

Uzletišta na vodi u Republici Hrvatskoj

Poldrugo, Paolo

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:333801>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-11-23**

Repository / Repozitorij:

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for
permanent storage and preservation of digital
resources of the institution](#)



UNIVERSITY OF SPLIT



**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

PAOLO POLDRUGO

**UZLETIŠTA NA VODI U REPUBLICI
HRVATSKOJ**

ZAVRŠNI RAD

SPLIT, 2020.

**SVEUČILIŠTE U SPLITU
POMORSKI FAKULTET**

STUDIJ: POMORSKE TEHNOLOGIJE JAHTA I MARINA

**UZLETIŠTA NA VODI U REPUBLICI
HRVATSKOJ**

ZAVRŠNI RAD

MENTOR:

Danijel Pušić mag. ing. naut.

STUDENT:

Paolo Poldrugo (MB: 0171272882)

SPLIT, 2020.

SAŽETAK

Hidroavioni na morskoj površini ili bilo kojoj drugoj površini imaju dobru plovnost i manevarske sposobnosti, a područje gdje slijeću ili polijeću naziva se uzletišta na vodi. U ovome radu su istaknute prednosti i mane hidroaviona, njihove osnovne karakteristike, prolazak kroz kratku povijest prvih hidroaviona, a detaljnije je opisano samo uzletišta na vodi skupa sa svim uzletištim na vodi u Republici Hrvatskoj. Isto tako, u ovome radu je naglašena važnost kratica, dimenzija i ostalih karakteristika vezanih za uzletišta na vodi u Republici Hrvatskoj, kao i Pravilnikom o aerodromima na vodi koji govori kako moraju biti naglašeni razni standardi i uvjeti koji moraju biti propisani za svako uzletišta na vodi. Cilj ovoga rada je da se prikaže prednost samih hidroaviona, kao i uvođenje hidroavionskih linija u Hrvatskoj, koji supovezivali otoke sa kopnom. Isto tako, jedan od ciljeva ovoga rada je da se tvrtka *European Coastal Airlines* (ECA) prikaže kao tvrtka koja je omogućila Hrvatskoj prometovanje hidroavionskim linijama diljem Jadrana, iako je prestala sa radom u Hrvatskoj.

Ključne riječi: *hidroavion, uzletišta na vodi, Pravilnik o aerodromima na vodi, hidroavionski promet*

ABSTRACT

Seaplanes on water surface or any other surface have good buoyancy and manoeuvrability, and the area where it lands or takes off is called airfields on water. This paper work highlights the advantages of seaplanes, their basic characteristics, passing through a short history of the first seaplanes, and describes in detail airfields on water with all water airfields in the Republic of Croatia. Also, these paper work emphasizes the importance of abbreviations, dimensions and other characteristics related to airfields on water in the Republic of Croatia, as well as the Rulebook on Airports on water, which states that different standards and conditions must be emphasized for each airfields on water. The aim of these paper work is to show the advantages of the seaplanes themselves, as well as the introduction of seaplane traffic in Croatia, connected the islands with the mainland. Also, one of the goals of these paper work is to present *European Coastal Airlines* (ECA) as a company that enabled Croatia to operate seaplanes across the Adriatic, although she stopped working.

Key words: *seaplane, airfields on water, Rulebook on Airports on water, seaplane traffic*

SADRŽAJ:

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. SPECIFIČNOSTI HIDROAVIONA..... | 2 |
| 2.1. POVIJEST PRVIH HIDROAVIONA | 4 |
| 2.2. PREDNOSTI I NEDOSTATCI HIDROAVIONA | 5 |
| 3. UZLETIŠTA NA VODI..... | 7 |
| 3.1. OPĆENITO O UZLETIŠTIMA NA VODI | 7 |
| 3.2. OZNAKE, DIMENZIJE I OSTALE KARAKTERISTIKE | 8 |
| 3.3. PRAVILNIK O UZLETIŠTIMA NA VODI | 10 |
| 3.4. PRAVILA O IZBJEGAVANJU SUDARA NA MORU | 11 |
| 4. UZLETIŠTA NA VODI U REPUBLICI HRVATSKOJ..... | 12 |
| 4.1. UZLETIŠTA I ZRAČNE LUKE | 14 |
| 4.2. UZLETIŠTA | 15 |
| 4.3. ZRAČNE LUKE | 20 |
| 5. ZAKLJUČAK | 23 |
| POPIS LITERATURE | 24 |
| POPIS SLIKA | 25 |
| POPIS TABLICA..... | 26 |

1. UVOD

Rad obrađuje temu Uzletišta na vodi u Republici Hrvatskoj, sa svrhom i ciljem objašnjavanja glavnog pojma (hidroavion) te njegove specifičnosti i karakteristike, prolaska kroz kratku povijest nastanka prvih hidroaviona, prednosti i nedostatke hidroaviona, općenito o uzletištima na vodi te njihove oznake i dimenzije, pobliže je objašnjen Pravilnik o aerodromima na vodi, koja su to pravila za izbjegavanja sudara na moru, te će se nabrojati hidroavionske luke u RH i osvrnuti na kratki opis svake.

Kraća definicija hidroaviona je ta da hidroavion može poletjeti i sletjeti na kopno i na sve vrste vodenih površina. Kao glavna specifičnost hidroaviona, u ovome radu naznačena je sposobnost plutanja na vodi te veoma dobra plovnost.

Za uzletišta na vodi, važno je odrediti i same pojmove koji se upotrebljavaju. Isto tako, treba naglasiti važnost samih kratica, dimenzija, oznaka i ostalih karakteristika vezanih za uzletišta na vodi. Pravilnikom o aerodromima na vodi, objašnjeni su razni standardi i uvjeti koji moraju biti propisani za svako uzletišta na vodi. Određena su i Pravila o izbjegavanju sudara na moru, kako bi se ostvarila bolja sigurnost samoga prijevoza putnika te opće sigurnost.

Zrakoplovna tvrtka *European Coastal Airlines* (ECA), sa sjedištem u Hrvatskoj, otvorila je prvi puta hidroavionsku liniju 2014. godine koja je vozila na relaciji Split-otok Hvar. ECA je uvela i liniju izvan granica RH, koja je spajala Hrvatsku sa Italijom. U projekt te izgradnju izdvojeno je preko tristo milijuna kuna, a sa novom ponudom i potražnjom ECA je zaposlila preko 400 novih radnika i s time malo smanjila depopulaciju i iseljavanje s otoka. *European Coastal Airlines* (ECA) je bila rasprostranjena diljem hrvatskog Jadrana. Većinom je bila smještena na terminalima na vodi, dok ima par terminala na kopnu. Postojali su i terminali izvan Hrvatske, a to su dva terminala u Italiji, Ancona i Pescara. Nažalost, radi ogromnih dugova tvrtka ECA je prestala sa radom u Hrvatskoj i prijevozom putnika.

