno o performansama zrakoplova, pri čemu je potrebna dužina za slijetanje i uzlijetanje, dužina određena letačkim priručnikom ili odgovarajućim dokumentom uvećana za 30%. U svakom slučaju, dužina površine koja se koristi za slijetanje i uzlijetanje ne smije biti manja od 250 m, a širina od 15 m,
- prikladnu alternativu za slijetanje u slučaju otkaza motora pri polijetanju,
- nadvisivanje svih prepreka u odlaznoj ravnini za najmanje 50 ft (15 m),
- da je putanja zrakoplova u prilazu ili odletu takva da je zrakoplov u svakom trenutku udaljen od objekata ili grupa ljudi na zemlji najmanje 500 stopa (150 m).

HACZ vrši nadzor nad provedbom odredaba ove Naredbe u skladu s ovlastima propisanim Zakonom o zračnom prometu. [17]

## 5. Zastupljenost tržišnog segmenta hidrozrakoplovnih prijevoznika na Mediteranu

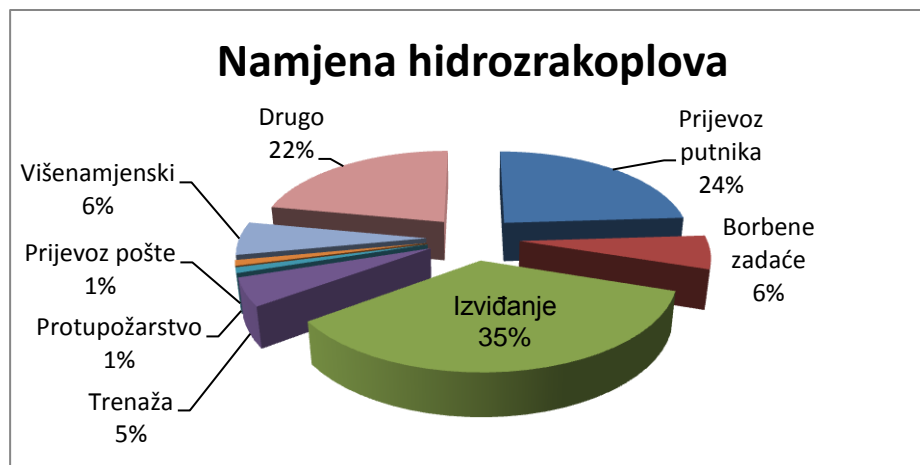
Tržišni segment hidrozrakoplova zastupljen je uglavnom izvan granica Europe, a vodeće zemlje po veličini flote su SAD, Kanada i Australija. Prema dostupnim informacijama, slika 14 prikazuje veličinu segmenta hidrozrakoplovnih tržišta u odnosu na regiju u kojoj se nalazi.



**Slika 14.** Tržišni segment hidrozrakoplovnih prijevoznika [18]

Dominantno područje je Sjeverna Amerika. Gotovo polovica svih operatora ima sjedište u SAD-u, a zajedno sa Kanadom brojka se penje iznad 80%. Osim američkih i kanadskih zračnih prijevoznika, postoje dva australska i dva maldivska. Maldivski zračni taksi je drugi najveći operator hidrozrakoplovima na svijetu.

Najveći dio proizvedenih hidrozrakoplova se koristi za izviđačke misije, zatim za prijevoz putnika, protupožarstvo, prijevoz pošte i drugo. Namjena hidrozrakoplova prikazana je na slici 15. [18]



**Slika 15.** Namjena hidrozrakoplova [18]

Tablica 1 prikazuje hidrozrakoplove koji su u upotrebi te broj putničkih sjedala kojim raspolažu.

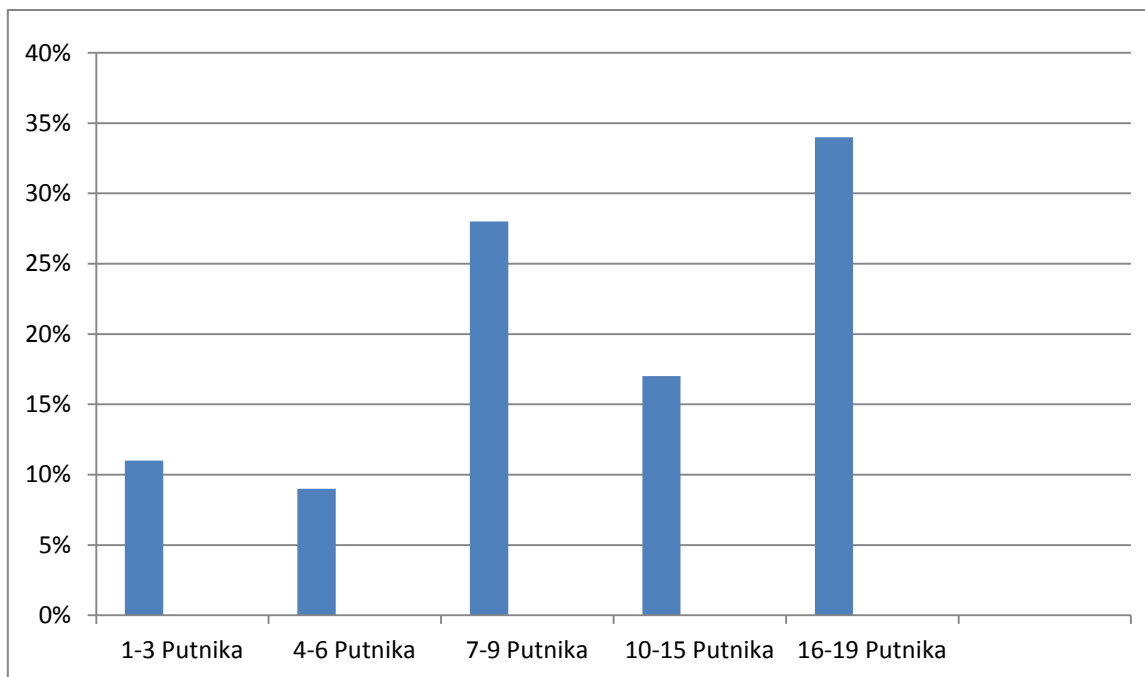
**Tablica 1.** Najzastupljeniji hidrozrakoplovi i njihov kapacitet

Zrakoplov	Broj sjedala
Brevity	3
Cessna 172	3
Cessna 180	4
Cessna 185	5
Cessna 206	5
Cessna 208	9
Caravan	
DHC-2 Beaver	7
DHC-3 Otter	11
DHC-6 Twin Otter	19

Izvor: [18]

Najveći poslovni subjekti koriste zrakoplove proizvođača Cessna te posebno De Havilland Canada, ali isto tako i veliki broj modela zrakoplova od kojih je samo po jedan u uporabi.

Svi hidrozrakoplovi raspolažu s jednim do 19 sjedala. Radi boljeg pregleda, na sljedećoj slici 16 prikazan je udio zrakoplova prema broju sjedala, a zrakoplovi su podijeljeni u pet grupa. [18]



**Slika 16.** Udio hidrozrakoplova na tržištu prema broju sjedala [18]

Hidrozrakoplovi se koriste većinom za prijevoz na kraćim relacijama, što se potkrjepljuje činjenicom da čak 87% letova traje kraće od 2 sata, a 63% letova se izvede na udaljenostima manjim od 100 NM.

Prosječan faktor popunjenosti na globalnoj razini je od 70-80%, dok se za Europske turističke zemlje sa izraženom sezonalnošću drastično smanjuje. [18]

## 5.1. Analiza postojećeg stanja tržišta hidrozrakoplovnih usluga na Mediteranu

Tržište hidrozrakoplovnih usluga na Mediteranu je slabo razvijeno, ali u isto vrijeme predstavlja tržište s najvećim potencijalom za razvoj hidrozrakoplovnog prijevoza u skoroj budućnosti.

Europska Unija je 2010. godine naručila studiju prognoze budućeg hidrozrakoplovnog prijevoza (Future Seaplane Traffic - FUSETRA), a iako je stvoren dobar temelj na kojem bi se trebale izgraditi održive tvrtke koje će se baviti ovom vrstom prijevoza, projekt čeka zeleno svjetlo već šest godina. Jedno od sveučilišta koje je uključeno u ovaj projekt odredilo je stotine potencijalnih lokacija za slijetanje diljem Europe. Prema navodima stručnjaka, čak 90% potencijalnih lokacija nije prikladno. [19]

Bez obzira na zastoju FUSETRA projekta, zanimljivo je naglasiti da hidrozrakoplovi u Europi doživljavaju ponovno buđenje.

Jedan od glavnih događaja koji dovodi do pozitivnih pomaka eksploatacije hidrozrakoplova je uspostavljanje hidrozrakoplovnog prijevoza u Republici Hrvatskoj kroz start-up kompaniju European Coastal Airlines, koju podržava Europska Unija, a koja povezuje hrvatske otoke i kopno. Veliki potencijal Mediterana se prognozira kroz ekspanzijski rast koji se dogodio na Maldivima. Poslovanje prijevoznika ECA prikazano je u sljedećem poglavlju. [19]

Turska je ponovno ponudila hidrozrakoplovni prijevoz osnivanjem prijevoznika Sea Bird 2013. godine. Koncept je prihvaćen od strane lokalnog stanovništva i turista, a tvrtka je imala ambiciozne planove za proširenje. Prva njihova ruta povezivala je gradove Izmit i Istanbul. Let je trajao 22 minute što je za 2 sata kraće od putovanja automobilom. Sa cijenom od 97 do 157 TL u jednom smjeru trebala je privući pažnju turistima te postati atrakcija. Flotu prijevoznika sačinjavala su 4 zrakoplova de Havilland Canada DHC-6 Twin Otter Series 300.

Prijevoznik je imao u planu povezati sljedeće destinacije:

- Istanbul-Alaçati
- Alaçati-Bodrum
- Istanbul-Bozcaada
- Istanbul-Gemlik
- Istanbul- Kocaeli

Za vrijeme zimske sezone 2014./2015. dva zrakoplova su već bila vraćena leasing kući. U lipnju 2015.godine prijevoznik odlaskom jednog od glavnih investitora, potpuno prestaje sa radom. [20]

Prijevoznik Hellenic Seaplanes S. A. sa sjedištem u Ateni osnovan je 2013. godine nakon donošenja novog zakona 4146/2013 koji je zbog velikog interesa za ulaganjem u ovom polju postavio pravni okvir uspostave aerodroma na vodi i operacija hidrozrakoplovima u Grčkoj. Hellenic Seaplanes S. A. je integrirani zračni prijevoznik sa vlastitim održavanjem, razvojem aerodroma na vodi, prodajom i marketingom.

Prijevoznik još nije odradio svoj prvi komercijalni let, a to bi se trebalo dogoditi ubrzo, po planovima čak u ljetnoj sezoni 2017. godine.



Kada prijevoznik ispuni sve zahtjeve u svojoj će ponudi imati:

- **redovne linije** - u planu su letovi iz Atene prema svim grčkim otocima, obalnim lukama i jezerima, gdje je trenutni prometni sustav neadekvatan. Planirane rute bit će uspostavljene na temelju potražnje lokalnih zajednica i partnera.
- **panoramski letovi** - panoramski letovi iznad grčkih otoka izvodit će se i u kombinaciji sa različitim izletničkim paketima.
- **čarter letovi** - u ponudi su i čarter letovi za koje mogu biti zainteresirane turističke agencije, vlada, korporacije, organizacije koje sudjeluju u potrazi i spašavanju, sportski timovi i ostali.
- **transferi u odmorišta**- osigurava se prijevoz od luka do turističkih odmorišta, ali pod uvjetom da odmorišta imaju adekvatnu infrastrukturu za prihvrat zrakoplova.
- **prijevoz i dostava tereta** - prijevoznik nudi prijevoz tereta i dostavu paketa za sve letove po rasporedu te čak i zakup zrakoplova za prijevoz. Cijena ovisi o ruti, masi, dimenzijama i sadržaju robe koja se prevozi.
- **usluge za putnike na kruzerima** - definirane su posebne panoramske ture za sve putnike koji Grčku posjećuju na kružnim putovanjima. Najpopularniji panoramski let je iznad otoka Mikinosa, svetog otoka Delosa, a zračni prijevoznik može odobriti i rute koje predloži sam korisnik. Definirane su i panoramske ture preko otoka Santorinija, Zakintos a te povijesne Olimpije.
- **medicinski letovi** - zrakoplovi ovog prijevoznika se lako mogu pretvoriti u ambulante zrakoplove sa mogućnošću prijevoza do 4 bolesnika na nosilima. Kako bi pokrio ovaj važan aspekt, Hellenic Seaplanes je potpisao ugovore sa nacionalnim osiguravajućim društvima, domovima zdravlja te hitnom medicinskom pomoći kako bi se omogućio prijevoz pacijenata sa teško dostupnih mjesta u zemlji na koja hidro-zrakoplov ima mogućnost slijetanja/polijetanja.

