A1.2. Analiza najpopularnijih dronova za širu javnost i održavanje sastanka

D1.2.1. Predstavljen rezultat analize najpopularnijih dronova za javnost

Autori: Sandro Gerić, Renata Mekovec

Datum: 29.05.2020.

Mjesto: Fakultet organizacije i informatike - FOI, Varaždin

1. Uvod

Inicijalna faza projekta je uspostava testne okoline koja obuhvaća potrebne uređaje, mjernu opremu i programske sustave za prikupljanje i analizu podataka. Pri tome je proces nabave projektne opreme i dronova dosta zahtjevan jer je potrebno voditi računa o različitim karakteristikama dronova vezano uz frekvencijske raspone, strukturu poruka, sigurnosne aspekte te razinu autonomije. U tom će se postupku provedena je analiza tržišta i najčešće korištenih dronova u praksi, kako se bi se između tih dronova napravio odabir modela drona koji će se koristiti za daljnje aktivnosti na projektu.

2. Provedena analiza tržišta

Bespilotne letjelice ili dronovi (UAV) su daljinsko upravljane letjelice koja imaju značajnu ulogu u različitim vrstama industrije, obrambenom i komercijalnom sektoru. Imaju raznoliku komercijalnu primjenu kao što je nadzor, istraživanje i geomapiranje, suvremena poljoprivredna proizvodnja, istraživanje terena i isporuka pošiljaka na daljinu, posebice za razne industrije poput naftne i industrije plina, te različitih vrsta građevinske industrije. Nadalje, očekuje se da će upotreba UAV-ova za nove primjene, kao što je isporuka pošiljaka u sektoru obrane i trgovine, potaknuti rast tržišta UAV-a širom svijeta.

Najčešći razlozi sve češće primjene bespilotnih letjelica (UAV) proizlaze iz njihove izdržljivost i mogućnosti upravljanja na daljinu ili autonomno pomoću ugrađenih računala. U proteklom desetljeću tržište bespilotnih letjelica bilježi značajan rast zahvaljujući povećanoj upotrebi bespilotnih letjelica prvenstveno u vojne svrhe. Osim toga, trenutno se bespilotni sustavi koriste i u civilnom i trgovačkom sektoru širom svijeta.

Rastuća upotreba bespilotnih letjelica rezultirala je njihovom povećanom proizvodnjom, što je glavni faktor pokretanja rasta tržišta UAV-a. Otkrivaju se različite nove primjene u kojima se mogu koristiti i bespilotne letjelice.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

Jedna od tih primjena uključuje uporabu UAV-a za dostavu tereta. Ovi se dronovi mogu koristiti za opskrbu stanovništva u različitim hitnim situacijama kao što je to u posljednje vrijeme uočeno na pandemiji COVID-19.

Postoji mnogo izazova s kojima se suočava tržište bespilotnih letjelica, a jedan od najvažnijih u kontekstu ovog projekta je objedinjavanje bespilotnih letjelica s postojećim sustavima zračnog prometa.

Primjenom novih tehnologija poput umjetne inteligencije, sustava automatskog konfiguriranja i izbjegavanja drugih letjelica, primjena računalstva u oblaku u bespilotnim letjelicama, očekuje se porast potražnje i širenje upotrebe UAV-a u različitim sektorima. Očekuje se da će uključivanje umjetne inteligencije u UAV poboljšati njihove sposobnosti autonomnog djelovanja. Očekuje se da će ova nova tehnologija omogućiti UAV-ima da izvrše niz aktivnosti kao što su uzlijetanje, navigacija, snimanje podataka, prijenos podataka i analiza podataka bez ljudske intervencije. Time se otvara sasvim novo područje i mogućnosti njihove primjene.

Dosadašnji razvoj bespilotnih letjelica je rezultirao velikim brojem sustava temeljenih na različitim platformama, načinima rada, performansi i mogućnosti primjene. U tom smislu analiza tržišta bespilotnih letjelica provedena u okviru ovog projekta je fokusirana na sljedeće:

- Definirati, segmentirati i procijeniti veličinu tržišta bespilotnih letjelica.
- Definirati struktura tržišta bespilotnih letjelica kroz temeljne podsegmente.
- Definirati ključne čimbenike koji utječu na rast tržišta (pokretači, ograničenja, mogućnosti, izazovi i izazovi specifični za industriju).
- Analizirati pojedinačne trendove rasta, buduće izglede i njihov doprinos ukupnom tržištu.
- Identificirati ključne igrače i analizirati njihove temeljne karakteristike.
- Identificirati glavne strategije rasta i ključne trendove.
- Analizirati mogućnosti razvoja novih tipova i usluga na tržištu bespilotnih letjelica.