Jedna od karakteristika tvrtke Marinetek jest ta da je napravila projekt za uzletišta na vodu diljem Jadrana u Republici Hrvatskoj. Osmišljen je i sam naziv projekta pod imenom „Hidroavionska pristaništa“, dok bi lokacija zahvatila oko tridesetak pristaništa duž Jadranske obale. Investitor bi bila tvrtka ECA, te sa budžetom preko dva milijuna eura napravilo bi se projektiranje, gradnja, transport i instalacija hidroavionskih pristaništa. Posebnosti toga projekta bili bi ti da su pontonski gatovi prilagođeni za pristajanje hidroaviona.

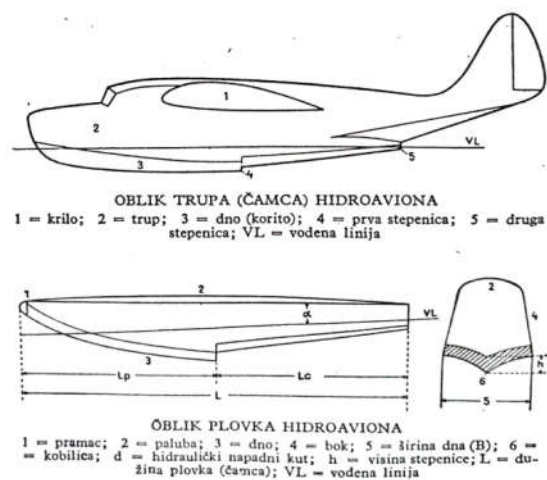
2. SPECIFIČNOSTI HIDROAVIONA

Definicija hidroaviona može se protumačiti da je to letjelica koja pomoću svojega motora polijeće s vode, slijeće na vodu, može ploviti te se oslanjati na vodi. Hidroavion koji može polijetati i slijetati na kopno i na vodene površine naziva se amfibija (letjelica).

Jedna od glavnih specifičnosti hidroaviona je da mora imati jako dobru plovnost da može plutati na vodi. Osim dobre plovnosti, svaki hidroavion treba biti aerodinamičan da može razviti optimalnu brzinu koja mu je prijeko potrebna za uzlijetanje. Uzimajući u obzir plovnost i aerodinamičnost, to su dva potpuno suprotna zahtjeva. Stoga, samo upravljanje hidroavionima zahtjeva dobru vještinu od pilota da zadrži stabilnost, pogotovo kod pojave visokih valova.

Što se tiče same konstrukcije i građe, hidroavion mora biti dovoljno snažan i otporan da izdrži i najjače udarce pri slijetanju. Isto tako, njegov plovak ili čamac ne smije pružati veliki otpor vodi radi omogućavanja razumnog vremena uzlijetanja. Hidroavioni mogu biti s plovcima i s hidro-trupom tj. čamcem. Glavna karakteristika hidroaviona sa oblikom plovka i čamca je njihovo dno sa posebnom stepenicom, dok veći čamci imaju i po dvije stepenice. Radi što manjeg aero-dinamičkog otpora, naglašava se da trup čamca i plovka ima što manji poprečni presjek, tj. da mu njegova vitkost bude što veća.

Oblik stepenica hidroaviona zavisi od hidro-dinamičkih uvjeta, dok glavnu ulogu imaju pogonska snaga i brzina starta. Stepenica je naziv za sredstvo pomoću kojeg se bolje izvodi klizanje tj. plovni trap kliže po površini vode samo svojim prednjim dijelom. [1]



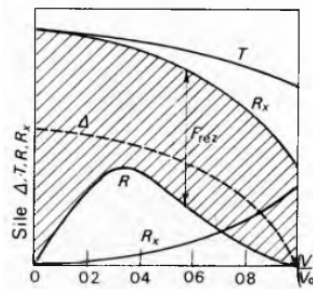
Slika 1. Oblik čamca i plovka hidroaviona [2]

Osnovne podatke za sam proračun polijetanja hidroaviona daje nam karakteristični skup mnogih koeficijenata od kojih nam je najvažnija krivulja $\Delta/R = f(V/V_0)$. U ovome postupku proračuna najprije treba odrediti brzinu odvajanja od vode V_0 , a zatim Δ/R za različite vrijednosti brzina ili omjera V/V_0 . Zatim se određuje deplasman Δ za različite brzine prema zadanoj formuli: [1]

$$\Delta = G \left[1 - \left(\frac{V}{V_0} \right)^2 \right] [1]$$

i odgovarajući hidro-dinamički otpor iz zadanog iznosa $R = \frac{\Delta}{\Delta/R}$. [2]

Nakon što smo to dobili treba odrediti aero-dinamički otpor R_x koji je ovisan o brzini (gdje je C_x koeficijent otpora, q dinamički pritisak, S referentna površina), $R_x = C_x q S$ i vučnu silu T za određene brzine. Rezultirajuća sila $F_{rez} = T - (R - R_x)$ daje hidroavionu ubrzanje $a = \frac{F_{rez}}{m}$



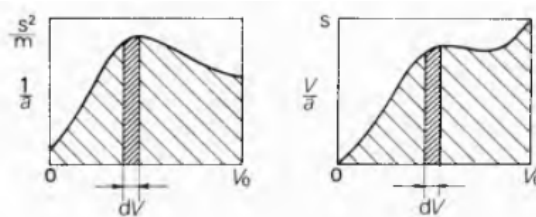
Slika 2. Proračun polijetanja hidroaviona [1]

Iz slike konstruiranog dijagrama $1/a = f(V)$ dobiva se vrijeme starta (vrijeme do postizanja

brzine V_0) $t = \int_V^{V_0} \frac{1}{a} dV$ [3]

a na sličan način dobiva se i duljina starta (polijetanja) $L = \int_V^{V_0} \frac{V}{a} dV$ [4] iz konstruiranog

dijagrama $\frac{Va}{a} = f(V)$. [5]

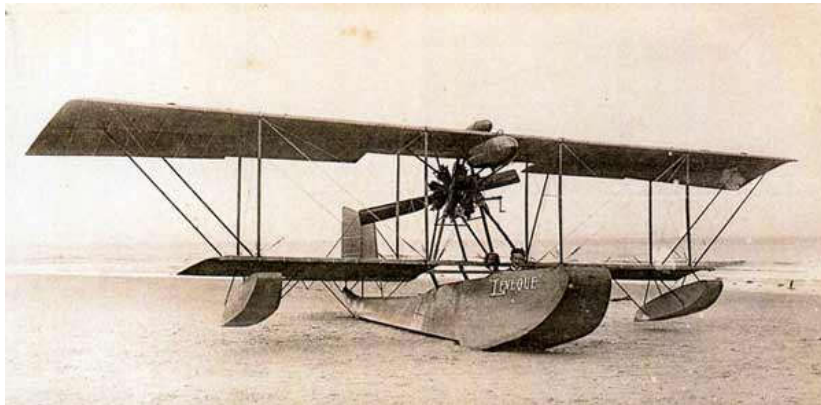


Slika 3. Konstruiranje i integracija dijagrama [1]