Flotu ovog prijevoznika čine zrakoplovi tipa Dornier Seastar CD2 te Twin Otter DHC-6. Dornier Seastar CD2 je zrakoplov izrađen od kompozitnih materijala, kapaciteta 12 putničkih sjedala, sa maksimalnom masom u polijetanju 4.500 kg. Zrakoplov pokreću dva pouzdana Pratt&Whitney turboprop motora. Pilotska kabina, interijer i eksterijer dizajnirani su na najvišem mogućem nivou. Napredni dizajn rezultat je devedesetogodišnjeg rada, znanja i iskustva u području hidro-zrakoplova.

Twin Otter DHC-6 je zrakoplov koji se najčešće koristi u ovoj vrsti prijevoza, bilo kao hidrozrakoplov ili hidrozrakoplovna amfibija. [21] U sljedećem poglavlju, ovaj model zrakoplova bit će detaljno opisan.

U kasnim 2000. godinama, talijanski prijevoznik Aqua Airlines je testirao nekoliko ruta, ali već nakon par mjeseci je bankrotirala. U Italiji je aktivan aeroklub Como koji u svojoj floti posjeduje hidrozrakoplove.

Navedeni klub utemeljen je 1930. godine kao neprofitabilni sportski klub. Zrakoplove isključivo koriste članovi kluba za privatne letove i promocije. Flota im se sastoji od sljedećih zrakoplova:

- Cessna 172,
- Cassna 172 XP,
- Piper PA 18,
- Cessna 305 C,
- Cessna 206,
- Lake LA4-200 EP,

te povijesnih zrakoplova:

- Cessna 305 C,
- Republic RC-3 "Seabee",
- CAprioni CA 100.

Imaju i pilotsku školu koja je utemeljena prema europskim standardima. [22]

Na Malti je 2007. godine osnovana podružnica jednog od glavnih kanadskih operatora, prijevoznika Harbour Air. Povezivali su Maltu sa susjednim otokom Gozo. Let koji je trajao 10 minuta odvijao se dva puta dnevno. Jedan od njihovih zrakoplova je DHC 3 Single Otter koji je mogao prevoziti od 10 do 14 putnika.

Drugi zrakoplov je bio DHC-6 300 Twin Otter kojeg su kupili od propalog grčkog prijevoznika Greek Airsea Airlines. Jednosmjerna karta je imala cijenu 44 Eura, dok je povratna koštala 80 Eura. Uz jedan redovni let, organizirali su i chartere na Siciliju i Afriku. Let do Sicilije trajao je od 20 minuta do pola sata, dok je let do Afrike trajao jedan sat. Planovi za ekspanziju su propali te je tvrtka ugašena 2012. godine. [23]

## 5.2. Segment protupožarnih hidrozrakoplova na Mediteranu

Najveći udio u tržišnom segmentu specijalnih hidrozrakoplova zauzimaju protupožarni zrakoplovi. Sve veći broj požara diljem svijeta zahtjeva brze zrakoplove sa visokim performansama. Ovi zrakoplovi su opremljeni sakupljačima vode, kao što su jake usisne pumpe te uređajima za brzo ispuštanje vode. Kapacitet spremnika vode varira od dvije do dvanaest tisuća litara.

Zrakoplovi koji se koriste u protupožarnoj operativi su Bombardier (Canadair) CL-215, njegov veći nasljednik CL-415, manji zrakoplov Air Tractor AT 802 Fireboss te veći Beriev Be-200. [18]

Eskadrila protupožarnih zrakoplova u Republici Hrvatskoj prikazana je na slici 17.



**Slika 17.** Eskadrila protupožarnih zrakoplova u Republici Hrvatskoj [24]

Iz podataka u tablici 2 može se vidjeti da najveće spremenke imaju Bombardier modeli. Suprotno od putničkih hidrozrakoplova, protupožarni zrakoplovi su uglavnom leteći brodovi. Iznimka je Air Tractor AT-802.

**Tablica 2.** Kapacitet i godina prvog leta protupožarnih zrakoplova

	Kapacitet u litrama	Godina prvog leta
<b>Bombardier CL-215</b>	4.900	1967.
<b>Bombardier CL-415</b>	6.140	1993.
<b>Air Tractor AT-802</b>	3.050	1990.
<b>Beriev Be-200</b>	11.800	1998.

Izvor:[18]

Dok se Canadair i Beriev koriste i kao zrakoplovi za potragu i spašavanje, Fire Boss se koristi isključivo kao protupožarni zrakoplov. Mnoge zemlje imaju u svom sastavu vlastitu zrakoplovnu protupožarnu jedinicu. Zbog smanjenja troškova, neke zemlje su odlučile koristiti jeftinije zrakoplove, dok su neke privatizirale ovaj sektor.

Cijena jednog CL 415 zrakoplova je oko 25 milijuna dolara dok Fire Boss ima cijenu oko 2,5 milijuna dolara sa Wipair plovcima što je jedna desetina cijene, a kapacitet vode je manji za pola. Privatni operator Avialsa u Španjolskoj koristi jeftine i efikasne Fire Bossove. Fire Boss je izvorno poljoprivredni zrakoplov velike snage i čvrste strukture. Što se tiče prodaje na godišnjoj razini, omjer prodanih Canadaira i Fire Bossova je 1:12. Tehničke karakteristike protupožarnih zrakoplova prikazane su u tablici 3.

**Tablica 3.** Tehničke karakteristike protupožarnih zrakoplova

	CL-215	CL-415	AT-802	Be-200
<b>MTOM (kg)</b>	17.100 (iz vode) 19.730 (s kopna)	17.170 (iz vode) 19.890 (s kopna)	7.257	37.900 (iz vode) 41.000 (s kopna)
<b>Osnovna masa (kg)</b>	12.065	12.880	2.951	27.600
<b>Razmah krila (m)</b>	28,6	28,6	18,1	32,8
<b>Površina krila (m<sup>2</sup>)</b>	100,3	100	37,25	117,4
<b>Pogonska grupa</b>	2 radijalna motora (1.566 kW svaki)	2 turboprop motora (1.775 kW svaki)	1 turboprop motor (1.007 kW)	2 turboventilatorska motora (73.500 kW svaki)
<b>Brzina krstarenja (km/h)</b>	192	333	356	560
<b>Dolet (km)</b>	2.260	2.443	1.289	2.100

Izvor: [18]

Tablica 4 prikazuje strukturu flote protupožarnih zrakoplova u Europi.

**Tablica 4.** Flota protupožarnih zrakoplova u Europi

<b>Država</b>	<b>Organizacija</b>	<b>Bombardier CL-215</b>	<b>Bombardier CL-415</b>	<b>Air Tractor AT-802</b>	<b>Beriev Be-200</b>
<b>Francuska</b>	Civilna zaštita		12		
<b>Grčka</b>	Grčko ratno zrakoplovstvo	13	8		
<b>Italija</b>	Udruga za potragu i izviđanje	5	15		
<b>Italija</b>	Civilna zaštita			10	
<b>Španjolska</b>	Španjolsko ratno zrakoplovstvo	14	3		
<b>Španjolska</b>	Ministarstvo okoliša	5		3	
<b>Španjolska</b>	Avilsa			30	
<b>Hrvatska</b>	Hrvatsko ratno zrakoplovstvo		6	5	

Izvor: [18]

Iz tablice je vidljivo da veće i skuplje zrakoplove tipa Canadair CL215/415 koriste uglavnom ratna zrakoplovstva europskih država jer je uz odlične performanse i statusni simbol. Za Air Tractore se odlučuju privatne tvrtke koje pružaju usluge zaštite od požara zbog manjih troškova poglavito u eksploataciji. Beriev Be-200 je zastupljen samo u Rusiji, prvenstveno radi toga jer je riječ o domaćem proizvodu.

## **6. Analiza poslovanja tvrtke Europski obalni avioprijevoznik**

ECA je tvrtka koja se bavi hidrozrakoplovnim prijevozom sa sjedištem u Splitu, Kaštel Štafilić, Republika Hrvatska, a osnovana je 2000. godine. Iako je osnovana 2000.godine, prvi komercijalni let odrađen je 2014.godine.

Od tada radi na infrastrukturnom projektu za pokretanje redovnih hidrozrakoplovnih linija koje će povezati najveće gradove i otoke uzduž hrvatske obale. Ovaj projekt prepoznali su i podržavaju brojne ključne osobe Europske unije, poput njemačke kancelarke Angele Merkel, kao i AdriSeaplanes projekt - projekt koji zajednički financiraju Europska unija i program jadranske prekogranične suradnje. Cilj je povezati 66 naseljena hrvatska otoka te u kasnijoj fazi proširiti poslovanje na Italiju, Crnu Goru, Grčku i Monako. Ovaj projekt predstavlja višemilijunsko ulaganje te će kreirati približno 400 novih radnih mjesta u Republici Hrvatskoj. ECA se obvezuje na održavanje visokih standarda poslovne etike, poštenja i integriteta te ekološke osviještenosti te prema tome i na socijalnu, etičku i ekološku odgovornost.

Vizija tvrtke je olakšati život stanovnicima hrvatskih otoka te revolucionalizirati hrvatski prijevozni sustav osiguravanjem sigurnog, pouzdanog i cjenovno pristupačnog hidrozrakoplovnog prijevoza. [25]

Osim redovnog prometa, tvrtka nudi charter te panoramske letove. Kroz dvije godine postojanja, Split kao matična luka ovog prijevoznika, povezan je sa Jelsom, Vela Lukom, Lastovom, Korčulom, Dubrovnikom, Rabom, Novaljom, Malim Lošinjem, Rijekom, Pulom, Anconom i Pescarom.

Iako se još nekoliko linija odvija amfibijama jer im je početna ili završna točka kopneni aerodrom, cilj je preći na klasične hidrozrakoplove te potpuno napustiti operacije koje se odvijaju na kopnenim površinama.

### **6.1. Eksploatacijske karakteristike flote zrakoplova**

ECA u svojoj floti ima četiri zrakoplova tipa De-Havilland DHC-6 Twin Otter. Vjerojatno najbolje svjedočanstvo o kvaliteti Twin Otter dizajna (slika 18) je činjenica kako je on danas najprodavaniji putnički zrakoplov s 19 sjedala za prijevoz na kratke udaljenosti na svijetu.



**Slika 18.** ECA DHC-6 Twin Otter [26]

De Havilland Twin Otter je prilagodljiv zrakoplov kojim se lako manevrira i koji može sigurno letjeti različitim brzinama od 80 do 160 čvorova. Twin Otter je zrakoplov visokokrilac, kabine koja nije pod tlakom, s dvoturbinskim motorom pogodan za rad u svim uvjetima i klimama. Svugdje u svijetu bilo da je riječ o džunglama, pustinjama, planinama, na Arktiku i svugdje gdje potrebna snažna pouzdanost i gdje se polijetanje i uzlijetanje vrši na kratkim pistama, tu se mogu pronaći pouzdani Twin Otter zrakoplovi. Pored te prilagodljivosti na Twin Otter zrakoplov mogu se pričvrstiti skije ili plovci.

