

Upravljanje bespilotnim letjelicama

Idžaković, Marija

Undergraduate thesis / Završni rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:187:825006>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-18**



Sveučilište u Rijeci, Pomorski fakultet
University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies

Repository / Repozitorij:

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Maritime Studies - FMSRI Repository](#)



**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

MARIJA IDŽAKOVIĆ

UPRAVLJANJE BESPILOTNIM LETJELICAMA

ZAVRŠNI RAD

Rijeka, rujan 2023.

**SVEUČILIŠTE U RIJECI
POMORSKI FAKULTET**

**UPRAVLJANJE BESPILOTNIM LETJELICAMA
MANAGEMENT OF UNMANNED AIRCRAFT**

ZAVRŠNI RAD

Kolegij: Automatizacija u prometu

Mentor: prof. dr. sc. Vinko Tomas

Studentica: Marija Idžaković

Studijski smjer: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112076854

Rijeka, rujan 2023

Student/studentica: Marija Idžaković

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112076854

IZJAVA STUDENTA – AUTORA
O JAVNOJ OBJAVI OBRANJENOG ZAVRŠNOG RADA

Izjavljujem da kao student – autor završnog rada dozvoljavam Pomorskom fakultetu Sveučilišta u Rijeci da ga trajno javno objavi i besplatno učini dostupnim javnosti u cjelovitom tekstu u mrežnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta.

U svrhu podržavanja otvorenog pristupa završnim radovima trajno objavljenim u javno dostupnom digitalnom repozitoriju Pomorskog fakulteta, ovom izjavom dajem neisključivo imovinsko pravo iskorištavanja bez sadržajnog, vremenskog i prostornog ograničenja mog završnog rada kao autorskog djela pod uvjetima *Creative Commons* licencije CC BY Imenovanje, prema opisu dostupnom na <http://creativecommons.org/licenses/>

Student/studentica – autor

Marija Idžaković
(potpis)

Student/studentica: Marija Idžaković

Studijski program: Tehnologija i organizacija prometa

JMBAG: 0112076854

IZJAVA O SAMOSTALNOJ IZRADI ZAVRŠNOG RADA

Kojom izjavljujem da sam završni rad s naslovom

Upravljanje bespilotnim letjelicama

(naslov završnog rada)

izradio/la samostalno pod mentorstvom

prof.dr.sc. Vinko Tomas

(prof. dr. sc. / izv. prof. dr. sc. / doc dr. sc Ime i Prezime)

te komentorstvom _____

stručnjaka/stručnjakinje iz tvrtke _____

(naziv tvrtke).

U radu sam primijenio/la metodologiju izrade stručnog/znanstvenog rada i koristio/la literaturu koja je navedena na kraju završnog rada. Tuđe spoznaje, stavove, zaključke, teorije i zakonitosti koje sam izravno ili parafrazirajući naveo/la u završnom radu na uobičajen, standardan način citirao/la sam i povezao/la s fusnotama i korištenim bibliografskim jedinicama, te nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Rad je pisan u duhu hrvatskoga jezika.

Student/studentica

Marija Idžaković
(potpis)

Ime i prezime studenta/studentice

SAŽETAK

Ovaj rad predstavlja će bespilotne letjelice, što su to bespilotne letjelice ili dronovi, povijesni razvoj letjelica, kako su nastale i za što su se u početku koristile dok nije prešla uporaba i na građanstvo, odnosno u gospodarske svrhe. Prikazati će se podjela i klasifikacija bespilotnih letjelica. Kako je njihovo korištenje propisano i uređeno zakonom, odnosno što treba posjedovati za upravljanje letjelicama i na koji način, te gdje se smije s njima upravljati. Kako se upravlja njima, koji načini upravljanja postoje. Te se naglašavaju njihove prednosti i mane, kao i sva tehnologija, neke stvari donose dobre namjere a poneke imaju i svoje loše strane.

Ključne riječi: bespilotna letjelica, dron, upravljanje, tehnologija.

ABSTRACT

This paper will present unmanned aerial vehicles, what they are unmanned aerial vehicles or drones, the historical development of aerial vehicles, how they were created and what they were used for in the beginning until the use was transferred to citizens, that is, for economic purposes. The division and classification of drones will be presented. How their use is prescribed and regulated by law, i.e. what should be possessed to operate aircraft and how, and where they may be operated. How are they managed, what management methods exist. Their advantages and disadvantages are emphasized, like all technology, some things bring good intentions and some have their downsides.

Keywords: unmanned aerial vehicle, drone, management, technology.

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. DEFINICIJA BESPILOTNIH LETJELICA	2
2.1. Općenito o bespilotnim letjelicama.....	2
2.2. POVIJEST BESPILOTNIH LETJELICA.....	4
2.3. ZAKONSKA REGULATIVA BESPILOTNIH LETJELICA	6
2.3.1. Letačke operacije sustavima bespilotnih zrakoplova	10
2.3.2. Registracija i osposobljavanje za udaljene pilote.....	11
2.4. BESPILOTNE LETJELICE U RH	14
3. KLASIFIKACIJA I SVRHA KORIŠTENJA.....	17
3.1. KLASIFIKACIJA BESPILOTNIH LETJELICA	17
3.2. PRIMJENA I KORIŠTENJE BESPILOTNIH LETJELICA	18
4. UPRAVLJANJE BESPILOTNIM LETJELICAMA.....	22
4.1. SUSTAVI UPRAVLJANJA BESPILOTNIM LETJELICAMA	22
4.1.1. Daljinsko upravljanje	23
4.1.2. Poluautonomno upravljanje.....	23
4.1.3. Autonomno upravljanje	23
4.2. UPRAVLJANJE I KORIŠTENJE SUSTAVA BESPILOTNIH LETJELICA	25
4.2.1. Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe rekreacije i sporta (zrakoplovni model)	25
4.2.2. Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe izvođenja letačkih operacija	26
4.3. Letačke operacije sustavom bespilotnih zrakoplova u kontroliranom zračnom prostoru ..	27
5. PREDNOSTI I MANE UPRAVLJANJA BESPILOTNIM LETJELICAMA	28
6. ZAKLJUČAK	30
LITERATURA:	31
POPIS SLIKA:	32

1. UVOD

Bespilotne letjelice su letjelice bez pilota, u njima nema osobe koja bi upravljala, obično su i manjih dimenzija. S njima se upravlja na daljinu, daljinski ili im se unaprijed odredi ruta kojom lete.