2.1. POVIJEST PRVIH HIDROAVIONA

Za razvoj prvih hidroaviona zaslužni su teoretski radovi D. Bernoulija, J.S. Russela i W. Froudea, na kojima se temelji hidrodinamika te se ubrzo otkrila prednost polijetanja s vode i slijetanje na vodu. Prvi koji je poletio i sletio na vodu, bio je francuz H. Fabre 1910. godine na jezeru Barre na hidroavionu sa tri plovka bez stepenice, koji su svojim izgledom i oblikom služili kao uzor na današnje izgleda hidroaviona. Ratne flote razvijenih pomorskih država počele su sa upotrebom hidroaviona za ratne svrhe već 1910. godine, a 1912. godine je održano prvo natjecanje hidroaviona u Monacu.

Prvi tip hidroaviona koji je bio proizveden u većem izdanju bio je francuski leteći čamac Donnet-Leveque iz 1913. godine. Posebnim oblikom svog hidro-trupa poslužio je kao uzor za buduće gradnje hidroaviona koji su se upotrebljavali u prvome svjetskome ratu.



Slika 4. Hidroavion Donnet-Leveque [2]

Radi dobre sposobnosti da se održe na vodi, razlog je radi čega su se hidroavioni utjecali na preoceanskom putničkom i poštanskom prometu. Prvi veliki putnički hidroavion bio je čamac Dornier Do-X 1923. godine koji je mogao prevesti 170 putnika. [2]



Slika 5. Dornier Do-X [2]

2.2. PREDNOSTI I NEDOSTATCI HIDROAVIONA

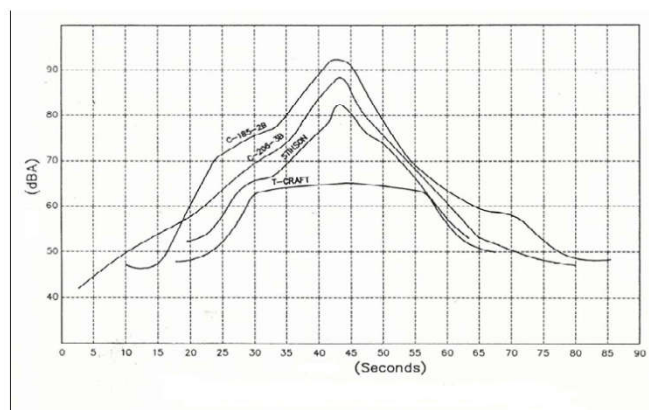
Najvažnija prednost hidroaviona jest ta da se mogu upotrebljavati i koristiti svuda gdje je prisutna bilo kakva vodena površina. Zbog te prednosti, hidroavioni su se na početku svojega razvoja gradili kao prekoceanski hidroavioni za putnički i poštanski promet. Svojim izgledom i karakteristikama, putnicima su pružali veću sigurnost u slučaju bilo kakvog kvara ili oštećenja, zbog čega su mogli brzo sletjeti i tražiti pomoć. Još jedna od prednosti hidroaviona je ta da koriste gorivo koje u sebi ne sadrži štetni sastojak MBTE koji se koristi i nalazi u drugim zrakoplovnim gorivima. Ispušni plinovi se ispuštaju u atmosferu, a ne u vodu kao kod brodova, što je ujednu rukui prihvatljivije. Što se tiče biljnog i životinjskog svijeta, hidroavioni nemaju negativnog djelovanja učinka. Može se reći da je razina buke hidroaviona izuzetno mala i minimalna, što je veliki plus u odnosu na ostale vrste prometa i izvore buke.

Kao najveći nedostatak hidroaviona smatra se njihova povećana težina i slabija aerodinamička svojstva, pa su zbog toga sporiji te im je potrošak goriva znatno veći u odnosu na ostale vrste aviona. Utjecaj životinjskog svijeta, posebice ptica, je taj da hidroavion stvara buku svojim motorima, ali ta buka je zanemariva u odnosu na ostale vrste buka. [6, 9]

Tablica 1. Razina buke pojedinih onečišćivača [6]

| Izvor buke | dBA | Primjer |
|-------------------------|---------|-------------------------------|
| vodeni skuter (jet ski) | 110 | Vodeni sportovi (jezero) |
| motorna pila | 100-104 | Padanje stabla |
| kosilica trave | 88-94 | Teren za golf |
| Traktor | 95 | Općenita uporaba |
| Gliser | 65-95 | Vodeni sportovi (jezero) |
| Hidroavion | 75 | Pri polijetanju 300 m za 20 s |
| Razgovor | 55-65 | / |

Tablica 1. prikazuje rezultate razine buke pojedinih onečišćivača. Tu se ističe da hidroavioni nemaju značajan utjecaj na zagađenje bukom u odnosu na ostale izvore buke.



Slika 6. Prikaz mjerenja razine buke pri polijetanju hidroaviona [6]

Slika 6. prikazuje istraživanje koja se izvodila u toku dana. Buka koju su proizveli valovi koju su udarali u stijene, glasanje ptica te buka brodica u blizini bili su znatno veći od buke hidroaviona.

3. UZLETIŠTA NA VODI

U ovome poglavlju objasnit će definicija hidroaviona (Narodne novine 109/2003-2802), te će se reći općenito što je to važno kod uzletišta na vodi. Naglasit će se kako to mora jedan hidroavion postupati tokom slijetanja i uzlijetanja na samome uzletištu na vodi. Isto tako, definirat će se provođenje sigurnosti samih uzletišta. Raznim člancima spomenuti će se koji su parametri bitni za određivanje same duljine, širine i površine uzletišta na vodi te koji je njihov simbol i kako se označava. Naznačit će se Pravilnik o aerodromima na vodi temeljen Zakona o zračnom prometu (Narodne novine broj 69/2019) i istaknuti će se razni standardi i uvjeti. Na samome kraju ovog poglavlja, reći će se koja su to pravila o izbjegavanju sudara na moru (Narodne novine 79/2013-1640), te koji je njen cilj.

3.1. OPĆENITO O UZLETIŠTIMA NA VODI

Prema Pravilniku o aerodromima na vodi (Narodne novine 120/2015-2276) hidroavion se smatra da je to vrsta zrakoplova s ugrađenim aero-dinamički oblikovanim plovcima umjesto podvozja s kotačima.