Navedeni zrakoplov počeo se proizvoditi 1965. godine te je odmah prihvaćen kao najpoželjniji zrakoplov za prijevoz na kratkim udaljenostima. Zrakoplov se prodavao širom svijeta, kupcima koji rade u najtežim uvjetima, uključujući Antarktiku sa temperaturama ispod nule, najtoplije pustinje Sjeverne Afrike te otvorena mora na Indijskom oceanu. Sa svojom čvrstom konstrukcijom i dobrim performansama u pogledu potrebne duljine pri polijetanju i slijetanju, postao je najprodavaniji zrakoplov sa 19 sjedala na svijetu, još uvijek bez premca po svojoj svestranosti i pouzdanosti. [27]

Zrakoplov se proizvodio 23 godine, sve do 1988. kada je isporučen zadnji od 844 zrakoplova. Flota koja je isporučena ostala je u uporabi sve do danas, a poglavito u područjima u kojima ni jedan drugi zrakoplov nije mogao izvršiti zadaće kao Twin Otter. Zrakoplov je 2001. godine izabran kao jedini zrakoplov koji je mogao izvršiti hitan let prebacivanja pacijenata sa Južnog pola gdje su se temperature spuštale i do 60 stupnjeva ispod

nule. Sposobnost rada u bilo kojem okruženju i sa minimalnim zahtjevima za održavanjem ostavila je proizvedenu flotu na vrhu segmenta kratko-linijskih zrakoplova. Često se kaže da je jedini zrakoplov koji može zamijeniti Twin Otter, Twin Otter.

Viking je 2005. godine kupio sve certifikate za de Havilland zrakoplove koji su bili izvan proizvodnje. Nakon provedene detaljne analize tržišta, pokazala se potreba za ponovnim početkom proizvodnje ovog zrakoplova te je tako predstavljen novi Twin Otter serije 400. Prvi proizvedeni zrakoplov isporučen je 2010. godine i do sredine 2015. isporučeno ih je 75.

Seriya 400 nastavlja tamo gdje je serija 300 stala. Ugrađeni su novi sustavi, unutarnja i vanjska LED rasvjeta te oko 800 drugih izmjena u odnosu na izvorni model. Važno je napomenuti uvođenje i novih, poboljšanih Pratt&Whitney PT6A-34 motora koji se savršeno uklapaju u ovaj model zrakoplova.

Dostupan sa klasičnim stajnim trapom, na plovcima, skijama ili kao amfibija, Twin Otter je svestrani zrakoplov koji se može koristiti za više uloga kao što su: kratki regionalni prijevoz, izviđanje okoliša, padobranske operacije, korporativni prijevoz, protupožarstvo te osobna upotreba. Danas se ovaj model zrakoplova nalazi u flotama privatnih operatera, vlada i korporacija u 24 zemlje diljem svijeta. Tehničke karakteristike zrakoplova DHC-6 Twin Otter prikazane su u tablici 5. [27]

**Tablica 5.** Tehničke karakteristike zrakoplova DHC-6 Twin Otter

<b>Maksimalna masa u polijetanju</b>	<b>5670 kg</b>
<b>Maksimalna masa pri slijetanju</b>	5579 kg
<b>Broj članova posade</b>	2
<b>Broj sjedala</b>	19
<b>Kapacitet spremnika goriva</b>	1350 l
<b>Raspon krila</b>	19,8 m
<b>Duljina</b>	15,7 m
<b>Visina repa</b>	5,94 m
<b>Maksimalna brzina krstarenja</b>	170 kt
<b>Maksimalni dolet</b>	1435 km

Izvor: [27]



Twin Otter tvornički dolazi u varijanti sa 19 sjedala sa mogućnošću prenamjene u VIP zrakoplov. Zrakoplov je pri kupovini moguće opremiti raznom dodatnom opremom koja je opisana u nastavku.

### **Oprema protiv zaleđivanja**

Potpuni certificirani paket protiv zaleđivanja se sastoji od:

- sustava za odleđivanje/protiv zaleđivanja na krilima i repu
- grijanih prozora pilotske kabine
- grijanih propelera

Ovaj sustav upotpunjuje i oprema za operacije koje se odvijaju na temperaturama ispod nule, uključujući zaštitu vitalnih električnih dijelova kako bi se izbjegle poteškoće sa startanjem motora.

### **Izvedbe stajnog trapa**

#### **Plovci**

Zrakoplov dolazi sa ugrađenim Wipline 13000SEA plovcima. Pri prenamjeni zrakoplova u hidrozrakoplov uz plovke je potrebno ugraditi i:

- kabel za komande leta od nehrđajućeg čelika
- propelere sa promjenom koraka

#### **Plovci sa kotačima**

Pri postavljanju plovaka sa kotačima kod amfibijske verzije zrakoplova potrebno je ispuniti i ostale uvjete kao i pri ugradnji čvrstih plovaka.

#### **Skije**

Ugradnjom skija na mjesto stajnog trapa, zrakoplov ima mogućnost slijetanja na čvrste podloge prekrivene snijegom ili ledom. Pri ugradnji skija potrebno je ugraditi i propelere sa promjenom koraka.

## **Stajni trap sa velikim kotačima**

Ova izvedba stajnog trapa čini slijetanje na neravnije terene lakšim i ugodnijim za putnike. Cijela felga ostaje kao i na standardnom stajnom trapu, samo se veličina gume mijenja.

## **Klimatizacija i sustavi za kisik**

### **Sustavi za kisik u pilotskoj kabini**

Kisikom se opskrbljuje posada u svim operacijama koje se odvijaju na visinama većim od 10.000 (3,300 m) ft. Istrajnost sustava je 160 minuta. Sastoji se od jednog spremnika smještenog u prednjem dijelu i dvije maske sa stalnim protokom. Kao opcija postoji veći spremnik kisika kao i sofisticiranije maske.

### **Sustavi za kisik u putničkoj kabini**

Ugradnjom dva spremnika kisika u stražnji prtljažnik i dvadeset maski iznad glave putnička kabina postaje spremna za operacije iznad 10.000 ft. Standardni sustav je u mogućnosti opskrbljivati putnike kisikom 90 minuta.

## **Klimatizacija**

Klimatizacijski sustav se ugrađuje u prednji prtljažnik te putem standardnih ventila dolazi do svakog putnika u kabini. Otvori klimatizacije u kabini nalaze se iznad glave.

## **Struktura i sustav za gorivo**

Kabeli upravljačkih površina od nehrđajućeg čelika su opcija standardnim karbonskim kabelima i preporučenu su kada se operacije odvijaju u slanoj vodi. Pri uvjetima rada u slanoj vodi preporuča se i zaštitni premaz koji štiti strukturu i produžuje radni vijek. Sustav za gorivo je moguće opremiti dodatnim rezervoarima koji u konačnici imaju kapacitet veći za 340 litara u odnosu na standardni.

Navedeni zrakoplov ima poprilično dugačak popis opreme ovisno o namjeni i zahtjevima kupaca. Uz mnoštvo sustava za pomoć pilotu tu su i posebne konfiguracije kabine, vrata kabine, vrata prtljažnika i drugo kako bi se pokrio veliki segment tržišta.

Uz mogućnost slijetanja i polijetanja sa svih površina, ovaj zrakoplov kad se uspoređuje sa svojim konkurentima zahtjeva najkraću površinu za polijetanje i slijetanje pa je

tako za 45% bolji u odnosu na Cessnu Grand Caravan, 20% u odnosu na LET410 i 13% u odnosu na Dornier 228NG. [27]

## Operativni troškovi

Važan čimbenik pri sagledavanju dugoročnih operativnih troškova je životni vijek zrakoplova te njegova krajnja vrijednost kad ga korisnik želi prodati.

Unutar segmenta zrakoplova za kratke udaljenosti, najzastupljeniji su Cessna Caravan, Beaver te Single i Twin Otter. U sljedećoj tablici prikazani su varijabilni troškovi po satu za navedene zrakoplove. [28]

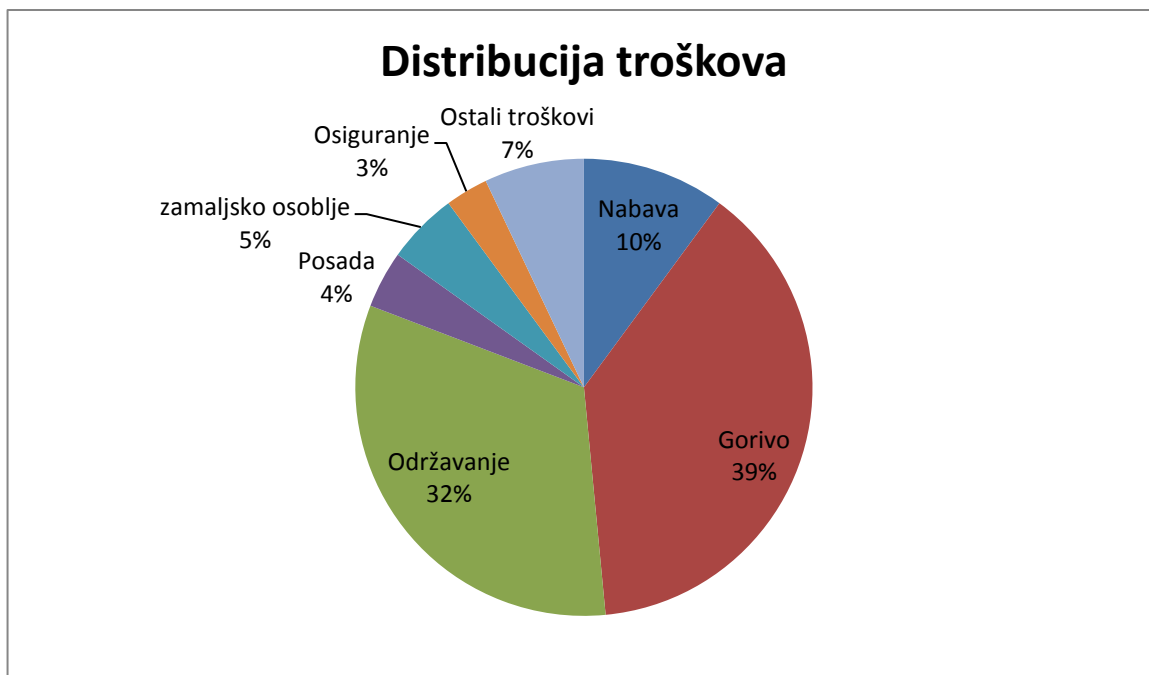
**Tablica 6.** Varijabilni troškovi najzastupljenijih hidrozrakoplova

Zrakoplov	Varijabilni trošak po satu
<b>Cessna 208 Caravan</b>	583 \$ (3.906 kn)
<b>Viking Air DHC 2 Turbine Beaver</b>	586 \$ (3.926 kn)
<b>Viking Air DHC 3 Turbine Otter</b>	688 \$ (4.610 kn)
<b>Viking Air DHC 6-300 Twin Otter</b>	1.177 \$ (7.886 kn)

Izvor: [28]

Prikazani troškovi su ukupni varijabilni troškovi po satu za koje se očekuje da će nastati tijekom eksploatacije. Varijabilni troškovi uključuju gorivo, održavanje konstrukcije, održavanje i obnova motora, dijelovi te trošak rada. Za uspoređivanje cijene karte sa operativnim troškovima po sjedalo milji, uziman je faktor popunjenosti od 75%.

Varijabilni troškovi čine 60-70% ukupnih troškova, a na slici 19 je prikazana distribucija ukupnih troškova.



**Slika 19.** Distribucija troškova hidrozrakoplovnog operatera [28]

Kupnja novog zrakoplova često može biti isplativija od kupnje rabljenog. U procesu donošenja odluke koji je zrakoplov bolji potrebno je napraviti detaljnu analizu troškova u životnim vijeku zrakoplova.