U prvom dijelu rada govori se općenito o bespilotnim letjelicama, definicija i način funkcioniranja, povijesni razvoj od nastanka pa sve do danas te se navode određeni pravilnici i zakoni po kojima se treba ravnati pri upravljanju sa dronovima.

U drugom dijelu je objašnjeno za šta se sve mogu koristiti bespilotne letjelice, gdje se točno koriste, u kojem broju i za koje poslove. Kako pravilno koristiti i primjenjivati bespilotnu letjelicu, te je objašnjena klasifikacija letjelica.

U trećem dijelu je prezentirano upravljanje bespilotnim letjelicama, koji su načini upravljanja, kako se dijele, koji načini su bolji od ostalih i koje bi trebalo koristiti. Kako se bespilotne letjelice koriste i upravljaju u Republici Hrvatskoj a kako u drugim zemljama svijeta.

U posljednjem dijelu su navedene prednosti i nedostaci bespilotnih letjelica, prikaz da se mogu koristiti u dobre svrhe ali da njihovu tehnologiju, malu masu i dimenzije mnogi pokušavaju i zlorabiti.

2. DEFINICIJA BESPILOTNIH LETJELICA

2.1. OPĆENITO O BESPILOTNIM LETJELICAMA

Bespilotna letjelica, leteća naprava koja se kreće u zračnom omotaču Zemlje bez čovjeka. To je zrakoplov malenih dimenzija, bez posade, letom kojega se upravlja sa zemlje ili iz drugog zrakoplova. Leti po programiranoj stazi (putanji) ili se njome upravlja tijekom leta. Kao temeljna odrednica za podjelu prihvaćen je način upravljanja letjelicom:

- a) *robotizirane bespilotne letjelice*, u izvedbi kojih nije moguće namjernim upravljanjem mijenjati stazu tijekom leta. Svi podaci za automatski let po predviđenoj stazi unose se u letjelicu prije leta;
- b) *daljinsko upravljane bespilotne letjelice*, njima se upravlja za vrijeme trajanja leta s pomoću radiosignala iz postaje za upravljanje.

U vojnoj uporabi bespilotna letjelica može služiti kao mamac, meta, za elektronska protudjelovanja, izviđanje, za radiorelejne veze, a najčešće je višenamjenska. Najveći broj spada u izvidničke bespilotne letjelice i njima se izviđa optički, elektronskooptički i elektronički. Bespilotna letjelica se projektira i gradi modularno, a glavni su elementi: zrakoplov, lansirni uređaj, koristan teret (do 500 kg) upravljački uređaj te uređaj nadzora leta i povratka na zemlju.

Proizvode se u različitim veličinama i oblicima:

- avioni
- baloni
- helikopteri

Tehnološki napredak širenje primjene, procjena – kroz sljedećih 10-ak godina – 10% cjelokupnog zrakoplovnog tržišta (15 milijardi eura godišnje)

Izvor: (*Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 10. 9. 2023. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=7270>>.*)



Table 1. Vojni dron

Izvor: (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fvojnepovijest.vecernji.hr%2Fvojna-povijest%2Famericka-vojska-prikazala-novi-spijunski-dron>)

2.2. POVIJEST BESPILOTNIH LETJELICA

Bespilotna letjelica, leteća naprava bez posade, letom koje se upravlja na daljinu ili leti autonomno, vođena računalom; također dron. Daljinski upravljanim bespilotnim letjelicama upravlja se s pomoću radiosignala, a kod autonomnih (robotiziranih) letjelica podaci za automatski let po predviđenoj stazi unose se u računalo prije leta. Po principu leta mogu biti aerostati ispunjeni plinom lakšim od zraka (nalik zračnim brodovima), ili aerodini s nepokretnim krilima (nalik zrakoplovima), odn. s jednim ili više rotora (nalik helikopterima). Pogonjene su elektromotorom, motorom s unutarnjim izgaranjem ili mlaznim motorom. Veličina im je različita, od nekoliko centimetara (mikroletjelice) do nekoliko desetaka metara, koliki je raspon krila najvećih među njima.

Među prvim primjenama bespilotnih letjelica jest bombardiranje Venecije iz zraka 1849., kada su Austrijanci pustili nad grad balone bez posade, opremljene bombama s vremenskim upaljačima koji su ih u unaprijed proračunatom trenutku ispuštali iz letjelica. Venecijanska je javnost taj izum pripisala Hrvatima.

Osnovu za razvoj daljinski upravljanih letjelica osmislio je hrvatski izumitelj Nikola Tesla, koji je 1898. patentirao bežični upravljački mehanizam brodova i vozila, te ga iste godine konstruirao i predstavio javnosti u New Yorku. Pritom je Tesla izrazio uvjerenje kako će teško naoružani daljinski upravljani strojevi, zahvaljujući zastrašujućoj ubojitoj moći, donijeti trajan mir u svijetu.

Prve su bespilotne letjelice konstruirane u doba između dvaju svjetskih ratova. Uglavnom su to bili vojni zrakoplovi dodatno opremljeni upravljačkim uređajem s giroskopom ili radijskim uređajem za daljinsko vođenje, a rabili su se kao zračne mete za vježbovna gađanja ili kao zračna torpeda. Tijekom II. svj. rata razvijene su krilate bespilotne letjelice opremljene mlaznim motorima i giroskopskim navođenjem (njemačke letće bombe *V-1*), kao preteče suvremenih krstarećih projektila. Tijekom hladnoga rata počele su se razvijati bespilotne letjelice za špijuniranje i nadzor protivničkoga teritorija.