Za uzletišta na vodi, važno je odrediti i pojmove koji se upotrebljavaju u ovu vrstu uzletišta. Mnoštvo je pojmova koji se moraju znati, a jedni od tih pojmova su aerodrom na vodi, bljeskalica, čistina, visina, gustoća prometa, manevarska površina, duljina, staza za slijetanje i uzlijetanje, razne oznake te još mnoštvo drugih pojmova. Trebaju se razlikovati različite vrste kratica vezanih za uzletišta na vodi, kako bi komunikacija i sami izračuni visine i širine bili jednostavniji. Da bi se uopće moglo izvoditi slijetanje i uzlijetanje hidroaviona na raznim uzletištim na vodi, bitno je imati određeni certifikat za uzletišta na vodi. Uzletišta na vodi, namijenjeni za prihvat i otpremu hidroaviona, najčešće mase 5.700 kg, kojima se obavlja komercijalni zračni prijevoz moraju imati svjedodžbu aerodroma. Uzletišta na vodi, kojima je masa veća od 5.700 kg, za obavljanje svih vrsta operacija, moraju imati odobrenje za uporabu aerodroma. Radi postizanja odgovarajuće sigurnosti, sustav upravljanja sigurnošću na uzletištim na vodi, mora biti usklađen sa nacionalnim programom same sigurnosti. Provođenje sigurnosti, bitan je faktor u zračnom prijevozu radi projektiranja i izgradnje novih objekata te rekonstrukcije već postojećih objekata. Referentni kod, odabran u svrhu planiranja uzletišta na vodi čini jedan element, a to je slovo, kojim se definira duljina površine za slijetanje i uzlijetanje. Postoje tri vrste aeronautičkih podataka, a to su izmjerene točke, izračunate točke i objavljene točke. Radi točnosti objavljivanja informacija bitnih za

kvalitetnu pripremu leta, kao i sigurnosti samog leta hidroaviona, treba biti ispunjen sporazum za pružanje usluga u zračnoj plovidbi te definirati način dostave, te broj telefona radnog mjesta operatora aerodroma na vodi. Kako bi sam promet hidroaviona na raznim uzletištima na vodi bio siguran i bez ometanja, mora biti osigurana površina pristajanje i sidrenje hidroaviona koja je namijenjena za iskrcaj i ukrcaj putnika, za prihvat samog hidroaviona te utovar i istovar robe i ostalih predmeta. Potrebno je postavljanje prilazne rasvjete za slijetanje i uzlijetanje te same staze za vožnju hidroaviona. Bitan faktor kod uzletišta na vodi je taj da mora biti program održavanja, a taj program održavanja uključuje operativne površine, vizualna sredstva, razne sustave za odvodnju te zgrade.[3]

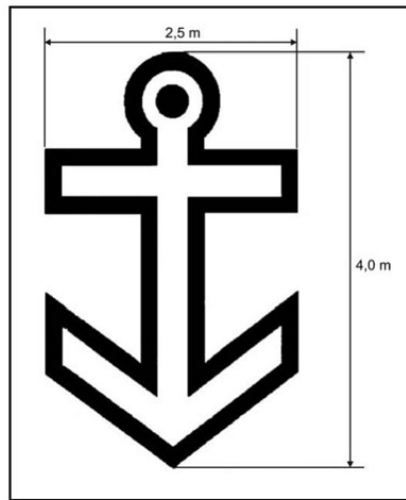
3.2. OZNAKE, DIMENZIJE I OSTALE KARAKTERISTIKE

Člankom 14. operator aerodroma na vodi obvezan je izmjeriti ili opisati, kako je prikladno, te u AIP-u objaviti sljedeće podatke o aerodromu na vodi [3]:

- površina za slijetanje i uzlijetanje mora imati određenu duljinu, širinu, broj oznake, položaj istaknut u zemljopisnim koordinatama do stotinke stupnja,
- staza za zaustavljanje mora imati svoju duljinu i širinu izražene u cijelim metrima,
- staza za vožnju mora imati svoj položaj, oznaku i širinu,
- površina za pristajanje hidroaviona mora imati parkirališno mjesto hidroaviona,
- trebaju biti postavljena vizualna pomagala za postupke boljeg prilaza,
- operator aerodroma na vodi obvezan je izmjeriti zemljopisne koordinate, izražene u stupnjevima, minutama, sekundama i stotinkama sekundi, te iste objaviti u AIP-u,
- operator aerodroma na vodi obvezan je izmjeriti najveću nadmorsku visinu i zemljopisne koordinate, te ih objaviti u AIP-u za prepreke u zoni 2 (područje unutar granica aerodroma na vodi) i prepreke u zoni područja 3 (područje izvan granica aerodroma na vodi),
- trebaju biti naznačene sve ostale vizualne upute i pomagala namijenjena kontroli kretanja hidroaviona na stazama za vožnju i površini za pristajanje tj. sidrenje hidroaviona, uključujući pozicije za čekanje.

Člankom 40. standardna oznaka aerodroma na vodi je simbol sidra. Oznaka aerodroma na vodi najčešće se postavlja na krovovima ili drugim ravnim površinama aerodroma na vodi radi lakšeg uočavanja te preciznije vidljivosti iz zraka. Oznaka aerodroma na vodi je žute boje

s crnim rubom, a najmanje dozvoljene dimenzije oznake aerodroma su 4 metara za duljinu i 2,5 metara za širinu.



Slika 7. Oznaka aerodroma na vodi [3]

Člankom 23. odredila se širina površine za slijetanje i uzlijetanje koja mora biti jednaka njenoj duljini. U slučaju kada nije moguće osigurati da površina bude jednaka duljini, minimalna dozvoljena širina površine za slijetanje i uzlijetanje ne smije prelaziti 2 čvora u pravcu pružanja površine za slijetanje i uzlijetanje. Stoga, minimalna dozvoljena širina površine iznosi 150 metara.

Tablica 2. Minimalna dozvoljena širina površine za slijetanje i uzlijetanje [3]

| Kodni element | |
|-----------------|--|
| Kodno slovo (1) | Najmanja dozvoljena širina površine za slijetanje i uzlijetanje-plovnog kanala (2) |
| A | 225 m |
| B | 180 m |
| C | 150 m |
| D | 150 m |

Člankom 15. za sve površine slijetanja i uzlijetanje hidroaviona moraju biti izmjerene duljine te se moraju objaviti u AIP-u. Postoje 4 vrste duljina koje se moraju izmjeriti a to su [3]:

- raspoloživa duljina za zalet,

- raspoloživa duljina za uzlijetanje,
- raspoloživa duljina za ubrzavanje i zaustavljanje,
- raspoloživa duljina za slijetanje.

3.3. PRAVILNIK O UZLETIŠTIMA NA VODI

Ministar mora, prometa i infrastrukture donosi Pravilnik o aerodromima na vodi temeljem Zakona o zračnom prometu (Narodne novine broj 69/2009). Tim pravilnikom utvrđuju se razni standardi i uvjeti. Određeni su minimalni tehnički standardi i drugi standardi koji se moraju primjenjivati tijekom samog projektiranja, izgradnje, rekonstrukcije te označavanja svakog aerodroma na vodi, gradnje i postavljanje prepreka na području aerodroma na vodi. Određeni su i posebni uvjeti građenja u području samih prilaznih i uzletnih površina.

Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo dolazi na snagu te donosi odluke i poduzima određene radnje i mjere na način koji je propisan Zakonom o zračnom prometu i Pravilnikom o aerodromima na vodi, te osigurava njihovu primjenu. Člankom 15. Konvencije o međunarodnom civilnom zrakoplovstvu od 07.12.1944. godine, u skladu sa odredbama ovog Pravilnika, odredbe se primjenjuju za sve aerodrome na vodi otvorene za javnu uporabu u civilnom zračnom prometu. Na aerodromima na vodi, raznim i pojedinim objektima koji su izgrađeni prije početka stupanja na snagu ovoga Pravilnika, Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo može dozvoliti odstupanje od propisanih standarda na temelju odgovarajuće dokumentacije (aeronautičke studije, razni projekti), ukoliko takvo odstupanje neće štetno utjecati na sigurnost izvođenja operacija na tom aerodromu na vodi. [3]



Slika 8. Logo Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo [10]

3.4. PRAVILA O IZBJEGAVANJU SUDARA NA MORU

Cilj svakog planiranja aktivnosti u slučaju situacija i događaja vezanih za hidroavion podrazumijeva uvođenje posljedica na najmanju moguću mjeru, posebno u pogledu spašavanja života i materijalnih dobara. Plan hidroaviona u slučaju izvanrednih događaja mora osigurati usklađenost svih aktivnosti koje se poduzimaju tijekom izvanrednog događaja na aerodromu na vodi. Isto tako, mora biti definirano područje djelovanja, dobru organizaciju, nadležna tijela i suradnike mjera. Postoje razni načini uzbunjivanja, a jedne od takvih vrsta uzbunjivanja su [5]:

- 1) nesreća hidroaviona u području aerodroma na vodi,
- 2) nesreća hidroaviona izvan područja aerodroma na vodi,
- 3) nezgoda hidroaviona,
- 4) potpuna pripravnost,
- 5) prijetnja eksplozivnom napravom,
- 6) nezakonito ometanje zračnog prometa,
- 7) požar na području aerodroma na vodi i dr.

Ova pravila moraju sadržavati odredbe gdje su u suradnji i koordinaciji s Državnom upravom za zaštitu i spašavanje, Nacionalnom središnjicom za traganje i spašavanje na moru (MRCC). Hidroavion na vodi se u pravilu mora uklanjati s puta svim brodovima i ne smije ih ometati u plovidbi. No, u raznim okolnosti kada dolazi do prijetnje opasnosti od sudara, mora se ponašati u skladu sa pravilima iz Pravilnika. Kada brzo plovilo, odnosno hidroavion slijeće, uzlijeće ili se kreće blizu površine mora, mora se držati na sigurnoj udaljenosti od drugih brodova, ne ometajući njihovu plovidbu. [4]

4. UZLETIŠTA NA VODI U REPUBLICI HRVATSKOJ

U Hrvatskoj postoji mnoštvo otoka koji su prometno izolirani sa kopnom, s rijetkim brodskim linijama, što značajno otežava normalan život lokalnom stanovništvu, a i turistima. Jedno od rješenja bilo je uvođenje redovite hidroavionske linije, kojih na Jadranu nije bilo desetljećima. 2014. godine, tvrtka *European Coastal Airlines* (ECA) sa sjedištem u Hrvatskoj povezala je prvi put hidroavionsku liniju splitski Resnik i Jelsu na otoku Hvaru. ECA je bila osnovana 2000. godine, a prestala je sa radom hidroaviona u Hrvatskoj 2017. godine.

Zrakoplovna tvrtka ECA napravila je plan za uvođenje novih linija te je spajala hrvatske otoke sa kopnom. Uvela je trans-jadransku rutu između Italije i Hrvatske koja je prvi put započela sa svojim radom u studenome 2015. godine. Omogućeno je da letovi budu četiri puta tjedno i to na području Rijeke i Splita iz Hrvatske, a putovalo bi se do Ancone.

U projekt te izgradnju izdvojeno je preko 300 milijuna kuna, a sa novom ponudom i potražnjom ECA je zaposlila preko 400 novih radnika i s time malo smanjila trend depopulacije i iseljavanja s otoka. Cijena pojedinog leta proteže se uglavnom između 190 do 290 kuna, zavisno o željenoj lokaciji.

U Divuljama kraj Trogira, ECA je izgradila bazu za održavanje. Ta baza je bila i centar edukacije i uvođenja nove tehnologije uz podršku švicarske tvrtke RUAG. Osnovana je 1993. godine, a prestala je raditi 2008. godine te je danas sastav dio 03. zrakoplovne baze sa sjedištem u Zadru. Danas se koristi i kao dio potreba za eskadrile transportnih helikoptera 93. zrakoplovne baze. Temeljna zadaća baze u Divuljama bila je pružanje zračne potpore u brojnim djelovanjima ostalim granama i djelatnosti hrvatske vojske. Kao primjeri takve zadaće mogu se nabrojati i aktivnosti kao što su transport tereta, ljudi i ranjenika, izviđanje, zaštita i potpora postrojbi pri bojnim djelovanjima iz zraka i obrana od napada sa zemlje. [8]



EUROPEAN COASTAL AIRLINES

Slika 9. Logo *European Coastal Airlines* (ECA) [10]

Tvrtka Marinetek Adriatic je osnovana 2005. godine, a radi se o joint venture tvrtki za proizvodnju i prodaju opreme za marine, razna uzletišta na vodi te savjetovanje pri izgradnji luka nautičkog turizma. Tvrtka Marinetek je uz tvrtku ECA od samih početaka te joj je pružala svu podršku i pomoć, počevši od plana, razrade i samog razvoja projekata uzletišta, razvoja posebno prilagođenih detalja kao što su odbojnici, viseći mostovi itd. Pomagala i pri gradnji pontonskih elemenata, projektirala razne sisteme sidrenja i certificiranja uzletišta pri Hrvatskom Registru Brodova, pa sve do instalacije na terenu i puštanja uzletišta u pogon. Neprekidni proizvodni razvoj tvrtke Marinetek te usavršen proces proizvodnje u modernim tvornicama i više od 30 godina u samoj gradnji pontona i razvoju marina i uzletišta omogućili su uspjehu same tvrtke na međunarodnom tržištu.