Varijable koje se gledaju pri izboru novog ili rabljenog zrakoplova su: troškovi nabavke, operativni troškovi te prihodi.

Izvjesno je da su troškovi nabavke rabljenog zrakoplova manji nego novog. Cijene rabljenih mogu varirati isto kao što mogu varirati troškovi obnove i opremanja zrakoplova kako bi se mogao uvesti u flotu. Osim toga, uvjeti financiranja su bolji kod kupnje novog zrakoplova.

Troškovi održavanja rabljenog zrakoplova veću su nego troškovi održavanja novog zbog niza čimbenika kao što su gubitak jamstva i neplanirano održavanje. Produljenje vremena boravka zrakoplova na zemlji zbog pregleda i održavanja može dovesti do izgubljene prilike za zaradu ili stvoriti nove troškove, a u nekim zemljama starost zrakoplova može biti zakonski ograničena. [27]

## 6.2. Zemaljske operacije i infrastruktura

Tvrtka posjeduje jedanaest pontona diljem jadranske obale za usluge prihvata i otpreme hidrozrakoplova, dakle osiguranje zrakoplova nakon gašenja motora vrši se

dokiranjem, odnosno privezivanjem zrakoplova na dok. Dok sa pripadajućom opremom prikazan je na slici 20.



**Slika 20.** ECA dok sa pripadajućom opremom [29]

Privezivanje se vrši pomoću dva konopa koja su uvijek vezana na unutarnji (lijevi) plovak. U slučaju dužeg boravka na pristaništu, zrakoplov se osigurava sa dva dodatna konopa koja su privezana na vanjski (desni plovak).

Osoba koja obavlja radnje zavezivanja/odvezivanja je radnik na pristaništu. Uz zavezivanje/odvezivanje zrakoplova, radnik na pristaništu uz prvog časnika asistira putnicima pri ulasku i izlasku putnika iz zrakoplova te se brine o njihovoj prtljazi. Pri zapošljavanju, radnik na pristaništu mora imati sljedeće kvalifikacije: SSS, znanje stranog jezika te dozvola za vođitelja brodice B kategorije. Pri stupanju u radni odnos, radnik na pristaništu se školuje za vatrogasca te se upoznaje sa procedurama za opskrbu goriva. Pontoni u Splitu, Vela Luci, Novalji, Lumbardi, Lastovu, Puli, Jelsi, Rijeci i Malom Lošinjju imaju po dvije pozicije za privezivanje zrakoplova, ponton na Rabu tri pozicije te ponton u Resniku kao matični ponton četiri pozicije. Pontoni u Splitu, Resniku i na Malom Lošinjju imaju instalirane uređaje za opskrbu zrakoplova gorivom. Svaki ponton opskrbljen je gumenim čamcem sa snažnim motorom, setom vatrogasnih aparata, kolutom za spašavanje, kutijom sa alatom te pokazivačem brzine i smjera vjetra.

Hydrozrakoplovna pristaništa na moru dizajnirana su da pružaju maksimalnu udobnost i opuštanje za sve putnike. Također su dostupna za privatne najmove u vremenu u kojem se ne obavljaju letne operacije.

Na svakom pristaništu, osim pontona nalazi se i:

- caffe Bar sa terasom,
- šalter za registraciju putnika,
- čekaonica,
- sanitarni prostor,
- suvenirnica.

Svako pristanište prilagođeno je osobama sa invaliditetom. Osim radnika, na pristaništu su još zaposleni konobari te rezervacijski agenti. Pri zapošljavanju rezervacijski agent mora ispunjavati sljedeće uvjete: SSS, znanje stranog jezika, iskustvo na sličnim poslovima, a poželjno je i imati veći stupanj obrazovanja. [25]

### **Centar za podršku zemaljskih operacija**

Centar za podršku zemaljskih operacija u stalnom je kontaktu sa članovima letačke posade, postajama, opskrbljivačima goriva, prodajom, uredom za predaju planova leta, mehaničarima te lučkim kapetanijama. Prije svakog leta posada dolazi u ured za podršku zemaljskih operacija gdje ih čekaju svi potrebni dokumenti za let. Prijevoznik se isključivo bavi VFR operacijama. Dokumenti koji su potrebni za realizaciju VFR leta su:

- plan leta,
- operativni plan leta,
- meteorološki izvještaj (Meteorological Terminal Air Report - METAR),
- obavijest posadi o stanju na željenim zračnim lukama i rutama (Notice to Airman - NOTAM).

Nakon odlaska posade i kad prvim jutarnjim letom započnu letne operacije, djelatnici centra su u slanom kontaktu sa posadom. Osim pripreme dokumenata za let, djelatnici centra su u stalnom kontaktu sa opskrbljivačima goriva, koji su također u ustroju zračnog prijevoznika te ih se obavještava o mjestu gdje će se vršiti nadopuna goriva te potrebnoj količini. Kako su raspoloživi kapaciteti bazirani na jednakom broju muškaraca i žena, centar često provjerava aktualno stanje *bookiranih* putnika kako bi pravovremeno mogao otvoriti

dotatno ili zatvoriti postojeće mjesto ili više njih kako ne bi došlo do *overbookinga*. Otvaranje mjesta može se izvršiti i na upit djelatnika sa stanice, ako to mogućnosti dopuštaju. Centar je također mjesto preko kojeg se odvija komunikacija sa svim odjelima u tvrtki.

Pri pripremi za naredni dan šalju se najave sa brojem leta, brojem putnika i putničkom listom za sve kopnene aerodrome na koje se slijeće jer na njima ECA nema zaposlenike, a dodatne tablice sa svim informacijama o putnicima i posadi šalju se i sigurnosnoj službi te postaji granične policije.

Od dodatnih zadaća navedenog centra treba izdvojiti izradu mjesečnog rasporeda rada posada, slanje i izmjenu planova uredu za izvješćivanje (Air Traffic Reporting Office - ARO), vođenje statističkih podataka o broju prevezenih putnika, broju otkazanih letova, broju i razlozima kašnjenja. Razlozi kašnjenja definirani su u tablici kašnjenja međunarodnog udruženja zračnih prijevoznika (International Air Transport Association - IATA).

Glavni dokument na kojem se nalazi plan za naredni dan, iako podložan promjenama u zadnji trenutak je *Daily Movement* prikazan na slici 21.

Flight code	Flight type	Aircraft	Departure airport	Arrival airport	Departure (LT)		Arrival (LT)		Reserved seats	REQUIRED FOB	REFUELING AT	FUEL UPLIFT (L)	CREW	CHECK-IN TIME
WL1225	Scheduled	9A-TOA	Resnik	Split Downtown	01.08.2016	6:15	01.08.2016	6:20	/	1100*			NID/PAC	05:30 LT
WL2521	Scheduled	9A-TOA	Split Downtown	Lumbarda	01.08.2016	6:30	01.08.2016	7:05	9	1030			NID/PAC	
WL2421	Scheduled	9A-TOA	Lumbarda	Dubrovnik Airport	01.08.2016	7:20	01.08.2016	7:50	11	830			NID/PAC	
WL2321	Scheduled	9A-TOA	Dubrovnik Airport	Lumbarda	01.08.2016	8:15	01.08.2016	8:45	10	1050	DBV		NID/PAC	
WL2621	Scheduled	9A-TOA	Lumbarda	Split Downtown	01.08.2016	9:00	01.08.2016	9:35	12	750			NID/PAC	
WL2361	Scheduled	9A-TOA	Split Downtown	Pescara Airport	01.08.2016	10:00	01.08.2016	11:08	9	1100	SPT	310	NID/PAC	
WL6421	Scheduled	9A-TOA	Pescara Airport	Split Downtown	01.08.2016	11:40	01.08.2016	12:48	10	1100	PSR		NID/PAC	
WL2162	Scheduled	9A-TOA	Split Downtown	Ancona Airport	01.08.2016	13:25	01.08.2016	14:37	12	1100	SPT	340	TUT/SKJ	12:40 LT
WL6222	Scheduled	9A-TOA	Ancona Airport	Split Downtown	01.08.2016	15:10	01.08.2016	16:22	13	1100	AOI		TUT/SKJ	
WL2522	Scheduled	9A-TOA	Split Downtown	Lumbarda	01.08.2016	16:45	01.08.2016	17:20	10	1000	SPT	360	TUT/SKJ	
WL2422	Scheduled	9A-TOA	Lumbarda	Dubrovnik Airport	01.08.2016	17:35	01.08.2016	18:05	6	750			TUT/SKJ	
WL2322	Scheduled	9A-TOA	Dubrovnik Airport	Lumbarda	01.08.2016	18:30	01.08.2016	19:00	3	1100	DBV		TUT/SKJ	
WL2622	Scheduled	9A-TOA	Lumbarda	Split Downtown	01.08.2016	19:20	01.08.2016	19:55	4	850			TUT/SKJ	
9A-TOA	Positioning	9A-TOA	Split Downtown	Divulje base	01.08.2016	20:10	01.08.2016	20:15	/	450			TUT/SKJ	
									Sum_109			TTL: 1010		

**Slika 21.** ECA *Daily Movement* [30]

Na dokumentu se nalaze svi letove prijevoznika, broj putnika na letu, posada te količina i mjesto ulijevanja goriva. Bez ovog odjela ni jedan let ne bi bio moguć i najbolje ga je usporediti sa operativnim centrom nekih većih kompanija.

## Opskrba gorivom

Zrakoplovi ovog zračnog prijevoznika kao pogonsko gorivo koriste JET A-1. Gorivo za mlazne motore je tekući naftni proizvod primarne destilacije nafte s minimalnim sadržajem sumpora radi korozije uređaja i zaštite okoliša. Radi poboljšanja primjenskih svojstava gorivu

se dodaju aditivi za poboljšanje stabilnosti goriva, za poboljšanje vodljivosti, za sprečavanje zamrzavanja, de aktivatori metala te poboljšivači mazivosti. Primjenjuje se za pogon turbomlaznih i turboelisnih motora. Zadovoljava zahtjeve IATA specifikacije za zrakoplovna goriva. Jedini distributer ovog goriva u RH je INA d.o.o. [31]

Zrakoplovi se opskrbljuju gorivom na zračnim lukama Split, Dubrovnik, Mali Lošinj, Pescara i Ancona. Izuzev opskrbljivanja na zračnim lukama koje je u nadležnosti INA-e, a u Italiji BP-a, ECA posjeduje vlastite cisterne njemačkog proizvođača "Maul" te sama vrši opskrbu gorivom. Cisterna je prikazana na slici 22.



**Slika 22.** Cisterna za opskrbu hidrozrakoplova gorivom

Navedene cisterne se pune na zračnim lukama Split i Mali Lošinj, zapremnine su 1.000 litara. Dimenzije cisterne  $3,35 \times 1,74 \times 1,96$ , a masa prazne cisterne je 620 kg. Opremljena je sa vlastitom pumpom, priključkom za struju, izjednačivačima potencijala, crijevom, mjerачem protoka i količine, ventilom za drenažu, ventilom za odušak te dvjema kutijama sa opremom koja mora biti u blizini dok se vrši transport ili opskrba zrakoplova gorivom.

Proces opskrbe je različit kad se gleda opskrba na doku ili u zračnoj bazi gdje su zrakoplovi smješteni preko noći. Pri opskrbi u zračnoj bazi potrebno je posebnu pažnju posvetiti manevriranju oko zrakoplova, a zbog vlastite sigurnosti paziti prilikom penjanja na



plovak. Nakon pozicioniranja cisterne u blizinu zrakoplova, kabel za izjednačavanje potencijala stavlja se na neobojani dio zrakoplova te se nakon toga pumpa priključuje na vanjski izvor energije. Prije samog početka potrebno je uzeti karticu goriva koju posjeduje svaki zrakoplov te je umetnuti u čitač kartica na samoj cisterni. Podaci o količini goriva koja je ulivena u zrakoplov automatski se šalju uredu za podršku zemaljskih operacija kako bi se znalo stvarno stanje o utrošenim količinama goriva koje su važne za povrat trošarina.