Table 2 MAH02 bespilotna letjelica

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

Sredinom 1930-ih pojavili su se prvi radijski upravljani modeli letjelica, koji su znatan razvoj i primjenu u zrakoplovnom modelarstvu doživjeli 1950-ih i 1960-ih, kada je napredak tranzistorske tehnike omogućio minijaturizaciju upravljačkog uređaja.

U posljednje doba, zahvaljujući razvoju računala i komunikacijske tehnike, bespilotne letjelice doživljavaju strelovit razvoj te raznoliku primjenu. Maleni dronovi s četiri ili više rotora pokretana elektromotorom, opremljeni usmjerivom kamerom, zbog razmjerno male cijene pristupačni su najširem krugu korisnika.

Danas se bespilotnim letjelicama služi vojska (za izviđanje, oružane akcije, elektronička protudjelovanja, kao leteće mete), tajne službe, policija, vatrogasci, službe spašavanja (nadzor iz zraka), a imaju i sve širu civilnu primjenu (geodetska i kartografska snimanja, praćenje poljoprivrednih usjeva, znanstvena istraživanja i dr.), te se rabe i za profesionalnu i amatersku zračnu fotografiju kao i u rekreativne svrhe.

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

2.3. ZAKONSKA REGULATIVA BESPILOTNIH LETJELICA

Na temelju članka 142. točka 5. Zakona o zračnom prometu («Narodne novine«, broj 69/09, 84/11, 54/13, 127/13 i 92/14), ministar mora, prometa i infrastrukture donosi pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova. NN 104/2018.

U prvom dijelu navedene su opće odredbe po člancima o: području primjene, pojmovi i kratice, označavanje bespilotnog zrakoplova.

U drugom dijelu pravilnika navedena su: pravila letenja, dužnosti pilota na daljinu.

U trećem dijelu navedeno je izvođenje letačkih operacija, kategorizacija i parvo izvođenja letačkih operacija, odstupanja kod izvođenja letačkih operacija, oprema bespilotnog zrakoplova za izvođenje letačkih operacija noću, dužnosti i odgovornosti operatera, zapisi o letu, upravljanje rizicima, operativni priručnik, evidencija operatora, odobrenje agencije, obvezna dokumentacija.

U četvrtom dijelu navedene su prijelazne i završne odredbe te kada je stupanje na snagu.

Kao što vidimo iz priloženog, detaljno su opisane i navedene sve stavke koje se tiču nabave letjelice, podizanje i upravljanje letjelicom te sve ostale informacije koje su potrebne prije letenja.

Pilot mora upravljati bespilotnim zrakoplovom na siguran način ne dovodeći u opasnost život, zdravlje ili imovinu na tlu i u zraku te da ne narušava javni red i mir. Razlikuju se obveze prije leta i za vrijeme leta. Prije leta treba provjeriti ispravnost sustava bespilotnog zrakoplova, je li pravilno označen, poduzeti potrebne mjere da se osigura sigurno uzlijetanje i slijetanje, da ne dođe do ispadanja opreme ili tereta tijekom leta te provjeriti da meteorološki i drugi uvjeti u području leta osiguravaju sigurno izvođenje leta.

Tijekom leta treba upravljati na način da nadvisuje sve prepreke i valja stalno promatrati zračni prostor u području letenja kako ne bi doveo u opasnost druge zrakoplove; te je uvijek dužan dati prednost zrakoplovu s posadom. Zabranjeno je izvođenje leta s više bespilotnih zrakoplova istovremeno te unutar područja gdje se izvodi hitna intervencija.

Pilot koji upravlja na daljinu, prema Pravilniku, smatra se zapovjednikom zrakoplova pa su tako u smislu odredbi Zakona o zračnom prometu propisani i prekršaji zapovjednika zrakoplova.

Kada govorimo o letačkim operacijama, Pravilnik definira letačku operaciju kao izvođenje leta sustavom bespilotnog zrakoplova za potrebe radova iz zraka bez obzira na to prima li se naknada za to ili ne. Podijeljene su u 5 kategorija sukladno s operativnom masom⁴ bespilotnog zrakoplova (A, B1, B2, C1 i C2). Kategorije A i B1 odnose se na bespilotne zrakoplove operativne mase manje od 250 grama odnosno 900 grama pri čemu je moguća najveća brzina bespilotnog zrakoplova do 19 m/s, a što se utvrđuje prema tehničkim specifikacijama proizvođača. Kategorije B2 i C1 odnose se na bespilotne zrakoplove operativne mase do 5 kg odnosno 25 kg pri čemu se operator treba evidentirati pri HACZ-u.

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



Table 3 dron u upotrebi Policije

Izvor: (<https://www.vecernji.hr/vijesti/policija-kaskom-osigurava-svoje-dronove-i-od-teroristickog-napada-1450545>)

Kategorija C2 odnosi se na bespilotne zrakoplove operativne mase od 5 do 150 kg te za izvođenje istih operator mora ishoditi odobrenje HACZ-a, a pilot na daljinu mora položiti teorijski ispit iz poznavanja primjenjivih zrakoplovnih propisa te demonstrirati pripremu leta i letenja.

Operator ima obvezu osigurati izvođenje letačkih operacija na siguran način tako da ne dovodi u opasnost život, zdravlje ili imovinu na tlu i u zraku te da ne narušava javni red i mir, nužno je da je pilot dobio pravilne upute i dokazao sposobnost za izvođenje letačkih operacija. Mora uspostaviti sustav izvješćivanja o događajima povezanim sa sigurnošću u zračnom prometu te sustav vođenja i čuvanja zapisa o letu koji se moraju čuvati najmanje dvije godine od datuma leta.

Zakonom o zračnom prometu ovlast nadzora u civilnom zrakoplovstvu dana je ministarstvu nadležnom za civilni zračni promet i HACZ-u. Nadležnost Ministarstva, između ostalog, jest vođenje prekršajnih postupaka, dok je HACZ nadležan za podnošenje optužnog prijedloga u svojstvu ovlaštenog tužitelja i izdavanje prekršajnog naloga za prekršaje iz područja civilnog zrakoplovstva.