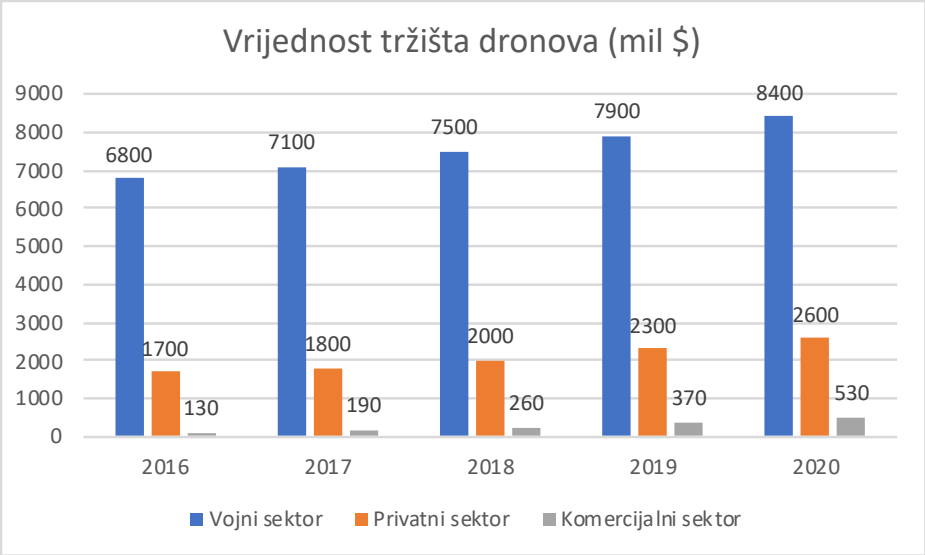
Postojeći razvoj tržišta bespilotnih letjelica i osnovni trendovi razvoja upućuju na sjevernoameričku regiju kao vodeće tržište bespilotih letjelica u predviđenom razdoblju od 2018. do 2025. godine. Iza sjevernoameričke regije slijedi Azijsko-pacifička regija. Regija EU zaostaje za tim dvjema regijama tijekom predviđenog razdoblja, uglavnom zbog strože legislative i ograničenja od strane različitih državnih agencija (EU) na upotrebu bespilotnih letjelica i u civilne i komercijalne svrhe. To je ujedno i jedan od glavnih izazova s kojima se suočava tržište bespilotnih letjelica, posebice u EU.

Postojeći pokazatelji procjenjuju ukupnu vrijednost tržišta dronova i njihove primjene na 127 milijardi USD. U tom iznosu vodeću ulogu ima primjena bespilotnih letjelica u području razvoja infrastrukture (približno 45 milijarde USD), a slijedi primjena u poljoprivredi s otprilike 32 milijarde USD (PWC).

Globalno tržište dronova vrijedilo je 14 milijardi USD u 2018. godini, a predviđa se rast na preko 43 milijarde USD 2024. godine (PWC).

Tržište malih dronova imalo je vrijednost od 13,40 milijardi USD u 2018. godini, a predviđa se da će dosegnuti 40,31 milijardu USD do 2025. godine.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.



Grafikon 1. Vrijednost tržišta dronova za razdoblje 2016. – 2020. godine.

Unatoč tome što domena primjene bespilotnih letjelica ima veliku i tehnološku i ekonomsku važnost, postoje važne prepreke koje ograničavaju jače širenje. Najveća prepreka razvoju ove industrije je zakonska regulativa koja ograničava upotrebu dronova uglavnom zbog dva razloga: pitanja sigurnosti i narušavanja privatnosti. EU mora regulirati ovo pitanje što je brže moguće, prije nego što su ostale dvije velike ekonomske sile, SAD i Kina (Azijsko područje), postignu preveliku konkurentsku prednost u usporedbi s europskim tvrtkama, što pak dovodi do povećanog jaza u znanstvenom, tehnološkom, poslovnom i području društvenog razvoja.