Pri opskrbi gorivom na doku, a to je trenutno moguće na postajama Resnik, Split i Mali Lošinj, nema mogućnosti oštećenja zrakoplova u pogledu kontakta sa cisternom. Cisterna se nalazi na sigurnoj udaljenosti, propisno je označena trokutima i trakama te ogradena pomičnom ogradom. U ovom slučaju se ne koristi crijevo koje je ugrađeno na cisternu nego crijevo iz uređaja za opskrbu gorivom na doku, a izjednačavanje potencijala je dvostruko jer i cisterna i uređaj na doku imaju navedeni element. Kartica se u ovom slučaju ne stavlja u čitač na cisterni nego u čitač uređaja ugrađen na uređaj na doku. Važno je napomenuti da prilikom svake opskrbe gorivom na pomorskom dobru mora biti ispunjen obrazac na kojem se vidi mjesto, vrijeme početka i završetka opskrbe te potpisan od strane kapetana i osobe koja obavlja opskrbu.

### **6.3. Letne operacije**

Radno vrijeme posade počinje 45 minuta prije prvog leta tj. onaj trenutak kada dođu po obavezne dokumente za let koji su opisani u poglavlju prije. Prilikom prvog leta obavezno je napraviti pred poletni pregled zrakoplova. Cijeli proces leta je identičan kao kod klasičnog komercijalnog leta, samo u ovom slučaju kopilot umjesto stjuardese informira putnike o predviđenom vremenu dolaska na destinaciju, sigurnosnim procedurama te u većini slučajeva i o visini na kojoj će se letjeti, a jedina vrsta operacija su VFR operacije. Prije svakog leta piloti sami izrađuju listu uravnoteženja i opterećenja pomoću za tu svrhu namijenjenog kalkulatora. Lista uravnoteženja i opterećenja prikazana je na slici 23.

**EUROPEAN COASTAL AIRLINES**

## MASS & BALANCE

PLANE TYPE : DH6G  
REGISTRATION : 9A-TGB  
CALL SIGN : 9A-TGB  
COMMANDER : BAR  
PREPARED BY : BRD  
TIME (LT) : 10.08.2016 07:01


TOTAL FUEL : 1000 lbs  
TAXI FUEL : 40 lbs  
TAKEOFF FUEL : 960 lbs  
TRIP FUEL : 122 lbs  
LANDING FUEL : 838 lbs

CARGO : 98 KG  
216.56 lbs

PAX : 0 lbs

ROW	1	2	3	4	5	6	7
M	0	0	0	0	0	0	0
F	0	0	0	0	0	0	0
C	0	0	0	0	0	0	0

DOM : 9449 lbs  
MTOM : 12500 lbs  
CG MAX FWD : 207.95  
CG MAX AFT : 212.99  
TAKEOFF MASS : 10625.58 lbs  
LANDING MASS : 10503.58 lbs  
TAKEOFF CG : 210.15  
LANDING CG : 210.27

  
SIGNATURE

ver SW/DATA 10/3 COD 1574-2

**Slika 23.** Računalno izrađena lista za uravnoteženje i opterećenje zrakoplova [30]

Tijekom leta posada je dužna koordinirati sa kontrolom leta, pravilno ispunjavati ATL, pravilno popunjavati operativni plan leta te na svakom letu koji traje duže od 30 minuta raditi kontrolu preostale količine goriva. Popunjeni operativni plan leta prikazan je na slici 24.

Call Sign	ECB A21
Code	HFRZJZAM
REG MARK	LSGR-LSGS
Information	4.5R
Type of Mark	VER
Account Type	DH6G
Account Reg	9A-TGB
Operator	D. BARTEN

Block On	Block Off	Block On	Block Off
05.06	05.14	05.29	05.31
Date		0007-2500 (EU)	
Time			

W/E	Plan	DS	POS	ACT	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR	SR
LSGR	OCT	21F	3	25	2500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
MSMA	OCT	26S	10	25	2500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LSGS	OCT	24K	10	0	2500	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

BLDG TEL	FUEL TD	TRIP	RESERVE	STAN	ALT	END	EXTRA	TOTAL	MIN
								FUEL	FUEL
-30	48	117	33	88	225	D	0.00		0.00
-25	40	100	30	83	220	D	0.00		0.00
-15	40	115	30	85	220	0	0.00		0.00
-10	40	122	18	86	220	U	0.00		0.00
+35	30	116	28	86	220	D	0.00		0.00
+37	30	120	18	86	220	U	0.00		0.00
+22	30	100	18	86	220	U	0.00		0.00

4 2.0c      45.4c      9.15      92.8

P4 2.180      79.9      2.95      30.5

129 Kb      670      565      87.2      81.2

5.8      8.5

Prepared and approved by: \_\_\_\_\_

**Slika 24.** Popunjeni operativni plan leta [30]

Maksimalno vrijeme dužnosti posade, posebno je propisano zakonom te operativnim priručnikom zračnog prijevoznika. Ukoliko se dogodi da posada izlazi iz limita, može se koristiti kapetanova diskrecija do dva sata, ali se na kraju dana obavezno mora napisati izvještaj, a kompanija ga je dužna proslijediti nadležnoj agenciji, u ovom slučaju to je HACZ.

#### **6.4. Pokazatelji uspješnosti poslovanja**

Prvi komercijalni let zračnog prijevoznika dogodio se 27. 08. 2014. godine kada je Resnik povezan sa Jelsom. U ovom istraživanju kompaniji je dano vrijeme prilagodbe od godinu i četiri mjeseca, a razlog tako velikom periodu prilagodbe je da je to novost na tržištu zrakoplovnih usluga u Republici Hrvatskoj te je bilo teško odraditi sve administrativne zadaće pogotovo sa kadrom koji nije bio upućen. Period koji je analiziran (01. 01. - 10. 08. 2016.) kompanija je letjela sa tri zrakoplova, a konačno 19. 06. 2016. i četvrti zrakoplov je ušao u flotu. Najveća promjena u poslovanju dogodila se 01. 07. 2016. kada je uveden potpuno novi red letenja.

U navedenom periodu ostvareno je 2.875 letova na kojima je prevezeno 22.624 putnika. Prije same analize faktora popunjenosti, važno je naglasiti da iako zrakoplov ima 19 sjedala, jedan broj raspoloživih sjedala ne može se koristiti za sve rute. To se najviše odnosi zbog mase praznog zrakoplova koja je veća kod hidrozrakoplova nego kod zrakoplova sa klasičnim stajnim trapom. Na masu praznog zrakoplova mora se dodati i masa goriva koja je na udaljenijim rutama značajna te preostala masa do maksimalne mase u polijetanju koja iznosi 5.700 kg predstavlja koristan teret, dakle kapaciteti su ovisni o zrakoplovu te ruti. Raspoloživi kapaciteti po rutama prikazani su u prilogu 1. [30]

Promjena kapaciteta rezultat je zamjene zrakoplova na određenim rutama te mogućnost opskrbe gorivom u Splitu te Malom Lošinj.

U nastavku je prikazano 10 najboljih ruta po broju putnika i po prihodima. Zbog preciznijeg prikaza, podaci su grupirani u dvije grupe:

- grupa 1: letovi od 01. 01. 2016. do 30. 06. 2016.
- grupa 2: letovi novog reda letenja od 01. 07. 2016. do 10. 08. 2016.

Tablica 7 prikazuje udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 01. - 30. 06. 2016., a tablica 8 udio ruta u ukupnim prihodima za isto razdoblje.

**Tablica 7.** Udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 01. - 30. 06. 2016.

<b>Ruta</b>	<b>Udio u ukupnom broju putnika (%)</b>
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	13,09
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	11,21
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	8,71
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	5,05
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	5,05
<b>Split-Pescara</b>	4,63
<b>Pescara-Split</b>	4,59
<b>Split-Jelsa</b>	4,33
<b>Jelsa-Split</b>	4,31
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	4,04

Izvor: [30]

Iz tablice je vidljivo da je najbolja ruta po broju putnika za razdoblje od 01. 01 do 01. 07. 2016., kad se uzmu u obzir dva dnevna leta, Split-Mali Lošinj-Pula sa udjelom od 16,26%.

**Tablica 8.** Udio ruta u ukupnim prihodima za period od 01. 01. - 30. 06. 2016.

<b>Ruta</b>	<b>Udio u ukupnim prihodima (%)</b>
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	14,05
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	11,55
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	7,04
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	6,64
<b>Split-Ancona</b>	5,83
<b>Split-Pescara</b>	5,72
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	5,57
<b>Pescara-Split</b>	5,42
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	4,21
<b>Ancona-Split</b>	4,03

Izvor: [30]

Bez obzira na broj putnika, u razdoblju 01. 01 do 01. 07. 2016. ruta koja je donijela najviše prihoda sa svoja dva dnevna leta je Pula-Mali Lošinj-Split sa udjelom od 19,62%.

Tablica 9 prikazuje udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 07. - 10. 08. 2016., a tablica 10 udio ruta u ukupnim prihodima za isto razdoblje.

**Tablica 9.** Udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 07. - 10. 08. 2016.

<b>Ruta</b>	<b>Udio u ukupnom broju putnika (%)</b>
<b>Split-Lumbarda-Dubrovnik</b>	8,74
<b>Dubrovnik-Lumbarda-Split</b>	6,98
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	6,52
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	5,73
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	5,66
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	4,92
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	4,65
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	4,83
<b>Ancona-Split</b>	4,57
<b>Split-Ancona</b>	4,54

Izvor: [30]

Ako se zbroje dva dnevna leta na ruti Lastovo-Vela Luka-Split dobije se udio od 11,17% što je čini najboljom rutom po broju prevezenih putnika u razdoblju od 01. 07 do 10. 08. 2016., dok bi se za rutu Split-Lumbarda-Dubrovnik dodajući drugi let čiji je udio oko 2% dobio zbroj manji od 11%.

**Tablica 10.** Udio ruta u ukupnim prihodima za period od 01. 07. - 10. 08. 2016.

<b>Ruta</b>	<b>Udio u ukupnim prihodima (%)</b>
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	12,21
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	9,41
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	8,24
<b>Pula-Mali Lošinj-Split</b>	6,59
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	5,96
<b>Pescara-Split</b>	5,22
<b>Split-Pescara</b>	5,16
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	4,92
<b>Lastovo-Vela Luka-Split</b>	4,42
<b>Ancona-Split</b>	4,18

Izvor: [30]

Iz tablice je vidljivo da dva povratna leta na dnevnoj bazi za Pulu donose 36,45% ukupnih prihoda. Bez obzira na velik udio pojedine rute na ukupne prihode, ne mora nužno značiti da je ta ista ruta najprofitabilnija jer sve ovisi o faktoru popunjenosti te operativnim troškovima zrakoplova.

U tablici 11 prikazani su faktori popunjenosti za 5 najboljih ruta po broju putnika u razdobljima od 01. 01. do 01. 07. 2016. te od 01. 07. do 10. 08. 2016.

**Tablica 11.** Faktori popunjenosti za najbolje rute po broju putnika

<b>Period</b>	<b>Ruta</b>	<b>Prosječan faktor popunjenosti</b>
<b>01.01. - 01.07. 2016.</b>	Pula-Mali Lošinj-Split	50%
	Split-Mali Lošinj-Pula	43,16%
	Split-Vela Luka-Lastovo	18,33%
	Lastovo-Vela Luka-Split	17,41%
<b>01.07. - 10.08. 2016.</b>	Split-Lumbarda-Dubrovnik	61,36%
	Dubrovnik-Lumbarda-Split	54,15%
	Lastovo-Vela Luka-Split	82,5%
	Pula-Mali Lošinj-Split	44,7%

Izvor: [30]

Prosječan faktor popunjenosti izračunan je na pretpostavci da se let odvija svaki dan, u obzir nisu uzimani dani kada se uopće nije letjelo zbog operativnih ili komercijalnih razloga te se u tim danima faktor popunjenosti vodi kao 0. Faktor popunjenosti se smanjio uvođenjem istih letova dva ili više puta dnevno.