Izvor: (zbornik radova | međunarodna znanstveno-stručna konferencija, UDK 343.98.06 Milan Gržin, Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatska, mgrzin@mup.hr)



Table 4 Daljinsko upravljane dronom u vojne svrhe

Izvor: (<https://www.bug.hr/dogadjaji/ratovi-dronova-oko-ukrajinske-granice-5800>)

2.3.1. Letačke operacije sustavima bespilotnih zrakoplova

Tehnologije bespilotnih zrakoplova omogućuju širok raspon mogućih operacija, za rad u industriji ili za privatnu upotrebu. Da bi se tijekom operacija bespilotnim zrakoplovima zajamčila sigurnost ljudi na tlu i drugim korisnicima zračnog prostora potrebno je utvrditi zahtjeve povezane s plovidbenošću, organizacijama, osobama uključenima u rad bespilotnih zrakoplova i operacijama bespilotnih zrakoplova. Svima su dostupni na tržištu i to je grana zrakoplovstva koja se najbrže razvija.

Prvog srpnja 2019. godine na snagu su stupile dvije uredbe Europske komisije koje uređuju područje bespilotnih zrakoplova, a to su:

- Uredba (EU) 2019/945 o sustavima bespilotnih zrakoplova i o operatorima sustava bespilotnih zrakoplova iz trećih zemalja
- Uredba (EU) 2019/947 o pravilima i postupcima za rad bespilotnih zrakoplova

Početak ožujka EASA je objavila primjenjiva pravila i postupke za upotrebu bespilotnih letjelica prikazanih u konsolidiranom, lako čitljivom formatu s naprednim navigacijskim značajkama putem veza i oznaka.

Izvor: (<https://www.ccaa.hr/letenje-dronom-98073>)

2.3.2. Registracija i osposobljavanje za udaljene pilote

Provedbena Uredba Komisije (EU) 2019/947 od 24. svibnja 2019. o pravilima i postupcima za rad bespilotnih zrakoplova se počinje primjenjivati od 31. prosinca 2020. godine.

Sukladno odredbama Uredbe svi UAS operatori se moraju registrirati:

- kad unutar „otvorene kategorije“ izvode operacije bespilotnim zrakoplovima dopuštene mase pri polijetanju od najmanje 250 g ili bespilotnim zrakoplovima koji u slučaju udara na čovjeka mogu prenijeti kinetičku energiju veću od 80 J ili bespilotnim zrakoplovima opremljenima senzorima koji mogu prikupljati osobne podatke osim ako je riječ o bespilotnim zrakoplovima koji se smatraju igračkama u skladu s Direktivom 2009/48/EZ.

- kad bespilotnim zrakoplovima, neovisno o njihovoj masi, izvode operacije unutar „posebne kategorije“.

Svi UAS operatori koji su bili evidentirani pri Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo za izvođenje letačkih operacija sukladno Pravilniku o sustavima bespilotnih zrakoplova moraju se ponovo registrirati. Ovom novom registracijom UAS operator smije izvoditi operacije bespilotnim zrakoplovom u otvorenoj kategoriji u bilo kojoj državi članici Europske Unije i dobiti će jedinstveni registarski broj kojim mora označiti sve svoje bespilotne zrakoplove.

Početak primjene Provedbene Uredbe Komisije (EU) 2019/947 od 24. svibnja 2019. o pravilima i postupcima za rad bespilotnih zrakoplova, udaljeni piloti će prije izvođenja operacija bespilotnim zrakoplovima u „otvorenoj kategoriji“ morati položiti teorijski(e) ispit(e). „Otvorena kategorija” UAS operacija podijeljena je na tri potkategorije: A1, A2 i A3, na temelju radnih ograničenja, zahtjeva koji se odnose na udaljene pilote i tehničkih zahtjeva za UAS-e.

Online ispit za potkategorije A1/A3 otvorene kategorije moraju položiti udaljeni piloti prije izvođenja operacija bespilotnim zrakoplovima u bilo kojoj potkategoriji otvorene kategorije (A1 ili A2 ili A3). Udaljeni piloti koji izvode operacije bespilotnim zrakoplovima najveće dopuštene mase pri polijetanju, uključujući korisni teret, manje od 250 g i maksimalne brzine manje od 19 m/s ili klase C0 moraju biti upoznati s uputama proizvođača UAS-a.



Table 5 polaganje za upravljanje dronom

Izvor: (<https://www.vecernji.hr/vijesti/imate-dron-evo-koji-su-uvjeti-koristenja-bespilotnih-letjelica-u-hrvatskoj-1520329>)

Prije izvođenja operacija u A2 potkategoriji otvorene kategorije bespilotnim zrakoplovima klase C2 ili bespilotnim zrakoplovima koji ne ispunjavaju zahtjeve Delegirane Uredbe Komisije (EU) 2019/945 (bespilotni zrakoplov nema oznaku klase C2) najveće dopuštene mase pri polijetanju manje od 2 kg, udaljeni piloti moraju položiti i ispit za potkategoriju A2 otvorene kategorije u Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo. Izvor: (<https://www.ccaa.hr/letenje-dronom-98073>)

2.4. BESPILOTNE LETJELICE U RH

Za prikupljanje podataka iznad teritorija pod kontrolom protivničkih snaga, početkom Domovinskoga rata razvijene su bespilotne letjelice *MAH 01* i *MAH 02*, dok je u operaciji Oluja 1995. hrvatska vojno-obavještajna služba rabila bespilotnu letjelicu *M-99 Bojnik*, također domaće konstrukcije i proizvodnje. S radijusom djelovanja od 60 km, visinom leta do 4000 m i vremenom leta do 6 sati, ta letjelica mase 36 kg i raspona krila 4 m opremljena je elektroničkom kamerom i fotografskim aparatom, a njome daljinski upravlja operater u glavnoj zemaljskoj postaji.