Danas se najinovativnija upotreba bespilotnih letjelica povezuje sa primjenom u kriznim i komercijalnim okolnostima, npr. zdravstvena zaštita i isporuka lijekova, nadzor u hitnim slučajevima, sigurnost, poljoprivreda, topografija i sl.

Unutar industrije bespilotnih letjelica mogu se identificirati različiti segmenti, koji proizlaze iz različitih potreba i karakteristika krajnjih korisnika. Sumiranje većine analiza ovog područja rezultira s identifikacijom pet različitih segmenata:

- Igračke, kojima su krajnji kupci djeca ili mladi, a uporaba je najčešće obrazovna.
- Hobi / slobodno vrijeme, čiji su krajnji kupci mladi ljudi i odrasli ljudi za rekreativne svrhe.
- Profesionalni, za koje su krajnji kupci bespilotni piloti, a koristi se usluge snimanja iz zraka i fotografiranja.
- Komercijalne, kojima su krajnji kupci tvrtke, a koriste se u poljoprivredi, medijskoj industriji, rudarstvu, energetici i građevinarstvu.
- Vojni sustavi.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

Identificirani segmenti se bitno razlikuju. Raspon cijena uvelike varira, kao i osnovne karakteristike drona, poput dronova sa / bez kamere, kvalitete kamere, zahtjevi za stabilnost leta, vremena leta, prijenosa podataka i drugo, pa nije moguće analizirati i uspoređivati dronove iz različitih segmenata.

Segment	Tržište	Cijena (€)	Npr
Grupa 1 - Igračke	-	50	Parrot
Grupa 2 - Hobby	-	170	Parrot Mavic Tello
Grupa 3 - Profesionalni	Foto usluge, Aerofoto	3500-14500	Inspire 2 Phantom Parrot BEBOP 2 FPV
Grupa 4 – Komercijalni	Poljoprivreda, rudarstvo, graditeljstvo, filmska industrija, GIS	5000-20000	Matrice Altura Zenith Alta 6
Grupa 5 - Vojni	Vojska	-	RQ-2

Tablica 1. Temeljni segmenti civilnog tržišta dronova

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

Glavna karakteristika segmenta igračkih dronova je niska cijena. Cijena je presudna značajka, dok kvaliteta i tehnologija nisu toliko bitni. U ovom segmentu europske tvrtke (uglavnom iz Francuske, Velike Britanije i Nizozemske) nude dronove u suradnji s kineskim tvrtkama, dok sjevernoameričke nisu zastupljene. Kineske tvrtke nude najjeftinije dronove (iako francuska tvrtka Parrot nudi minidron za 30 EUR) i imaju najšire distribucijske mreže (ne samo Amazon, već i Aliexpress). Ukratko, kompanije u ovom segmentu slijede strategiju zasnovanu na troškovima, a čini se da kineske kompanije imaju više mogućnosti.

Drugi segment, hobi/ dronovi za slobodno vrijeme, čini se zanimljivijim europskim tvrtkama, jer kvaliteta, pouzdanost i tehnologija igraju važnu ulogu u konačnoj odluci o kupnji. Cijene su više (500-1000 EUR) i nisu primarni kriterij koji krajnji korisnici uzimaju u obzir prilikom donošenja odluke o kupnji. Razvoj tehnologije (na primjer sustavi koji omogućuju dronu da automatski prati korisnika tijekom bavljenja sportom, povezivanje sa cloud aplikacijama i uobičajenim uređajima, poput mobilnih telefona ili računala, prijenos podataka i slika u realnom vremenu) su elementi koji čine konkurentsku prednost ovog segmenta. Uz to, jedan od temeljnih kriterija prilikom odabira modela iz ovog segmenta su kanali distribucije, tehnička podrška i podrška nakon prodaje, uz održavanje kontakta s regulatornom razinom za brzo i sigurno usklađivanje s propisima o sigurnosti.