Ako se uzme u obzir da je operativni trošak zrakoplova koji koristi ECA, 1.177 \$, što je oko 7.860 kn, za sat vremena leta čija bi cijena karte iznosila 750 kn, prijevoznik bi trebao imati faktor popunjenosti bar 60% kako ne bi poslovao s gubitkom. U tablici 12 je prikazan minimalan potreban broj putnika kako kompanija ne bi bila u gubitku. U troškove nisu uračunati troškovi osoblja, školovanja te vlasništva na temelju cijele godine što značajno povećava troškove.



**Tablica 12.** Potreban broj putnika za pokrivanje varijabilnih troškova

<b>Ruta</b>	<b>Trajanje leta</b>	<b>Trošak (kn)</b>	<b>Prosječna cijena karte (kn)</b>	<b>Minimalni broj putnika na ruti</b>
<b>Split-Jelsa</b>	0:13	1.703	313	6
<b>Split-Vela Luka-Lastovo</b>	0:26	3.406	350	10
<b>Split-Mali Lošinj-Pula</b>	1:06	8.646	560	16
<b>Split-Lumbarda-Dubrovnik</b>	0:46	6.026	361	17
<b>Split-Ancona</b>	1:00	7.860	670	12

Izvor: Izradio autor

Navedene brojeve teško je ostvariti tijekom cijele godine, naročito ako se uzme u obzir izražena sezonalnost, ali se svakako može opstati na tržištu ukidajući neke destinacije, ukidajući više dnevnih letova za jednu destinaciju te kvalitetnijom izradom reda letenja kako se svaki dan ne bi letjelo na iste relacije. Važno je napomenuti da su prosječne cijene izračunate za razdoblje od 01. 01. do 10. 08. 2016. su manje nego trenutne jer su se u obzir uzele i promotivne zimske karte te promotivne karte prilikom otvaranja postaja tako da je u ljetnom razdoblju potreban manji faktor popunjenosti za ostvarenje profita.

Analizom podataka o nacionalnoj pripadnosti, može se zaključiti da oko 30% putnika čine Hrvatski državljani, a 70% strani državljani što nas čini zemljom sa izraženom sezonalnošću.

## 6.5. Prognoza rasta

### SWOT analiza

#### Snage:

- brzo povezivanje otoka i obale,
- konkurentne cijene,
- ušteda u vremenu putovanja,
- briga o putnicima.

#### Slabosti:

- kompanija u fazi razvoja,
- nesigurno tržište.

#### Prilike:

- tržišni potencijal u Italiji,
- znatizelja za ovim načinom prijevoza,
- dodatne besplatne promocije generirane interesom za projekt hidrozrakoplova u Europi.

#### Prijetnje:

- nedostatak iskusne radne snage na tržištu u RH,
- birokracija,
- niska kupovna moć u RH,
- potencijalno negativna informiranja od strane osoba i institucija koje ne podržavaju ovaj način prijevoza. [32]

Uzevši u obzir veliku sezonalnost u RH, cilj ovog zračnog prijevoznika je opstati i "preživjeti" zimu kako bi se osigurala cjelogodišnja ponuda letova za sve žitelje otoka kojima brza veza znači puno, naročito u hitnim slučajevima kad im brza konekcija i život znači.

Turizam u RH je u porastu od 3 do 6% na godišnjoj razini u zadnjih nekoliko godina, naročito u području oko Splita gdje je porastao više od 10% u zadnje tri godine. Zračna Luka Zadar je ostvarila značajan rast od 2011. do 2013. godine zbog dolaska Ryanair-a. Ostali

zračni prijevoznici poput Norwegian Air-a i Germanwings-a povećali su broj dolazaka na zračnu luku Zadar i Split. U 2015. godini je ostvareno 12 milijuna dolazaka, a prognozirani godišnji rast za sljedećih nekoliko godina je 5% na godišnjoj razini. [32]

Planovi prijevoznika ECA se temelje na povećanju potražnje za ovim segmentom prijevoza od strane hrvatskih građana i turističke djelatnosti. Hrvatski građani će početi koristiti njihove usluge kad se malo bolje informiraju i shvate sve prednosti ovog načina prijevoza. Ova usluga direktno utječe na promjene stanja na tržištu nekretnina. Kada otoci postanu bolje povezani i postanu dostupniji brojnim stranim državljanima, broj i cijena nekretnina će znatno porasti.

Usluga prijevoza hidrozrakoplovima je nova, moderna i praktična te je neophodna za razvoj turizma kao i za poboljšanje standarda lokalnih stanovnika. Kompanija očekuje udio od 1% od svih putovanja u RH. Npr., u luci Split se ostvaruje promet od oko milijuna putnika godišnje te kompanija planira da 1% putnika za sve destinacije koristi njihove usluge. Veliku ulogu pri planiranju prometa zauzima i talijansko tržište koje ima veliki potencijal. [32]

Ciljane skupine ljudi koji za kompaniju predstavljaju idealne putnike:

- Demografska segmentacija:
  - poslovni putnici (putnici koji zahtijevaju praktičnost, pouzdanost i brzinu za poslovne potrebe; putnici boljeg financijskog statusa koji zahtijevaju veću razinu usluge),
  - umirovljenici,
  - otočani.
- Geografska segmentacija:
  - zahtjevi za ponovnim razvojem stvaraju veću potražnju za uslugu prijevoza između otoka i kopna,
  - turisti (najveći potencijal dolazi iz Italije, zapadne Europe, Rusije te skandinavskih zemalja),
  - lokalni putnici između otoka i kopna.

## 7. Prijedlog kvalitetnije povezanosti hrvatskih otoka i obale i hidrozrakoplovima

Akvatorij istočne obale Jadranskog mora od poluotoka Savudrije na zapadu do poluotoka Prevlake na njenom jugoistočnom dijelu pripada teritoriju Republike Hrvatske. Taj dio prirode s obalnom linijom od 5.790 km ubraja se u najrazvedenije obale na svijetu.

Hrvatski otoci obuhvaćaju gotovo sve otoke istočne obale Jadrana i njegova središnjeg dijela, čineći drugo po veličini otočje Sredozemlja. Ima ih 1.185, a geografski se dijele na 718 otoka, 389 hridi i 78 grebena.

Uočavajući veliku razvedenost, samo po sebi, postavlja se pitanje kako organizirati prijevoz te podići kvalitetu života. Hidrozrakoplov se postavlja kao jedno od mogućih rješenja, ali samo uz pravilan odabir flote i pravilan odabir ruta.

Hidrozrakoplov ili hidrozrakoplovna amfibija najpovoljnije je rješenje ako se gledaju ulaganja u infrastrukturu koje je puno manje od ulaganja u malu zračnu luku sa duljinom piste 600-800 metara. Prednosti i nedostaci hidrozrakoplova sagledani su kroz nekoliko segmenata:

- gospodarski - s turističkog pogleda daleko je privlačniji od klasičnog (Conventional Take-Off and Landing - CTOL) zrakoplova, pogodan je za izletnike, sa mogućnošću slijetanja u skoro svaku uvalu i za charter letove,
- ekonomski - povećani operativni troškovi zbog održavanja, a poglavito zbog eksploatacije u slanoj vodi donekle se smanjuju zbog manjeg ulaganja u infrastrukturu,
- sigurnosni - postoji mogućnost povećane opasnosti, naročito u ljetnim mjesecima zbog velikog broja plovila i kupaca.

Hidrozrakoplov amfibija te hidrozrakoplov mogu se smatrati parcijalno dobrim rješenjem za povezivanje hrvatskih otoka i obale dok se za bolju povezanost u servis treba uvesti i klasičan CTOL zrakoplov. [33]

Idealno povezivanje hrvatskih otoka i obale te povezivanje udaljenih kopnenih gradova trebalo bi se obaviti izrađivanjem mreže čvorišta, gdje bi zapravo veće zračne luke postale čvorišta odakle bi se putnici cestovnim prometom prebacivali na hidrozrakoplovna pristaništa koja bi bila na udaljenosti manjoj od 10 minuta vožnje. Uzimajući u obzir izraženu sezonalnost, jasno je da se isti broj zrakoplova ne može koristiti u ljetnom i zimskom

razdoblju, zimi kako ne bi stvarali dodatni trošak, a ljeti kako ne bi došlo do manjka kapaciteta.

Kao što je prikazano kroz ovaj rad, izvedba zrakoplova kao hidrozrakoplov ili amfibija drastično povećava masu praznog zrakoplova, ostavlja manje prostora za plaćeni teret te povećava operativne troškove. Dodatni problem predstavljaju vremenske neprilike koje često kao mjesto polijetanja i slijetanja amfibije postavljaju na klasičnu zračnu luku, a razmotriti treba i teško dobivanje koncesije i izradu aerodroma na vodi u susjednim zemljama kao što je Italija stoga se za pojedine rute kao odlično rješenje predstavlja klasičan CTOL zrakoplov.

Glavno čvorište u RH bila bi zračna luka Split s koje bi putnici nastavljali dalje klasičnim CTOL-om ili se upućivali na svega dvije stotine metara udaljeno hidrozrakoplovno pristanište odakle bi mogli nastaviti svoje putovanje prema otocima. Zbog nedovoljne popularnosti i smanjene platežne moći, za početak bi se flota hidrozrakoplova mogla sastojati od tri Cessne Caravan kapaciteta 9 putničkih sjedala ili tri Single Ottera kapaciteta 10 putničkih sjedala te jednog Twin Ottera je su operativni troškovi manji (4.610 naspram 7.886 kn). Ako bi flotu CTOL zrakoplova sačinjavala 2 Twin Ottera, bolje rješenje za hidrozrakoplov bio bi Single Otter jer bi se time smanjili troškovi održavanja i postigli bolji uvjeti kupovinom više zrakoplova istog proizvođača.

Ovaj model ne bi opstao tijekom zimskih mjeseci te bi se flota trebala smanjiti. U skladu s tim najbolji način financiranja bio bi mokri *leasing* ili kupovina rabljenih ili novih zrakoplova koji bi onda tvrtka dala u mokri *leasing*, a time smanjila troškove te izbjegla otkazivanje ugovora posadama.

Predložene rute<sup>2</sup>:

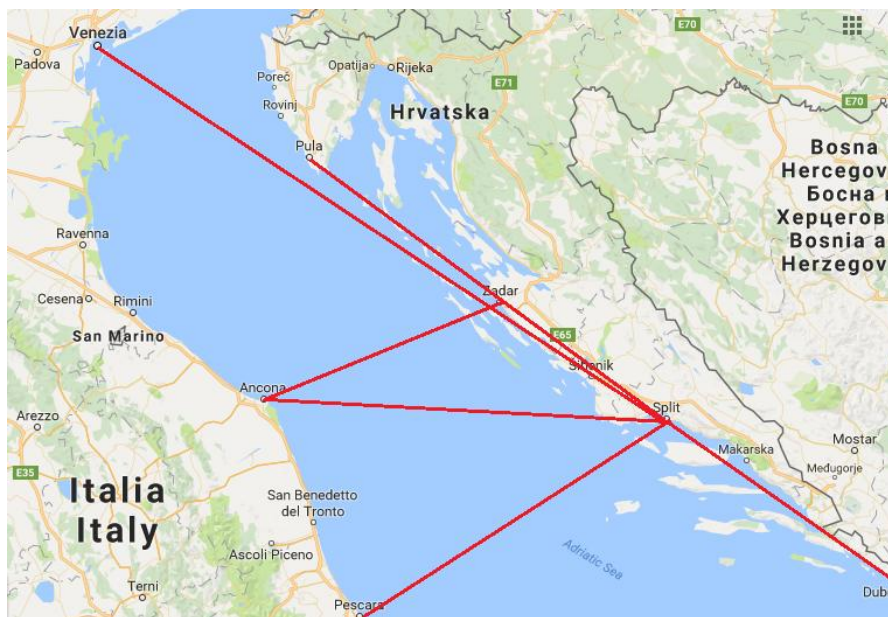
- CTOL:
  - Pula-Split-Dubrovnik
  - Zadar-Ancona
  - Split-Ancona
  - Split-Pescara
  - Split-Venecija

---

<sup>2</sup> Sve rute uključuju i povratne rute.