Bespilotna letjelica, leteća naprava bez posade, letom koje se upravlja na daljinu ili leti autonomno, vođena računalom; također *dron*. Daljinski upravljanim bespilotnim letjelicama upravlja se s pomoću radiosignala, a kod autonomnih (robotiziranih) letjelica podaci za automatski let po predviđenoj stazi unose se u računalo prije leta. Po principu leta mogu biti aerostati ispunjeni plinom lakšim od zraka (nalik zračnim brodovima), ili aerodini s nepokretnim krilima (nalik zrakoplovima), odn. s jednim ili više rotora (nalik helikopterima). Pogonjene su elektromotorom, motorom s unutarnjim izgaranjem ili mlaznim motorom. Veličina im je različita, od nekoliko centimetara (mikroletjelice) do nekoliko desetaka metara, koliki je raspon krila najvećih među njima.

Među prvim primjenama bespilotnih letjelica jest bombardiranje Venecije iz zraka 1849., kada su Austrijanci pustili nad grad balone bez posade, opremljene bombama s vremenskim upaljačima koji su ih u unaprijed proračunatom trenutku ispuštali iz letjelica. Venecijanska je javnost taj izum pripisala Hrvatima.

Osnovu za razvoj daljinski upravljanih letjelica osmislio je hrvatski izumitelj → Nikola Tesla, koji je 1898. patentirao bežični upravljački mehanizam brodova i vozila, te ga iste godine konstruirao i predstavio javnosti u New Yorku. Pritom je Tesla izrazio uvjerenje kako će teško naoružani daljinski upravljani strojevi, zahvaljujući zastrašujućoj ubojitoj moći, donijeti trajan mir u svijetu.

Prve su bespilotne letjelice konstruirane u doba između dvaju svjetskih ratova. Uglavnom su to bili vojni zrakoplovi dodatno opremljeni upravljačkim uređajem s giroskopom ili radijskim uređajem za daljinsko vođenje, a rabili su se kao zračne mete za vježbovna gađanja ili kao zračna torpeda. Tijekom II. svj. rata razvijene su krilate bespilotne letjelice opremljene mlaznim motorima i giroskopskim navođenjem (njemačke leteće bombe V-1), kao preteče suvremenih krstarećih projektila. Tijekom hladnoga rata počele su se razvijati bespilotne letjelice za špijuniranje i nadzor protivničkoga teritorija.



Table 6 Hrvatski vojni dron Fenix

Izvor: (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.belje.hr%2Fbelje-prezentiralo-preciznu-poljoprivredu>)

Sredinom 1930-ih pojavili su se prvi radijski upravljani modeli letjelica, koji su znatan razvoj i primjenu u zrakoplovnom modelarstvu doživjeli 1950-ih i 1960-ih, kada je napredak tranzistorske tehnike omogućio minijaturizaciju upravljačkog uređaja.

U posljednje doba, zahvaljujući razvoju računala i komunikacijske tehnike, bespilotne letjelice doživljavaju strelovit razvoj te raznoliku primjenu. Maleni dronovi s četiri ili više rotora pokretana elektromotorom, opremljeni usmjerivom kamerom, zbog razmjerno male cijene pristupačni su najširem krugu korisnika.

Danas se bespilotnim letjelicama služi vojska (za izviđanje, oružane akcije, elektronička protudjelovanja, kao leteće mete), tajne službe, policija, vatrogasci, službe spašavanja (nadzor iz zraka), a imaju i sve širu civilnu primjenu (geodetska i kartografska snimanja, praćenje poljoprivrednih usjeva, znanstvena istraživanja i dr.), te se rabe i za profesionalnu i amatersku zračnu fotografiju kao i u rekreativne svrhe.

Godine 2003. poduzeće Pastor iz Zagreba, prema konstrukciji Milivoja Hucaljuka, razvilo je prototip letjelice *Fenix* namijenjene nadzoru požarišta. Od 2006. poduzeće Hipersfera iz Zagreba razvija prototipove stratosferskih bespilotnih zračnih brodova kao platformi za daljinska istraživanja, mobilne telekomunikacije i sl., a u novije doba se razvojem bespilotnih letjelica bave i poduzeća Tarsier drones iz Karlovca, Kapetair iz Zagreba i dr. Razvojem programske podrške za bespilotne letjelice bavi se grupa IN2 iz Zagreba, koja od 2016. organizira konferenciju DRONEfest. Danas više poduzeća nudi usluge snimanja iz zraka bespilotnim letjelicama.

Kao i u drugim europskim zemljama, u RH je zakonska regulativa vezana za bespilotne letjelice u razvoju. Za izdavanje odobrenja i regulaciju letenja bespilotnih letjelica nadležna je Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo, dok je to područje regulirano Pravilnikom o sustavima bespilotnih zrakoplova iz 2015.

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

3. KLASIFIKACIJA I SVRHA KORIŠTENJA

Bespilotne letjelice imaju široki spektar karakteristika izvedbe i klasificirane su sukladno tome. Trenutno ne postoji opća klasifikacija, već se one dijele na jednake podjele kao i bilo koji drugi zrakoplovi. Aspekti poput mase, izdržljivosti, dometa, brzine i opterećenja krila važne su specifikacije koje razlikuju različite tipove bespilotnih letjelica. Trošak, raspon krila i maksimalna visina leta također su značajke koje se mogu uzeti u obzir za usporedbu i klasifikaciju istih. Razvrstavanje po karakteristikama izvedbe korisno je za dizajnere, proizvođače i potencijalne kupace jer omogućuje tim skupinama uskladiti njihove potrebe s aspektima izvedbe bespilotnih letjelica.

3.1. KLASIFIKACIJA BESPILOTNIH LETJELICA

Europska zajednica za bespilotne letjelice (EUROUVS) kreirala je klasifikaciju bespilotnih letjelica na osnovu sljedećih parametara:

- maksimalna nosivost,
- visina leta,
- trajanje leta
- domet signala.

Tom klasifikacijom, bespilotne letjelice su podijeljene u četiri glavne kategorije:

- mikro/mini
- taktičke
- strateške
- bespilotne letjelice s posebnom zadaćom.