U profesionalnom segmentu je najjača konkurencija europskih, sjevernoameričkih i kineskih proizvođača. Iako su tržište predvodile europske tvrtke, kineski div DJI je preuzeo primat i danas drži gotovo ¾ tržišnog udjela zajedno sa svojim tvrtkama kćerima, poput Walkera, Zerotech i Yuneec-a. U ovom segmentu iznimna je važnost pilotskih tečajeva, tehnička podrška te troškovi softvera koji definiraju ovaj segment zajedno s kvalitetom snimanja / kamere i lakoćom korištenja. Propisi jako ograničavaju krajnje korisnike jer se suočavaju s potrebom za dozvolama i dozvolama i / ili zemljopisnim ograničenjima za pravilno obavljanje svog posla. Konačna cijena i dalje se razlikuje za 30-40%, ali kako konačne karakteristike nisu osobito različite, ovaj će segment teži homogenizaciji ukoliko se ne pojave jasne kvalitete / tehnološke / uslužne karakteristike.

Komercijalni segment ima svijetlu budućnost i trenutno je najzanimljiviji segment u kojem se razvijaju najmoderniji sustavi. Krajnje su cijene bespilotnih dronova visoke, a propisi posebno ne utječu na krajnju upotrebu jer se glavne aktivnosti provode u ruralnim područjima ili u izvanrednim situacijama. Većina ovih dronova mogu se prilagoditi krajnjoj uporabi i pripadajućim uslugama, jer softver i podrška daju dodatnu vrijednost konačnom proizvodu. Europske i sjevernoameričke tvrtke definitivno su lideri u ovoj skupini.

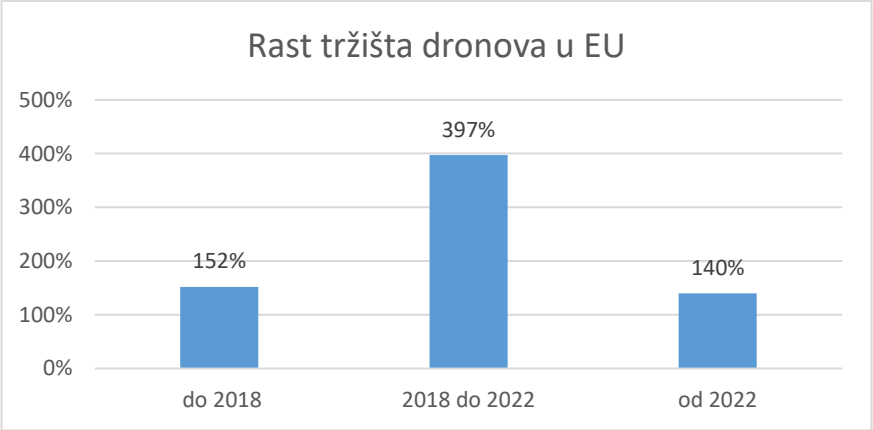
Informacije o vojnom segmentu, posebno cijene i karakteristike, nije lako pronaći. Nijedna kineska kompanija ne konkurira u ovom segmentu, a sjevernoameričke i europske tvrtke uglavnom vode razvoj segmenta. Propisi ne utječu snažno na razvoj ovog segmenta, jer se obrambena i civilna polja razlikuju po svojim ograničenjima i mogućnostima. Ove tvrtke često su izravno na meti vlada zbog ograničenja informacija, osiguravajući, s jedne strane, tehnološki razvoj, a s druge strane, stratešku obranu i nadogradnju informacija.

Jednostavan ulazak u industriju i širenje najvećih proizvođača, posebno DJI-a, na ostale segmente, bitna je prijetnja za tvrtke koje posluju u segmentima kao što su profesionalni i komercijalni. Štoviše, ova velika tvrtka ulazi u segment s nižim cijenama, što prisiljava postojeće tvrtke na smanjenje vlastitih cijena. Tvrtke reagiraju i na

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

prijetnju povećanjem vrijednosti svojih proizvoda na temelju njihovog povezanog softvera koji je razvijen za specifične industrije (poljoprivreda, rudarstvo itd.). Kao posljedica toga, proizvodi su postali rješenja, a suradnja između proizvođača dronova i softverskih tvrtki posljednjih je godina trend. Vojna poduzeća su također uključena u komercijalni segment, iskorištavajući svoju naprednu tehnologiju, koja se može upotrijebiti i u industriji. Unatoč pozitivnim prognozama za komercijalni segment u sljedeća dva desetljeća, porast rivalstva mogao bi u srednjem roku smanjiti profitabilnost zbog životnog ciklusa tehnologija ugrađenih u proizvode. Tvrtke će morati konstantno prilagođavati svoja rješenja i brinuti se o svojim kupcima podržavajući ih u kupnji, upotrebi i održavanju.