Predložene rute konkuriraju ostalim granama prijevoza jer drastično smanjuju vrijeme putovanja. Ako se uzme u obzir da cijena autobusne karte na relaciji Pula-Split iznosi više od 300 kn, a vrijeme putovanja prelazi 7 sati, otvara se mogućnost postizanja veće cijene karte. Produženjem linije do Dubrovnika otvara se mogućnost turistima iz Splita ili Pule da na jedan dan posjete vodeću turističku destinaciju u Republici Hrvatskoj te reduciraju vrijeme putovanja koje iznosi nevjerojatnih 16 sati iz Pule te oko 5 sati iz Splita. Linja je vrlo važna zbog nedovoljno razvijene cestovne infrastrukture prema krajnjem jugu koja tijekom smijene turista produžuje vrijeme putovanja za nekoliko sati. Veze s Italijom važne su za poslovne putnike kao i za domaće stanovništvo s prebivalištem u Italiji. Putovanje Split-Ancona trajketom traje više od 10 sati, a cijena karte je oko 300 kn, dok za Pescaru ne postoji izravna veza iz Splita.

Na slici 25 su prikazane predložene rute za CTOL zrakoplov



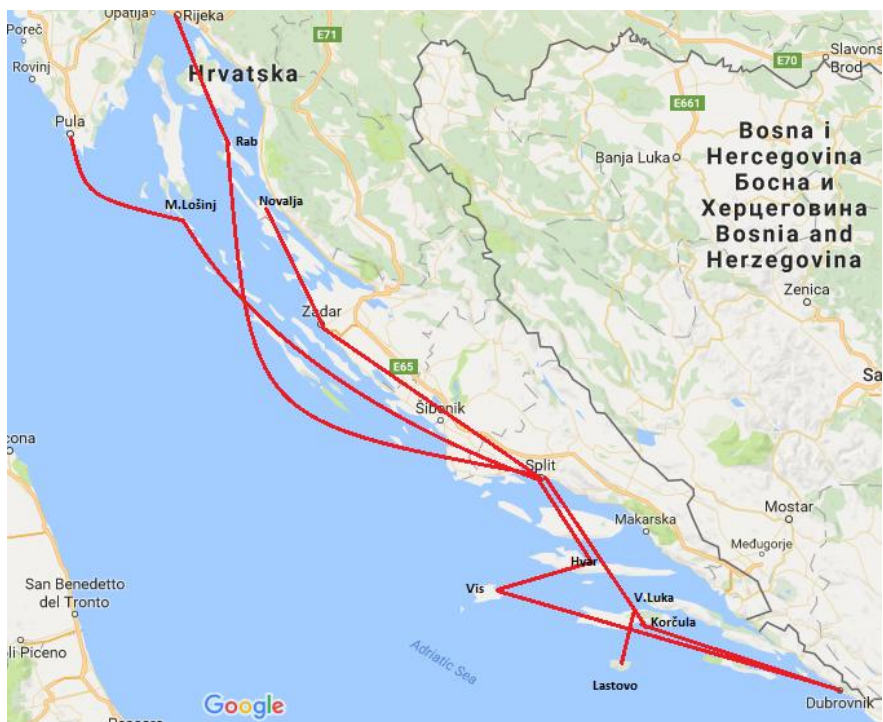
**Slika 25.** Predložene rute za CTOL zrakoplov

- Hidrozrakoplov/amfibija:
  - Split-Hvar
  - Split-Vela Luka-Lastovo
  - Split-Korčula-Dubrovnik
  - Split-Hvar-Vis
  - Split-Vis-Dubrovnik
  - Split-Mali Lošinj-Pula

- Split-Zadar-Novalja
- Split-Rab-Rijeka

Hidrozrakoplovne/amfibijske rute dolaze do izražaja posebno u ljetnim mjesecima gdje veliki dio turista čija je krajnja destinacija neki otok želi uštedjeti vrijeme provedeno na putu, ali u zimskim za otočko stanovništvo jer otvara mogućnost putovanja u danima kad zbog lošeg vremena trajekti ne prometuju. Prednost koju hidrozrakoplov ima u odnosu na trajekt očituje se u izbjegavanju plovidbe otvorenim morem, npr. za vrijeme jakog jugoistočnog vjetra u Splitu, hidrozrakoplov polijeće sa alternativne lokacije, leti iznad otvorenog mora gdje bi trajekt morao ploviti, a to zbog vjetra ne bi bilo moguće te slijeće u Jelsu na kojoj je površina za slijetanje u zavjetrini u odnosu na jugoistočni vjetar. Poletno-sletne staze trebale bi biti smještene u zavjetrini od prevladavajućeg vjetra na otoku, a alternativna lokacija u Splitu omogućila bi polijetanje u gotovo svim vremenskim uvjetima. Rute povezuju gotovo sve otoke sa Dubrovnikom prvenstveno zbog turističkog ugleda koji uživa kod stranih turista tako bi mnogi turisti koristili usluge samo kako bi pogledali otoke iz ptičje perspektive i posjetili Dubrovnik izbjegavajuću dugotrajna putovanja pomorskim i cestovnim putem te dugotrajno traženje parkirališnih mjesta gdje i jedan sat parkiranja može iznositi i 10% cijene karte. Veza sa Zadrom i Rijekom je važna jer se u tim gradovima događa veći priljev niskotarifnih zračnih prijevoznika dok mnogim putnicima to nije krajnja destinacija. Iz provedene analize se vidi velik broj putnika na relaciji Pula-Mali Lošinj-Split, a u slučaju slabije popunjenosti putnici koji putuju na relaciji Pula-Split CTOL zrakoplovom bi se mogli prebaciti na hidrozrakoplov/amfibiju.

Na slici 26 prikazane su predložene rute za hidrozrakoplov/amfibiju.



**Slika 26.** Predložene rute za hidrozrakoplov/amfibiju

Ovisno o potražnji naknadno bi se utvrdio na koju rutu se postavljaju Single Otteri, a na koju Twin Otter. U zimskim mjesecima ponudu je potrebno smanjiti zbog manjka potrošnje te u floti ostaviti svega jedan CTOL zrakoplov te dvije amfibije, a destinacije kombinirati po danima u tjednu, a nikako ih održavati svakodnevno. Što se tiče održavanja, zadnja linija u danu bi se trebala vraćati u Split kako bi troškovi održavanja bili što niži.



## 8. Zaključak

Gledajući zračni promet kao najskuplju granu prometa, kako za korisnike, tako i za ulagače, ni jedan ulazak na bilo koje tržište zrakoplovnih usluga nije jednostavan te zahtijeva strpljenje, veliku količinu novca i volje. Uzimajući u obzir nerazvijenu infrastrukturu za klasične CTOL zrakoplove na hrvatskim otocima, izuzev Malog Lošinja i Brača, investitori se okreću u ulaganje u mrežu hidrozrakoplovnih linija.

Prvi problem s kojim se investitori susreću je birokracija, a to je najbolje vidljivo iz primjera za sad jedinog operatera u Republici Hrvatskoj, tvrtke ECA. Iako osnovana 2000. godine, prvi komercijalni let odrađen je tek 2014. godine iz čega se zaključuje da bez obzira na vrhunske predispozicije sa jednom od najrazvijenijih obala u svijetu, Republika Hrvatska nije bila spremna na uvođenje nove stavke u svoju turističku ponudu.

Republika Hrvatska bi zajedno sa Europskom Unijom trebala podržati sve start-up projekte kao što je ECA-in jer ako se pogleda glavni i najveći tok novca koji dolazi u državne blagajne, vidi se da dolazi od turizma.

Glavni problem ECA-e je jednako ponudeni kapacitet u ljetnim i zimskim mjesecima te niske cijene karata. Ciljajući na strane turiste, cijena karte mora biti veća, a ako se želi pridobiti domaće putnike, nužna je pomoć države u pogledu subvencija za otočko stanovništvo čime bi se revitalizirali otoci, stekla određena doza sigurnosti života na otoku te otvorila nova radna mjesta.

Pri odabiru flote, ECA se odlučila za najbolje zrakoplove za navedeni tip operacija, ali za sada sa izrazito velikim troškovima zbog male popunjenosti, dakle za početak je bilo bolje nabaviti zrakoplove sa 10 putničkih sjedala. Veliki problem za amfibijske zrakoplove koje koristi ECA je masa praznog zrakoplova koja je za nekoliko stotina kilograma veća od mase istog zrakoplova sa klasičnim stajnim trapom. Da se sve operacije vrše sa aerodroma na vodi, ne bi se moglo ništa promijeniti, izuzev korištenja hidrozrakoplova koji ima veću masu od klasičnog, a manju od amfibije. Kako se operacije vrše i na klasične zračne luke, mjesto polijetanja bi se moglo iz gradske luke premjestiti na Zračnu luku Split, a u servis uvesti zrakoplov sa klasičnim stajnim trapom čime bi se povećao maksimalni plaćeni teret te osigurao profit za operatera.

Kako u Republici Hrvatskoj nije zaživio projekt helikopterske medicinske pomoći, trebala bi se razmotriti mogućnost da privatni operater u ovom slučaju ECA obavlja hitni medicinski prijevoz na zahtjev centra 112, čime operater dobiva mogućnost dodatne zarade, država bolji sustav medicinske pomoći od postojećeg. Rješenje nije idealno zbog ograničenih operativnim mogućnosti zrakoplova, ali bi bilo dobra dopuna postojećem sustavu hitnog medicinskog prijevoza vojnim helikopterima.

## Literatura

1. Gudmundsson, S: General Aviation Aircraft Design, Butterworth-Heinemann, 2013.
2. Steiner, S., Vidović, A., Bajor, I., Pita, O., Štimac I.: Zrakoplovna prijevozna sredstva, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb 2008.
3. [http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/history/images/bw\\_seaplane\\_hero\\_crop\\_1280x436.jpg](http://www.boeing.com/resources/boeingdotcom/history/images/bw_seaplane_hero_crop_1280x436.jpg) (svibanj 2016.)
4. <http://aviadejavu.ru/Images6/FT/FT1929/11/1577-1.jpg> (svibanj 2016.)
5. <http://img.youtube.com/vi/3JETeFJZDa0/0.jpg> (svibanj 2016)
6. <http://www.crash-aerien.aero/pictures/640-f6944232c5963247761429bef8d2254a.jpeg> (svibanj 2016.)
7. Seaplane, skiplane, and float/ski equipped helicopter operations handbook, Federal Aviation Administration, 2004.
8. [https://isleroyaleseaplanes.com/wp-content/uploads/2015/01/MG\\_9810.jpg](https://isleroyaleseaplanes.com/wp-content/uploads/2015/01/MG_9810.jpg) (svibanj 2016.)
9. Zahtjev za ocjenu o potrebi procjene utjecaja na okoliš, elaborat zaštite okoliša, pristanište za hidrozrakoplove u Kaštel Štafiliću, Split, 2016.
10. Paljetak, J., Bartulović, D., Steiner, S.: Prednosti hidroavijacije s aspekta zaštite okoliša, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2011.
11. Zakon o zračnom prometu; <http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/269337.html> (lipanj 2016.)
12. Pravilnik o letenju zrakoplova; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009\\_09\\_109\\_2802.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2009_09_109_2802.html) (lipanj 2016.)
13. Pravilnik o aerodromima na vodi; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_11\\_120\\_2276.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_11_120_2276.html) (lipanj 2016.)
14. Pravilnik o zahtjevima za izvođenje operacija zrakoplovima i o organizacijskim zahtjevima kojima moraju udovoljavati operatori zrakoplova; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_01\\_10\\_182.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_01_10_182.html) (lipanj 2016.)
15. Pravilnik o izmjenama i dopunama pravilnika o uvjetima i načinu održavanja reda u lukama i na ostalim dijelovima unutarnjih morskih voda i teritorijalnog mora republike hrvatske; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012\\_07\\_80\\_1875.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2012_07_80_1875.html) (lipanj 2016.)
16. Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe u unutarnjim morskim vodama i teritorijalnom moru republike hrvatske te načinu i uvjetima obavljanja nadzora i