Jedna od karakteristika tvrtke Marinetek jest ta da je napravila projekt za uzletišta na vodu diljem Jadrana u Republici Hrvatskoj. Osmišljen je i sam naziv projekta pod imenom „Hidroavionska pristaništa“, dok bi lokacija zahvatila oko tridesetak pristaništa duž Jadranske obale. Investitor bi bila tvrtka ECA, te sa budžetom preko dva milijuna eura napravilo bi se projektiranje, gradnja, transport i instalacija hidroavionskih pristaništa. Posebnosti toga projekta bili bi ti da su pontonski gatovi prilagođeni za pristajanje hidroaviona, da su prilagođeni odbojnici od korištenih automobilskih guma te da su napravljeni posebni pristupni mostovi. [11]



Slika 10. Ponton tvrtke Marinetek [10]

4.1. UZLETIŠTA I ZRAČNE LUKE

European Coastal Airlines (ECA) je bila rasprostranjena diljem hrvatskog Jadrana. Većinom je bila smještena na terminalima na vodi, dok je imala par terminala na kopnu. Postojali su i terminali izvan Hrvatske, a to su bila dva terminala u Italiji, Ancona i Pescara. Iako više ne posluju i ne rade, bitno je naglasiti koja su to sve uzletišta i zračne luke bile prisutne u Hrvatskoj dokad ECA nije prestala sa radom.

Uzletišta na vodi su [8,9]:

- Pula,
- Rab,
- Novalja,
- Zadar,
- Split-gradska luka,
- Lučica Mornar- rezervno uzletište,
- Jelsa,
- Hvar,
- Vis,
- Lastovo,
- Vela Luka,
- Dubrovnik.

Zračne luke na kopnu su:

- Zagreb,
- Rijeka,
- Split- zračna luka Split,
- Mali Lošinj

4.2. UZLETIŠTA

U Puli se zbog brzog razvoja zrakoplovstva počeo graditi i sustav hidroaviona i njegovog pristaništa. Prvi letovi obavljani su 1912. godine, a 1913. godine imali su 6 hidroaviona nabavljenih i proizvedenih u Francuskoj. Hidro-baza je sagrađena 1913. godine na otočiću Kozadi. Hidroavioni iz Pule u prvome svjetskom ratu bili su korišteni radi zaštite Pule i Trsta te su ratno djelovali na moru. U Puli je 1917. godine počela s djelovanjem komanda pomorskog zrakoplovstva, hidroplanska škola, arsenal za hidro-plane te hidro-baze. Civilno zrakoplovstvo u Istri počelo se razvijati kada se uvela ponuda komercijalnih letova s hidroavionima. [12, 14]



Slika 11. Uzletište na vodi u Puli [10]

Rab je nakon punih 50. godina uveo prvu hidroavionsku liniju od Raba do Splita koja je vozila tijekom cijele godine. Može se reći kako je Rab svoju hidroavionsku rutu dobio među prvima na otocima. Tvrtka *European Coastal Airlines* (ECA) odabrala je Rab radi toga što se let odvijao na visini oko 800 metara te su time vidjeli razni krajolici duž cijele obale. Prednost rabskog prijevoza hidroavionom bio je da se terminal sa pristaništem nalazio usred marine ispred stare gradske jezgre. [12, 14]



Slika 12. Uzletište na vodi u Rabu [10]

Grad Novalja, na otoku Pagu, sklopila je suradnju sa *European Coastal Airlines* (ECA) te je s time postigla sporazum kako će putnička linija povezivati Novalju sa Zagrebom, Anonom, Splitom, Zadrom i Rijekom. Treba naglasiti kako su letovi hidroavionom, bili dodatak turističkoj ponudi te su s time pružali domaćem stanovništvu bolju povezanost s kopnom i brži dolazak na željeno odredište. Vrijeme letenja na relaciji od Novalje do Splita je iznosio 43 minute. [12, 14]



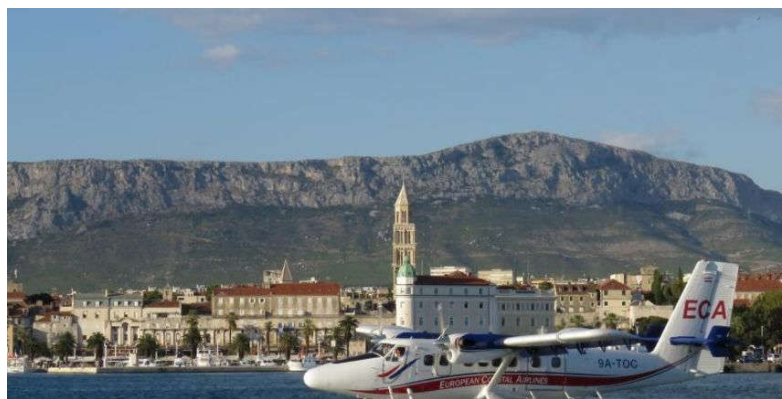
Slika 13. Uzletište na vodi u Novalji[10]

Zadar je dobio hidroavione koji su povezali kopno sa udaljenim otocima te nekim obalnim gradovima. Prve lokacije pristaništa hidroaviona bile su Jelsa, Split, Resnik i Zadar, dok su naknadno uvedene linije prema Hvaru, Rabu, Puli i Rijeci. Trajanje putovanja iz Zadra zapravo je vrlo kratko, zbog toga što je sam položaj Zadra dodatna prednost jer su mu okolni gradovi blizu. [12, 14]



Slika 14. Uzletište na vodi u Zadru [10]

U Splitu se nalazilo pristanište hidroaviona u gradskoj luci. *European Coastal Airlines* (ECA) je otvaranjem ovog terminala u splitskoj gradskoj luci postigao svoj cilj, a to je da im se ostvario njihov ambiciozni projekt. Taj projekt je bio važan radi toga što je Split posljednjih godina sve veća turistička destinacija te je ujedno s time povezivao i okolne otoke Splitsko-dalmatinske županije. U vrlo prometnoj splitskoj gradskoj luci hidroavion se tretirao kao plovilo, a uzlijetanje i slijetanje izvodilo se u akvatoriju ispred gradske luke. Sama pojava hidroaviona i njegovog pristaništa u gradskoj luci privukle su pozornost mnogobrojnih građana. U Splitu se nalazila još i lučica Mornar, smještena na Zvončacu, koja je služila kao rezervno uzletišta za hidroavione. [12, 14]



Slika 15. Uzletišta na vodi u splitskoj gradskoj luci [10]

Nakon dugi niz godina, Jelsa, na otoku Hvaru, dobila je svoje prvo uzletišta za hidroavione koje je povezivalo Jelsu sa Splitom te je vozila četiri puta dnevno. S tim otvaranjem uzletišta obilježio se početak „nove ere“ povezivanja otoka Hvara sa kopnom tj. sa Splitom. [12, 14]



Slika 16. Uzletišta na vodi u Jelsi na otoku Hvaru [10]