Table 7 Klasifikacija po EUROUVS

	KATEGORIJA	MAX.NOSIVOST (kg)	VISINA LETA(DOLET)(m)	TRAJANJE LETA(h)	DOMET SIGNALA(km)
mini/mikro	mikro	0.10	250	1	< 10
	mini	< 30	150-300	< 2	< 10
taktičke	bliskog doleta	150	3000	2-4	10-30
	kratkog doleta	200	3000	3-6	30-70
	srednjeg doleta	150-500	3.000-5.000	6-10	70-200
	dugog doleta	-	5000	6-13	200-500
	dugog doleta i trajanja leta	500-1.500	5.000-8.000	12-24	> 500
	srednje leteće dugog trajanja leta	1.000-1.500	5.000-8.000	24-48	> 500
strateške	visoko leteće dugog trajanja leta	2.500-12.500	15.000-20.000	24-48	> 2.000
bespilotne letjelice s posebnom zadaćom	smrtonosne	250	3.000-4.000	3-4	300
	mamci	250	50-5.000	< 4	0-500
	stratosferske	u razvoju	20.000-30.000	> 48	> 2.000
	egzosferske	u razvoju	> 30.000	u razvoju	u razvoju

Izvor: (<http://www2.geof.unizg.hr/~znevistic/satgeo/ppt/K8-2>)

3.2. PRIMJENA I KORIŠTENJE BESPILOTNIH LETJELICA

Primjena civilnih bespilotnih letjelica:

- nadzor zračnog prostora
- nadzor i upravljanje prometom
- za nadzor i zaštitu mora i pomorstva
- za policijske potrebe
- za transport tereta
- za traganje i spašavanje
- u protupožarstvu
- kod katastrofa i velikih nesreća

- arheoloških istraživanja
- klimatskih istraživanja
- kod istraživanja nalazišta nafte, plina i minerala
- u poljoprivredi
- za snimanje filmova
- za snimanje sportskih događanja

Bespilotne letjelice (UAV) u posljednje vrijeme postaju sve važnije zbog njihove upotrebe u vojnim operacijama i borbi protiv terorizma. Vojne snage moraju pratiti i poticati razvoj modernih tehnologija kako bi unaprijedile svoje taktičke i strateške sposobnosti. Pokazalo se kako u vojnim operacijama 21. stoljeća u pravilu dominiraju one zemlje koje se više služe UAV-ovima. Razvoj bespilotnih letjelica ukazuje na velike promjene u konceptu ratovanja. Analizom njihove upotrebe utvrđeno je da se bespilotne letjelice nedovoljno upotrebljavaju u Oružanim snagama RH.

U ovom se radu analizira primjena UAV-ova u svojstvu rubnih promatrača za topnička djelovanja, na temelju iskustava oružanih snaga diljem svijeta. Predlaže se uvođenje bespilotnih letjelica u sustav topničke vatrene potpore radi povećanja sposobnosti topničkog naoružanja, uključujući prijedlog za opremanje OSRH-a suvremenim UAV-ovima u svrhu usklađivanja sa sposobnostima oružanih snaga kojima se neke zemlje već uvelike služe.

Izvor: (<https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/strategos/article/view/26986>)

Bespilotne letjelice tj. dronovi imaju širokopojasnu mogućnost korištenja, svojom veličinom i brzinom su pristupačni za djelovanje u većini sektora, zbog zakonske regulacije i smetnji kod upravljanja, odnosno letenja još uvijek nije do kraja razvijena upotreba, ali postoje i još uvijek se rade mnoga testiranja za njihovu upotrebu, svakog dana sve više se koriste i razne industrije i grane gospodarstva ih uvode kao neophodnu inovaciju u proizvodnji i poslovanju.

Uz samo njihovo korištenje u vojne svrhe kod ratovanja, koriste se i u medicine za hitne dostave lijekova i organa, kod turizma za razne verzije promocija i snimanja promocijskih kadrova i videosnimaka, isto tako u filmskoj industriji za dočaravanje nekih scena i efekata, kod meteorologije za kakvoću i temperature zraka na različitim visinama, kod agronomije za ispitivanje usjeva, obilazak, prskanje i mnoge druge funkcije.

U primjeni su i kod katastarskih poslovanja, geometrije i snimanja terena i katastarskih čestica, u vatrogastvu za snimanje veličine površine zahvaćene požarom. U mup-u za nadziranje granica država te mnoge druge funkcije u raznim granama. Primjena im je stvarno u velikoj količini, naprave su same po sebi skupe i još uvijek teško dostupne za primjenu.



Table 8 Dronovi za dostave paketa

Izvor: (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.kamion-bus.hr%2F7971%2FDronovi-u-sluzbi-odrzivog-transporta>)



Table 9 Prskanje poljoprivrednih nasada

Izvor: (<https://www.agroklub.com/poljoprivredne-vijesti/farmeri-traze-dozvolu-za-prskanje-usjeva-dronovima-zele-bit-konkurentni/61281>)

4. UPRAVLJANJE BESPILOTNIM LETJELICAMA

Industrija bespilotnih letjelica vrlo se brzo razvija i ima snažan potencijal za stvaranje novih radnih mjesta i rast. Bespilotne letjelice obuhvaćaju vrlo velike zrakoplove koji su po svojoj veličini i složenosti slični uobičajenim avionima, kao i one vrlo male, koji često služe kao igračke. Upravo te manje bespilotne letjelice sve se više koriste u Europskoj uniji.

EASA je uspostavila europska pravila kako bi se osiguralo da osobe koje upravljaju bespilotnim letjelicama, bez obzira na to je li riječ o rekreativcima ili profesionalcima, u potpunosti razumiju što je dopušteno, a što nije. Te će se osobe moći koristiti svojim bespilotnim letjelicama u svim državama članicama EU-a ili u okviru razvoja poslovanja koje uključuje bespilotne letjelice u cijeloj Europi.

Izvor: (<https://www.easa.europa.eu/hr/light/topics/flying-drone-how-be-safe-drone-pilot>)

4.1. SUSTAVI UPRAVLJANJA BESPILOTNIM LETJELICAMA

Postoje tri načina upravljanja bespilotnim letjelicama:

1. Daljinsko upravljanje
2. Poluautonomno upravljanje
3. Autonomno upravljanje

4.1.1. Daljinsko upravljanje

Pri daljinskom upravljanju, operator daje naredbe letjelici putem radioveze, te upravlja istom, ali i opremom koja se nalazi na njoj.