- upravljanja pomorskim prometom; [http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013\\_06\\_79\\_1640.html](http://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2013_06_79_1640.html) (lipanj 2016.)
17. Zrakoplovna naredba (Air Safety Order) ASO-2014-004 Rev.1 Izvanaerodromsko slijetanje i uzlijetanje zrakoplova na kopnenim i vodenim površinama; [http://www.ccaa.hr/download/documents/read/aso-2014-004-rev-1-izvanaerodromsko-slijetanje-i-uzlijetanje-zrakoplova-na-kopnenim-i-vodenim-povrsinama\\_1461](http://www.ccaa.hr/download/documents/read/aso-2014-004-rev-1-izvanaerodromsko-slijetanje-i-uzlijetanje-zrakoplova-na-kopnenim-i-vodenim-povrsinama_1461) (lipanj 2016.)
  18. Mohr, B., Schömann, J.: Seaplane Data Base, Technische Universität München, 2007.
  19. <http://www.timesofmalta.com/articles/view/20150517/business-news/Time-for-seaplane-comeback.568524> (srpanj 2016.)
  20. <http://www.fethiyetimes.com/news/44-news/7547-turkish-sea-plane-service-takes-off.html> (srpanj 2016.)
  21. <http://hellenic-seaplanes.com/index.php/en/> (srpanj 2016.)
  22. <http://www.aeroclubcomo.com/> (srpanj 2016.)
  23. <http://www.seaplaneinternational.com/2010/01/09/scheduled-flights-on-malta/> (srpanj 2016.)
  24. <http://cdn-www.airliners.net/photos/airliners/2/1/7/1760712.jpg?v=v40> (srpanj 2016.)
  25. <http://www.ec-air.eu> (srpanj 2016.)
  26. [http://2.bp.blogspot.com/-EkFj72rPDyo/VcUNYpR2WkI/AAAAAAAAANKA/AJ7hXq0xKvM/s640/45\\_9A-TOC\\_ECA\\_SPLIT\\_07-AUG-2015\\_1024.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-EkFj72rPDyo/VcUNYpR2WkI/AAAAAAAAANKA/AJ7hXq0xKvM/s640/45_9A-TOC_ECA_SPLIT_07-AUG-2015_1024.jpg) (srpanj 2016.)
  27. <http://www.vikingair.com/twin-otter-information> (srpanj 2016.)
  28. Gobbi, G., Smreck, L., Galbraith, R., Lightning, B., Sträter, B., Majka, A.: Report on current strength and weaknesses of existing seaplane/ amphibian transport system as well as future opportunities including workshop analysis, 2007.
  29. <http://www.radio-m.hr/media/k2/galleries/1421/p1a0q4fdvmd561981gkff4i1gb96.jpg> (kolovoz 2016.)
  30. Podaci prikupljeni u tvrtki ECA
  31. <http://www.ina.hr/default.aspx?id=88> (kolovoz 2016.)
  32. ECA marketing plan for 2016.
  33. Vidović, A.: Nekonvencionalno zrakoplovstvo – zabilješke sa predavanja, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, ak. god. 2015./2016.

## Popis slika

<b>Slika 1.</b> Hidrozrakoplov dvokrilac .....	3
<b>Slika 2.</b> Hidrozrakoplov jednokrilac .....	4
<b>Slika 3.</b> Hidrozrakoplov sa centralnim plovkom .....	4
<b>Slika 4.</b> Hidrozrakoplov sa trupom kao centralnim plovkom .....	5
<b>Slika 5.</b> Konceptije hidrozrakoplova .....	6
<b>Slika 6.</b> Sastavni dijelovi plovka.....	7
<b>Slika 7.</b> Pumpa za ispušavanje plovka .....	7
<b>Slika 8.</b> Položaj zrakoplova u praznom hodu .....	10
<b>Slika 9.</b> Položaj zrakoplova u oranju .....	10
<b>Slika 10.</b> Položaj zrakoplova u ravnanju .....	11
<b>Slika 11.</b> Faze pri slijetanju hidrozrakoplova .....	13
<b>Slika 12.</b> Hidrozrakoplov osiguran sidrenjem .....	15
<b>Slika 13.</b> Zrakoplov osiguran dokiranjem.....	16
<b>Slika 14.</b> Tržišni segment hidrozrakoplovnih prijevoznika .....	38
<b>Slika 15.</b> Namjena hidrozrakoplova.....	39
<b>Slika 16.</b> Udio hidrozrakoplova na tržištu prema broju sjedala.....	40
<b>Slika 17.</b> Eskadrila protupožarnih zrakoplova u Republici Hrvatskoj.....	44
<b>Slika 18.</b> ECA DHC-6 Twin Otter .....	48
<b>Slika 19.</b> Distribucija troškova hidrozrakoplovnog operatera .....	53
<b>Slika 20.</b> ECA dok sa pripadajućom opremom.....	54
<b>Slika 21.</b> ECA Daily Movement .....	56
<b>Slika 22.</b> Cisterna za opskrbu hidrozrakoplova gorivom.....	57
<b>Slika 23.</b> Računalno izrađena lista za uravnoteženje i opterećenje zrakoplova.....	59
<b>Slika 24.</b> Popunjeni operativni plan leta .....	59
<b>Slika 25.</b> Predložene rute za CTOL zrakoplov .....	71
<b>Slika 26.</b> Predložene rute za hidrozrakoplov/amfibiju.....	73

## Popis tablica

<b>Tablica 1.</b> Najzastupljeniji hidrozrakoplovi i njihov kapacitet .....	39
<b>Tablica 2.</b> Kapacitet i godina prvog leta protupožarnih zrakoplova .....	45
<b>Tablica 3.</b> Tehničke karakteristike protupožarnih zrakoplova .....	45
<b>Tablica 4.</b> Flota protupožarnih zrakoplova u Europi.....	46
<b>Tablica 5.</b> Tehničke karakteristike zrakoplova DHC-6 Twin Otter .....	49
<b>Tablica 6.</b> Varijabilni troškovi najzastupljenijih hidrozrakoplova .....	52
<b>Tablica 7.</b> Udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 01. - 30. 06. 2016. ....	61
<b>Tablica 8.</b> Udio ruta u ukupnim prihodima za period od 01. 01. - 30. 06. 2016. ....	62
<b>Tablica 9.</b> Udio ruta u ukupnom broju putnika za period od 01. 07. - 10. 08. 2016. ....	63
<b>Tablica 10.</b> Udio ruta u ukupnim prihodima za period od 01. 07. - 10. 08. 2016. ....	64
<b>Tablica 11.</b> Faktori popunjenosti za najbolje rute po broju putnika.....	65
<b>Tablica 12.</b> Potreban broj putnika za pokrivanje varijabilnih troškova.....	66

## Popis kratica

AFM - Airplane Flight Manual (Priručnik letenja zrakoplovom)

ARO - Air Traffic Reporting Office (Ured za izvješćivanje kontrole letenja)

ASDA - Accelerate Stop Distance Available (Raspoloživa duljina za zaustavljanje)

ASO - Air Safety Order (Zrakoplovna naredba)

ATL - Aircraft Technical Log Book (Tehnička knjiga zrakoplova)

CD L- Configuration Deviation List (Lista odstupanja od standardne konfiguracije)

CO - Carbon Oxide (Ugljikov monoksid)

CTOL - Conventional Take- Off and Landing (Konvencionalno polijetanje i slijetanje)

DGCA - Directorate General for Civil Aviation (Glavno nadležno tijelo za civilno zrakoplovstvo)

ECA - European Coastal Airlines (Europski obalni avioprijevoznik)

EMS - Emergency Medical Service (Zračna medicinska služba)

FUSETRA - Future Seaplane Traffic (Prognoza budućeg hidrozrakoplovnog prijevoza)

HACZ - Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo

HC - Hydrogen Carbon (Ugljikovodik)

IASU - Izvanaerodromsko slijetanje i uzlijetanje

IATA - International Air Transport Association (Međunarodno udruženje zračnih prijevoznika)

ICAO - International Civil Aviation Organization (Organizacija Međunarodnog Civilnog zrakoplovstva)

LDA - Landing Distance Available (Raspoloživa duljina za slijetanje)

LTO - Landing and Take off Operations (Operacije slijetanja i uzlijetanja)

MBTE - Tercijalni metil metil butil eter

MEL - Minimum Equipment List- Lista minimalne opreme

METAR - Meteorological Terminal Air Report (meteorološki izvještaj)

NOTAM - Notice to Airman (Obavjest posadi o stanju na željenim zračnim lukama i rutama)

NOx - Nitrous Oxide (Dušikov oksid)

NSA - National Supervisory Authority (Nacionalno nadzorno tijelo)

POH - Pilot's Operations Handbook (Letački priručnik za pilote)

TODA - Take-off Distance Available (Raspoloživa duljina za uzlijetanje)

TORA - Take-off Run Available (Raspoloživa duljina za zalet)

VFR - Visual Flight Rules (Pravila vizualnog letenja)



## Prilozi

Prilog 1. Raspoloživi kapaciteti po rutama

Ruta	Siječanj	Veljača	Ožujak	Travanj	Svibanj	Lipanj	Srpanj	Kolovoz
<b>Split-Ancona</b>	10	10	10	10	10	10	10	11
<b>Ancona-Split</b>	10	10	10	10	10	10	10	11
<b>Split-Pescara</b>	-	10	10	10	10	10	10	11
<b>Pescara-Split</b>	-	10	10	10	10	10	10	11
<b>Split-Mali Lošinj</b>	12	12	12	12	12	12	15	16
<b>Mali Lošinj-Pula</b>	12	12	12	12	12	12	13	17
<b>Pula-Mali Lošinj</b>	13	13	13	13	13	13	16	17
<b>Mali Lošinj-Split</b>	12	12	12	12	12	12	16	15
<b>Split-Jelsa</b>	11	11	11	15	15	15	11	11
<b>Jelsa-Split</b>	12	12	12	15	15	15	12	11
<b>Split-Vela Luka</b>	12	12	12	12	12	12	10	10

<b>Vela Luka- Lastovo</b>	13	13	13	13	13	12	11	11
<b>Lastovo- Vela Luka</b>	13	13	13	13	13	13	12	12
<b>Vela Luka- Split</b>	14	14	14	14	14	14	12	12
<b>Split- Dubrovnik</b>	-	11	11	11	11	11	-	-
<b>Dubrovnik- Split</b>	-	11	11	11	11	11	-	-
<b>Split- Lumbarda</b>	-	-	-	-	-	-	11	11
<b>Lumbarda- Dubrovnik</b>	-	-	-	-	-	-	13	13
<b>Dubrovnik- Lumbarda</b>	-	-	-	-	-	-	11	11
<b>Lumbarda- Split</b>	-	-	-	-	-	-	13	13
<b>Split- Novalja</b>	-	-	-	-	-	-	12	12
<b>Novalja- Rijeka</b>	-	-	-	-	-	-	14	14
<b>Rijeka-Mali Lošinj</b>	-	-	-	-	-	-	16	16
<b>Mali</b>	-	-	-	-	-	-	13	13

<b>Lošinj- Rijeka</b>								
<b>Rijeka-Rab</b>	-	-	-	-	-	-	11	11
<b>Rab-Rijeka</b>	-	-	-	-	-	-	12	12
<b>Rijeka- Novalja</b>	-	-	-	-	-	-	13	13
<b>Novalja- Split</b>	-	-	-	-	-	-	14	14
<b>Pula- Novalja</b>	-	-	-	-	-	-	14	14
<b>Novalja- Pula</b>	-	-	-	-	-	-	16	16

Izvor: [30]