Podaci pokazuju da je prihod od komercijalnih dronova u Europi u 2015. iznosio 99,53 milijuna američkih dolara. S razvojem i širom primjenom IoT paradigme u kojoj dronovi imaju jednu od ključnih uloga procjenjuje se iznimno brzi i nagli rast tržišta i prihoda do 2025. godine. Predviđanja rasta prihoda polaze od ostvarenih prihoda od 250,99 milijuna USD za 2018. godinu, prema rastu na 1248,32 milijuna USD za 2022. godinu i 3035,33 milijuna USD za 2025. Grafikon 2. prikazuje ove podatke u postocima, pokazujući najviši period rasta od 2018. do 2022. godine.



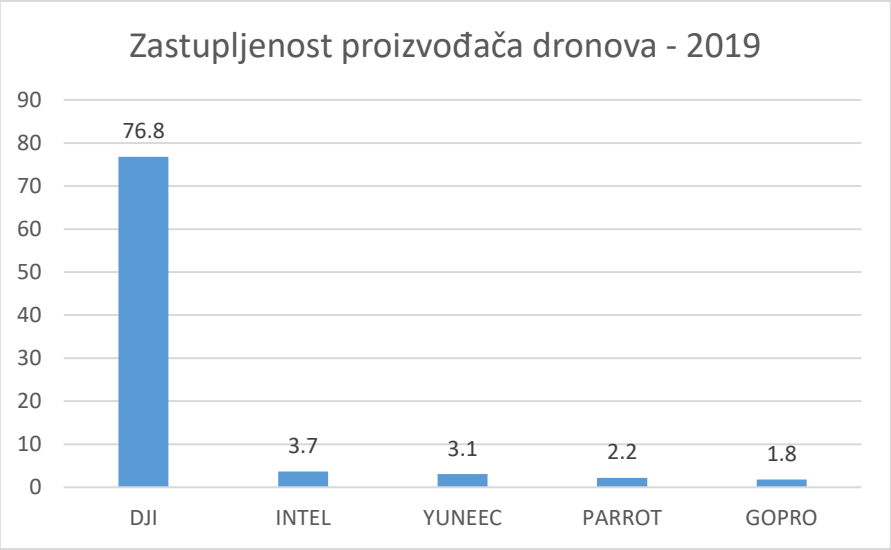
Grafikon 2. Predviđanje rasta tržišta dronova

Što se tiče broja dronova, trenutna upotreba bespilotnih letjelica u Europi kreće se sa oko 1000 vojnih bespilotnih letjelica, 1–1,5 milijuna bespilotnih letjelica i 20 000 komercijalnih bespilotnih letjelica. Predviđanja se kreću prema udeseterostručenom broju dronova u 2025. godini, na 200 000 jedinica. i 395 000 jedinica u 2035. za komercijalno područje, od čega će naglasak biti na primjeni dronova u poljoprivrednim djelatnostima sa predviđenih 150.000 jedinica u 2035. Ostale važne domene primjene dronova u budućnosti su energija (10.000 jedinica), javna sigurnost i sigurnost (60.000), e-trgovina i isporuka (70 000), mobilnost i transport (1000) i drugi (mediji, rudarstvo i graditeljstvo, osiguranje, nekretnine, telekomunikacije i akademska istraživanja) sa 100 000 jedinica 2035.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