Hvar je imao jednu zanimljivu činjenicu, a to je da se otvaranjem samog uzletišta na vodi, cijena nekretnina povećala za 20%, što samo govori o tome kako je povezanost hidroaviona vrlo važan faktor. Hidroavioni su svakako utjecali na razvoj domaćeg turizma, jer su uvelike skratili putovanje od otoka do kopna. Prednost što je Hvar imao uzletišta na vodi jest ta da su hidroavioni mogli prometovati i kada to brodovi nisu u stanju, valovito more ili olujno jugo im nije predstavljao nikakav problem. [12, 14]



Slika 17. Uzletišta na vodi u Hvaru [10]

Vis se sve više razvija u važno turističko odredište, pa je tako bio i važan hidroavionski prijevoz koji je povezivao otok sa samim kopnom, ali i sa susjednom obalom Italije. Vis je jedno od najjačih pomorskih i turističkih destinacija na Jadranu, pa je tako i samo ulaganje u izradu uzletišta na vodi bila ogromna prednost za taj otok. [12, 14]



Slika 18. Uzletišta na vodi u Visu [10]

Lastovo je sa dolaskom hidroaviona na otok dobio još bolju povezanost s kopnom, a to je sve omogućeno od tvrtke *European Coastal Airlines* (ECA), koja je uvela komercijalne letove iz Splita prema Lastovu i obratno. Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo certificirala je novi aerodrom na moru, Lastovo, a let od Splita do Lastova trajao je otprilike 22 minute. Stanovnici Lastova su bili sretni jer nakon dugi niz godina i njihov otok je dobio svoje uzletišta na vodi i time omogućio bržu povezanost otoka sa kopnom. [12, 14]



Slika 19. Uzletišta na vodi na Lastovu [10]

Uvođenjem hidroavionskog prijevoza u Veloj Luci na otoku Korčuli, znatno se poboljšala prometna povezanost otoka sa kopnom, ponajprije na relaciji od Vela Luke do Dubrovnika i obratno. Ovaj potez tvrtke ECA bio je veliki iskorak za daljnji napredak grada te za razvoj gospodarstva i turizma. [12, 14]



Slika 20. Uzletišta na vodi u Veloj Luci [10]

Dubrovnik je povezivao svoju hidroavionsku liniju s otocima Korčulom, Hvarom, Lastovom te gradom Splitom. Dogovoreno je kako hidroavion mora sletjeti tristo metara od obale na vodenu površinu, a taj ponton izgrađen je bio u luci Gruž. Dolaskom hidroaviona u Dubrovnik omogućeno je skraćeno putovanje domaćem stanovništvu, a i samim turistima. [12, 14]



Slika 21. Uzletište na vodi u Dubrovniku [10]

4.3. ZRAČNE LUKE

Tvrtka *European Coastal Airlines* (ECA) omogućila je da se izgradi hidroavion na području grada Zagreba. ECA je tvrdila kako je Zagreb jedini glavni grad u Europi koji je omogućio da se sa hidroavionima poveže obala sa otocima. Međunarodna zračna luka Zagreb u ljetnome periodu bilježila je porast letenja, pa se tako izgradnjom pristaništa za hidroavione dobila još bolja povezanost te s time i bolja ponuda za domaće stanovništvo i turiste. [12, 14]



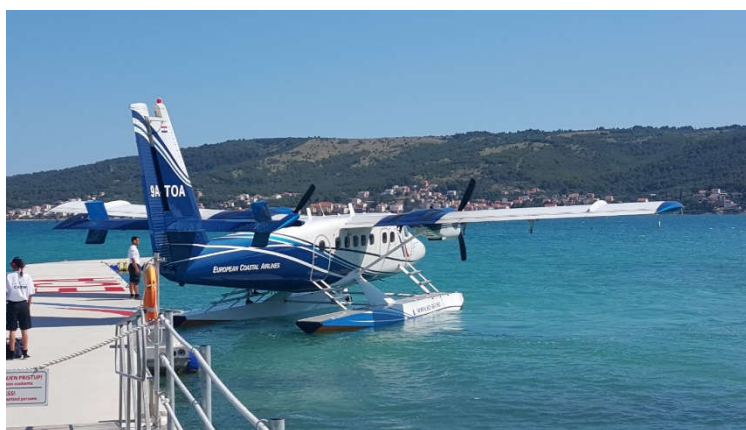
Slika 22. Hidroavion u zračnoj luci Zagreb [10]

Grad Rijeka imala je hidroavionsko pristanište u riječkoj putničkoj luci u kojemu su bili postavljeni novi pontoni i pristanište. Kapacitet jednog riječkog hidroaviona omogućavao letenje za 19 putnika. Izgradnjom hidroavionskog pristaništa, grad Rijeka je dobila novi aerodrom u samome središtu grada, te je s time omogućila turistima, a i domaćem stanovništvu brži dolazak do odredišta. Tvrtka ECA tvrdila je kako hidroavionske linije u Rijeci potiču turizam i bolji promet između okolnih otoka i daljnjih gradova. [12, 14]



Slika 23. Hidroavionsko pristanište u Rijeci [10]

Uvođenjem hidroavionskog prijevoza u splitskoj zračnoj luci Resnik uveliko je utjecao na razvoj lokalne infrastrukture. Povećanjem samog broja korisnika hidroavionskog prometa uvjetovano je i podizanje razine kvalitete lokalne prometnice. Pristanište čija je lokacija uz samu plažu, omogućila je razvoj turističkih sadržaja prilagođenih putnicima. [12, 14]



Slika 24. Pristanište hidroaviona u Resniku [10]

U Malome Lošinju se 2015. godine otvorilo hidroavionsko pristanište tvrtke ECA te skupa s njom i ugostiteljski objekt i sanitarije i pontoni bili su namijenjeni za slijetanje hidroaviona. S time je otok Lošinj povezivao hidroavionsku vezu sa Pulom, Splitom i Jelsom, što je omogućilo stanovništvu iz tog područja brži dolazak na svoje odredište. Hidroavion je slijetao u uvalu Maloga Lošinja te jedoplovljivao do svojeg pristaništa u uvali Premuda. [12, 14]



Slika 25. Pristanište hidroaviona u Malome Lošinju [10]

5. ZAKLJUČAK

Bitno je zaključiti da je hidroavion letjelica koja pomoću svojega motora polijeće s vode, slijeće na vodu te može ploviti i oslanjati se na vodi. Najvažnija specifičnost i značajnost hidroaviona smatra se da ima jako dobru plovnost i plutanje na bilo kakvoj vodenoj površini.

Nadalje, povijest prvog hidroaviona kreće 1910. godine kada je francuz H. Fabre prvi poletio i sletio na vodu. Prvi tip hidroaviona, koji je temelj izgleda i gradnje današnjih hidroaviona, bio je Donnet-Leveque, izgrađen 1913. godine.