Zbog konstantne potrebe za kontroliranjem bespilotne letjelice, daljinsko upravljanje bespilotnim letjelicama nije prikladno za zadatke koji zahtijevaju dugotrajno praćenje, jer se time povećava mogućnost ljudske pogreške. Vrsta letjelice, namjena, domet i sl. utječu na konstruiranje sustava daljinskog upravljanja.

4.1.2. Poluautonomno upravljanje

Poluautonomno upravljanje zahtijeva pomoć operatora pri kritičnim dijelovima leta kao što su polijetanje ili slijetanje te korištenje oružja. Iako u zraku funkcionira funkcija autopilota te letjelica slijedi niz unaprijed programiranih naredbi, operator mora preuzeti potpunu kontrolu nad letjelicom tijekom prelijetanja, polijetanja, slijetanja te kada je u blizini baze.

4.1.3. Autonomno upravljanje

U teoriji, autonomno upravljanje ne zahtijeva ljudsku ulogu kako bi se ostvario cilj. Letjelica samostalno procjenjuje stanje i kontrolira ugrađena sredstva unutar programiranih ograničenja. Autopilot omogućava letenje i obavljanje misije na programiranim rutama bez ljudskog upravljanja. Bespilotnim letjelicama u potpunosti upravlja putno računalo, a jedina uloga operatora na zemaljskoj jedinici je nadziranje letjelice, tj. provjera odvija li se sve kako je zamišljeno.

Izvor: (Kosić Lucia, Tehnologija i organizacija prometa, Pomorski fakultet u Rijeci, prof.dr.sc. Vinko Tomas, rujan 2021.)



Table 10 Dron za nadzor Jadranskog mora

Izvor: (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.svijetsigurnosti.com%2Fmup-ozbiljno-razmislja-o-novoj-tehnologiji-dronovi-ce-nadzirati-drzavnu-granicu>)

4.2. UPRAVLJANJE I KORIŠTENJE SUSTAVA BESPILOTNIH LETJELICA

Dron mora biti tehnički ispravan te morate provjeriti omogućavaju li meteorološki i drugi uvjeti siguran let, je li sva oprema odgovarajuće pričvršćena i može li dron neometano poletjeti i sletjeti. Zbog sigurnosti, može se letjeti samo danju

Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova mora se izvoditi sukladno primjenjivim propisima za korištenje zračnog prostora Republike Hrvatske i odredbama Pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova.

Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova može biti:

1. Za potrebe sporta i rekreacije (zrakoplovni model)
2. Za potrebe izvođenja letačkih operacija (izvođenje radova iz zraka - npr. snimanja, oglašavanja, nadzora i slično).

4.2.1. Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe rekreacije i sporta (zrakoplovni model)

Što trebate ishoditi za letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe rekreacije i sporta (zrakoplovni model)

- Dozvolu za uporabu radio frekvencijskog spektra, koju možete naći na mrežnoj stranici [HAKOM-a](#). Dozvola ovisi o frekvencijskom pojasu koji koristi sustav bespilotnih zrakoplova (npr. za frekvencijski pojas 2.400 – 2.4835 GHz primjenjiva je Opća Dozvola OD-16, a za frekvencijski pojas 5.725 – 5.875 GHz primjenjiva je Opća Dozvola OD-92).

- Policu osiguranja u skladu sa Zakonom o obveznim osiguranjima u prometu. Polica osiguranja potrebna je samo u slučaju da je masa sustava bespilotnih zrakoplova veća ili jednaka 20 kg.
- Prije letenja u kontroliranom zračnom prostoru potrebno je prethodno ishoditi odobrenje [Hrvatske kontrole zračnog prometa](#).
- Sustav bespilotnih zrakoplova mora biti označen identifikacijskom negorivom pločicom kad je masa sustava veća od 5 kg.
 - Negoriva pločica mora sadržavati sljedeće podatke:
 - identifikacijska oznaka sustava bespilotnih zrakoplova,
 - podaci o vlasniku (ime, prezime, adresa, telefon/e-mail)

Gdje se smije izvoditi letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe rekreacije i sporta (zrakoplovni model)? Izvođenje letova za potrebe rekreacije i sporta moguće je samo u nenaseljenom područjima.

4.2.2. Letenje sustavom bespilotnih zrakoplova za potrebe izvođenja letačkih operacija

Operator sustava bespilotnih zrakoplova smije izvoditi letačke operacije kada Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo:

- Podnese prijavu u evidenciju operatora sustava bespilotnih zrakoplova (FOD-FRM-005). Prijava je obavezna za kategorije B2 i C1
- Ishodi odobrenje za izvođenje letačkih operacija kategorije C2.

Izvor: (<https://gov.hr/hr/upravljanje-i-koristenje-sustava-bespilotnih-zrakoplova-tzv-dronova/1548>)

4.3. LETAČKE OPERACIJE SUSTAVOM BESPILOTNIH ZRAKOPLOVA U KONTROLIRANOM ZRAČNOM PROSTORU

Izvođenje letačkih operacija dronovima u kontroliranom zračnom prostoru dozvoljeno je samo uz prethodno odobrenje Hrvatske kontrole zračne plovidbe. Pritom se treba voditi računa o tome da se let sustavom bespilotnih zrakoplova odvija na udaljenosti od najmanje 3 km od aerodroma i prilazne ili odlazne ravnine aerodroma.

U slučaju da se primjeti neovlašteno izvođenje letačkih operacija dronovima, potrebno je odmah prijaviti Hrvatskoj agenciji za civilno zrakoplovstvo. Za sve bespilotne zrakoplove mase veće od 900 g obavezna je uspostava AD HOC strukture zračnog prostora prije izvođenja letačkih operacija.