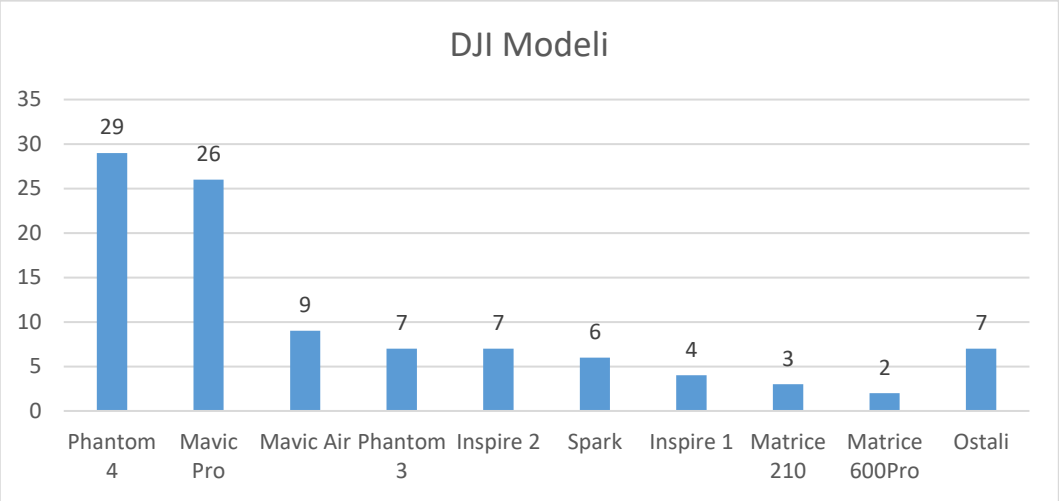
Zastupljenost i distribucija proizvođača dronova pokazuje kako je dominantna tvrtka na svjetskoj razini kinseki DJI. Na europskoj razini, najviše proizvođača dronova dolazi iz Ujedinjenog Kraljevstva, Italije, Njemačke i Francuske. Distribucija proizvođača dronova vezana je i uz podatke o međunarodnoj trgovini i broju registriranih operatora. Podaci uvoza međunarodne trgovine pokazuju da je zemlja koja uvozi najviše dronova Ujedinjeno Kraljevstvo, a slijede Indija, Italija, Azerbejdžan, Njemačka, Turska, Francuska, Singapur i Brazil.

S druge strane, glavne zemlje izvoznice dronova su Izrael, Sjedinjene Države, Kanada, Rusija, Francuska, Austrija, Italija, Njemačka i Kina. Vodeći europski proizvođači su Parrot (Francuska), AirRobot (Njemačka), Ascending Technologies (Njemačka), MicroDrones (Njemačka), UAV Factory (Latvija) i Aerialtronics (Nizozemska).



Grafikon 3. Udio proizvođača dronova na tržištu – stanje 2019. godine.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.



Grafikon 4. Tržišni udio DJI modela dronova na tržištu – stanje 2019. godine.

Podaci o broju certificiranih operatora dronova uglavnom su dostupni kod agencija za nadzor zračnog prometa država članica EU, no kako je zakonska regulacija operatora dronova neujednačena, nije moguće pristupiti i promatrati objedinjene podatke. Unatoč tome statistički pokazatelji upućuju na približnu distribuciju primjene dronova najveći dio registriranih dronova nalazi primjenu u audiovizualnim/ zabavnim aktivnostima (45,8%), primjenu u razvoju i održavanju infrastrukture i rudarstvu (16,9%) te poljoprivredi i zaštiti okoliša (14,5%). Ostale aktivnosti se uglavnom odnose na primjenu u zračnoj fotografiji, video snimanju i mapiranju, te industrijskoj inspekciji.

3. Zaključak

U ovom su izvještaju prikupljene i analizirane dostupne informacije o industriji dronova. Unatoč tome što sektor ima i tehnološku i ekonomsku važnost, postoje važne prepreke koje sprečavaju njegovo širenje. Najveća prepreka razvoju industrije je regulacija, koja ograničava uporabu dronova uglavnom temeljem dva razloga: sigurnosti i zaštite privatnosti.

Važno je razlikovati različite segmente unutar industrije dronova, jer su potrebe i karakteristike različitih krajnjih korisnika različite, pa bi se strateška razmatranja trebala obratiti odvojeno. Najčešće klasifikacije dronova, pa tako i ovaj izvještaj razlikuju pet temeljnih segmenata:

- Igračke, kojima su krajnji kupci djeca ili mladi, a uporaba je najčešće obrazovna.
- Hobi / slobodno vrijeme, čiji su krajnji kupci mladi ljudi i odrasli ljudi za rekreativne svrhe.
- Profesionalni, za koje su krajnji kupci bespilotni piloti, a koristi se usluge snimanja iz zraka i fotografiranja.
- Komercijalne, kojima su krajnji kupci tvrtke, a koriste se u poljoprivredi, medijskoj industriji, rudarstvu, energetici i građevinarstvu.
- Vojni sustavi.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

Ti se segmenti značajno razlikuju. Rasponi cijena variraju široko, kao i osnovne karakteristike bespilotnih letjelica, poput bespilotnih letjelica sa / bez kamere, kvaliteta fotoaparata, zahtjevi za stabilnost leta, vrijeme leta, prijenos podataka i tako dalje, pa se konkurentska analiza segmenata mora provoditi odvojeno.