Isto tako, bitno je zaključiti kako hidroavioni imaju svoje prednosti. Najvažnija prednost svakog hidroaviona je ta da se mogu upotrebljavati gdje god je nekakva vodena površina. Ispušni plinovi kod hidroaviona, ispuštaju se u atmosferu, što je prihvatljivije nego kod bilo kojeg drugog prometa. Što se tiče razine buke, ona je izuzetna mala i minimalna.

Važno je naglasiti da ministar mora, prometa i infrastrukture donosi Pravilnik o aerodromima na vodi temeljem Zakona o zračnom prometu (Narodne novine broj 69/2009). Tim Pravilnikom utvrđuju se razni standardi i uvjeti. Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo stupa na snagu te donosi odluke i poduzima određene radnje i mjere na način na koji je propisan Zakonom o zračnom prometu i Pravilnikom o aerodromima na vodi.

Cilj planiranja aktivnosti u slučaju situacija i događaja vezanih za hidroavion podrazumijeva uvođenje posljedica na najmanju moguću mjeru, posebno u pogledu spašavanja života i materijalnih dobara.

U Hrvatskoj, hidroavionski promet je djelovao u sklopu tvrtke koja se naziva *European Coastal Airlines* (ECA), te je povezivala otoke sa kopnom i povezivala Hrvatsku sa Italijom. ECA je bila rasprostranjena diljem Jadrana. Nažalost, radi ogromnih dugova od strane Hrvatske, tvrtka ECA morala je prekinuti sav hidroavionski rad i linije u Hrvatskoj.

Isto tako, važno je napomenuti kako je tvrtka Marinetek napravila projekt za uzletišta na vodi diljem Jadrana. Posebnosti tog projekta bili bi pontonski gatovi koji su prilagođeni za pristajanje hidroaviona, a zahvatili bi i oko tridesetak pristaništa diljem Jadrana.

Na kraju, valja zaključiti kako su u Hrvatskoj postojale dvije vrste uzletišta na vodi, a to su sama uzletišta i zračne luke. U uzletišta na vodi ubrajamo Pulu, Rab, Novalju, Zadar, Split- gradsku luku, lučicu Mornar koja je rezervno uzletište, Jelsu, Hvar, Vis, Lastovo, Vela Luku i Dubrovnik. U zračne luke ubrajamo Zagreb, Rijeku, Split- zračnu luku i Mali Lošinj.

POPIS LITERATURE

- [1] Leksikografski zavod Miroslav Krleža 2018., URL:<http://tehnika.lzmk.hr/aerodrom/> (15.05.2019)
- [2] Pomorska enciklopedija, Jugoslavenski leksikografski zavod, drugo izdanje, Zagreb 1975. (str. 362-370); URL: <http://tehnika.lzmk.hr/tehnickaenciklopedija/hidroavion.pdf>(15.05.2019)
- [3] Pravilnik o aerodromima na vodi, Narodne novine 69/2009; Narodne novine 120/2015-2276
- [4] Pravilnik o redu u luci i uvjetima kriterija luke (Lučka uprava Split)
- [5] Pravilnik o sigurnosti pomorske plovidbe, Narodne novine 79/2013-1640
- [6] Pravilnik o heliodromima, Narodne novine 23/2009, URL: http://www.podaci.net/_gHRV/propis/Pravilnik_o_helidromima/P-helidr03v1124.html
- [7] Seaplane Environmental Issues, The Seaman Pilots Association Australia, URL: <http://seaplaneturkiye.com/seaplane%20environment.pdf> (16.05.2019)
- [8] https://hr.wikipedia.org/wiki/95._zrakoplovna_baza_Split%E2%80%93Divulje (15.05.2019)
- [9] https://hr.wikipedia.org/wiki/European_Coastal_Airlines (15.05.2019)
- [10] <http://theses.gla.ac.uk/4030/1/2012canamarleyvaMSCR.pdf> (16.05.2019)
- [11] https://www.google.com/search?q=hidroavion&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjNr7mcyariAhUsi8MKHYCWBL4Q_AUIDigB&cshid=1558371277893904&biw=877&bih=418&dpr=2.19 (15.05.2019)
- [12] <http://www.marinetek.hr/marinetek-adriatic/> (15.05.2019)
- [13] <https://repositorij.fpz.unizg.hr/islandora/object/fpz%253A505/datastream/PDF/view> (13.05.2019.)
- [14] <http://www.novolist.hr/layout/set/print/Vijesti/Hrvatska/OBALNI-AVIOPRIJEVOZ-Jadranu-trebaju-hidroavioni-usprkos-feri-s-tvrtkom-ECA>(20.05.2019)

POPIS SLIKA

| | |
|---|----|
| Slika 1. Oblik čamca i plovka hidroaviona [2]..... | 2 |
| Slika 2. Proračun polijetanja hidroaviona [1]..... | 3 |
| Slika 3. Konstruiranje i integracija dijagrama [1] | 3 |
| Slika 4. Hidroavion Donnet-Leveque [2] | 4 |
| Slika 5. Dornier Do-X [2] | 4 |
| Slika 6. Prikaz mjerenja razine buke pri polijetanju hidroaviona [6]..... | 6 |
| Slika 7. Oznaka aerodroma na vodi [3]..... | 9 |
| Slika 8. Logo Hrvatske agencije za civilno zrakoplovstvo [10]..... | 10 |
| Slika 9. Logo <i>European Coastal Airlines</i> (ECA) [10] | 12 |
| Slika 10. Ponton tvrtke Marinetek [10] | 13 |
| Slika 11. Uzletišta na vodi u Puli [10] | 15 |
| Slika 12. Uzletišta na vodi u Rabu [10] | 15 |
| Slika 13. Uzletišta na vodi u Novalji[10] | 16 |
| Slika 14. Uzletišta na vodi u Zadru [10] | 16 |
| Slika 15. Uzletišta na vodi u splitskoj gradskoj luci [10]..... | 17 |
| Slika 16. Uzletišta na vodi u Jelsi na otoku Hvaru [10]..... | 17 |
| Slika 17. Uzletišta na vodi u Hvaru [10]..... | 18 |
| Slika 18. Uzletišta na vodi u Visu [10] | 18 |
| Slika 19. Uzletišta na vodi na Lastovu [10] | 19 |
| Slika 20. Uzletišta na vodi u Veloj Luci [10]..... | 19 |
| Slika 21. Uzletišta na vodi u Dubrovniku [10]..... | 20 |
| Slika 22. Hidroavion u zračnoj luci Zagreb [10]..... | 20 |
| Slika 23. Hidroavionsko pristanište u Rijeci [10] | 21 |
| Slika 24. Pristanište hidroaviona u Resniku [10] | 21 |
| Slika 25. Pristanište hidroaviona u Malome Lošinj [10]..... | 22 |

POPIS TABLICA

| | |
|--|---|
| Tablica 1. Razina buke pojedinih onečišćivača [6]..... | 5 |
| Tablica 2. Minimalna dozvoljena širina površine za slijetanje i uzlijetanje [3]..... | 9 |