Table 11 IKEA dron u skladišnom prostoru

Izvor: (<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.bug.hr%2Fdronovi%2Fzagrebacka-ikea-medju-rijetkima-u-svijetu-dronovi-prate-inventar-zaliha>)

Bespilotnim zrakoplovom dopušteno je letenje:

- u kontroliranom zračnom prostoru izvan prostora polumjera 5 km od referentne točke aerodroma na visini do 50 m iznad razine tla
- na udaljenosti od najmanje 3 km od rubova i pragova uzletno-sletne staze (USS) nekontroliranog aerodroma , osim kada su posebno predviđene procedure za letenje bespilotnih zrakoplova definirane nputkom za korištenje aerodroma.

5. PREDNOSTI I MANE UPRAVLJANJA BESPILOTNIM LETJELICAMA

Razvojem tehnologije te povećanjem broja korištenih bespilotnih letjelica pojavljuje se sve više problema izazvanih njihovom primjenom.

Neke od prednosti uporabe bespilotnih letjelica su:

- mogućnost prilagodbe potrebama korisnika
- u slučaju gubitka letjelice život pilota nije ugrožen
- omogućuje istraživanje i snimanje teško pristupačnim područjima

Neki od nedostataka su:

- veliki troškovi proizvodnje i održavanja
- veliki troškovi prilikom pada ili oštećenja letjelice
- pogreška u upravljanju letjelicom može dovesti do pada letjelice što osim štete na tlu može rezultirati ljudskim žrtvama
- nemogućnost mjerenja u svim vremenskim uvjetima

Uz navedene prednosti i nedostatke, s obzirom da do nabavke i kupovine bespilotnih letjelica dolazi od strane sve više građana, iako su još uvijek dosta velike cijene dolazi do određenih poteškoća i problema koje izazivaju. Dolazi do ugrožavanja privatnosti i sigurnosti ljudi zbog kamera koje posjeduju određene letjelice koje su dostupne građanima. Kod većih bespilotnih letjelica kod sudara i padanja ostataka dolazi do oštećenja tla i samim time da njihov otpad ostaje u prirodi i zagađuje okoliš.

Najgore od svega što se može desiti kod nepravilnog upravljanja letjelicom su sudari u zračnom prostoru, te ometanje zračnog prostora, smetnja drugim letjelicama.

Još uvijek neke stvari nisu detaljno definirane zakonom, te dolazi do zloupotreba letjelica. MUP je zablježio mnoge prijestupe i zlorabu letjelica, poput ugrožavanja tuđih života i privatnosti, krijumčarenja opojnih sredstava te špijuniranje. Tako da je potrebno uvesti još određenih mjera i zakona o korištenju bespilotnih letjelica. Ograničiti masovno korištenje.

6. ZAKLJUČAK

Bespilotne letjelice su kod samog izuma bile sami vrhunac tehnologije, nešto novo, neviđeno. Konstruirane su prvotno u svrhe ratovanja, istraživanja protivničkih teritorija, za otkrivanje kretanja protivničkih trupa te za izbjegavanje sustava obrane i postizanje gađanja određenih ciljeva na određenim udaljenostima.

Kako su u prvotnom bile sami vrh tehnologije, tako su se kao i sva tehnologija sa godinama dodatno razvijale, unaprijeđivale. Sve se veći broj industrije bazirao na proizvodnji bespilotnih letjelica, takozvanih dronova. S vremenom dolaze modeli sa raznim nadogradnjama, raznih veličina, jakosti motora te samim time i većih dometa.

Nakon nekog vremena bespilotne letjelice dolaze i do gospodarske svrhe a samim time i do civilnog korištenja. Danas su dostupni već samom korisniku, na kupnju u određenim trgovinama tehničke opreme, za male iznose. Sama tehnologija bespilotnog letenja, drona je postala pristupačna. U početku ih je koristila vojska, zatim vatrogastvo, medicina, agronomija, katastarske djelatnosti izmjera terena i još mnoge druge funkcije.

Danas su neizbježni u snimanju kadrova za filmove, te kod civilnog društva za snimanje određenih spotova ili raznih kulturnih i svečanih manifestacija. Samim naglim razvojem takvog oblika tehnologije, potrebno je bilo donijeti i određene pravilnike, zakone za korištenje bespilotnih letjelica, kako bi se uredilo korištenje zračnog prostora, te da nebi došlo do ometanja letenja. Svakim danom tehnologija napreduje, proizvode se modernije, novije, jače i brže bespilotne letjelice, sa puno više funkcija.

LITERATURA:

1. Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 10. 9. 2023.
<<http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=7270>>.
2. <https://tehnika.lzmk.hr/bespilotna-letjelica>
3. https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_11_104_2040.html
4. zbornik radova | međunarodna znanstveno-stručna konferencija, UDK 343.98.06
Milan Gržin, Ministarstvo unutarnjih poslova, Hrvatska, mgrzin@mup.hr
5. <https://www.ccaa.hr/letenje-dronom-98073>
6. <https://tehnika.lzmk.hr/bespilotna-letjelica>
7. <http://www2.geof.unizg.hr/~znevistic/satgeo/ppt/K8-2>
8. <https://hrcak.srce.hr/ojs/index.php/strategos/article/view/26986>
9. <https://www.easa.europa.eu/hr/light/topics/flying-drone-how-be-safe-drone-pilot>
10. Kosić Lucia, tehnologija i organizacija prometa, Pomorski fakultet u Rijeci, prof.dr.sc. Vinko Tomas, rujan 2021
11. <https://gov.hr/hr/upravljanje-i-koristenje-sustava-bespilotnih-zrakoplova-tzv-dronova/1548>

POPIS SLIKA:

Table 1. Vojni dron.....	3
Table 2 MAH02 bespilotna letjelica	5
Table 3 dron u upotrebi Policije.....	8
Table 4 Daljinsko upravljane dronom u vojne svrhe	10
Table 5 polaganje za upravljanje dronom	13
Table 6 Hrvatski vojni dron Fenix	15
Table 7 Klasifikacija po EUROUVS	18
Table 8 Dronovi za dostave paketa	20
Table 9 Prskanje poljoprivrednih nasada	21
Table 10 Dron za nadzor Jadranskog mora.....	24
Table 11 IKEA dron u skladišnom prostoru	27