Što se tiče podsektora igrački dronova i „hobi“ segmenta, cijena je presudna karakteristika, dok kvaliteta i tehnologija nisu toliko važni. U ovom segmentu europske tvrtke slijede strategiju temeljenu na troškovima, gdje kineske tvrtke prednjače, te europske tvrtke teško konkuriraju. Kineske tvrtke nude najjeftinije dronove i imaju najširu distribucijsku mrežu (Aliexpress) te je već na ovom primjeru vidljivo učinkovito povezivanje proizvođača dronova (npr. DJI) s ostalim tvrtkama kako bi se tržištu ponudio cjelovit „sustav“, a ne samo dron. U „hobi“ segmentu cijene su nešto više (500–1000 eura) i napredne mogućnosti dronova igraju začajnu ulogu u odabiru drona, pa i europske kompanije lakše konkuriraju kineskim tvrtkama

"Profesionalna" upotreba dronova tek ulazi u svoju gospodarski značajniju primjenu, ali i u tom segmentu koji su do nedavno predvodile europske tvrtke, primat preuzima kineski DJI s drugim tvrtkama, poput Walkere, Zerotecha i Yuneeca. Trendovi razvoja profesionalne primjene dronova idu prema homogenizaciji tržišta budući da se radi o dronovima vrlo slične kvalitete, cijene i karakteristika.

Komercijalni segment je, uz profesionalni, trenutno najpropulzivniji i najbrže rastući segment primjene dronova. Uz visoke cijene dronova i njihove napredne mogućnosti predviđa se da će do 2025. godine upravo na ovaj segment otpasti približno četvrtina civilnog tržišta dronova.

Analiza civilnog tržišta dronova upućuje na sve jaču dominaciju kineskog DJI-a u svim segmentima civilne primjene dronova. DJI je izdominirao tržište sa svojim nižim cijenama, ali i ponudom ne samo proizvoda nego i gotovih sustava dronova, odnosno rješenja. Svi trendovi za razvoj tržišta dronova su izrazito pozitivni, i ukazuju na brzi komercijalnog segmenta u sljedećem razdoblju, ali kako se radi o visokotehnološkom sektoru, brzo zastarijevanje tehnologije vjerojatno će dovesti do potreba za neprestanim prilagođavanjem komercijalnih rješenja što bi moglo rezultirati usporavanjem i smanjenjem tržišne vrijednosti industrije dronova u razdoblju iz 2028. godine.

4. Literatura

1. Amukele T, Ness PM, Tobian AAR, Boyd J, Street J (2017) Drone transportation of blood products. Transfus Pract 57:582–588

2. AUVSI (2016) Maker melting point. Unmanned Syst 34(4):14–15

3. Casella E, Collin A, Harris D, Ferse S, Bejarano S, Parravicini V, Hench JL, Rovere A (2017) Mapping coral reefs using consumer-grade drones and structure from motion photogrammetry techniques. Coral Reefs 36:269–275

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

4. Chabot D, Francis CM (2016) Computer automated bird detection and counts in high-resolution aerial images: a review. J Field Ornithol, 87(4):343–359

5. Chowdhury S, Emelogu A, Marufuzzaman M, Nurre SG, Bian K (2017) Drones for disaster response and relief operations: a continuous approximation model. Int J Prod Econ 188:167–184

6. Civil Aviation Authority (CAA) (2017) Small Unmanned Aircraft (SUA) operators holding a valid CAA permission.

7. Droneii (2016a) Top 20 drone company ranking Q2 2016, activity and global reach of the Top20 leading hard- and software manufacturer in the drone industry.

8. Government Office for Science (2017) The UK value stream for remotely piloted civil aircraft systems (RPAS).

9. Hardy A, Makame M, Cross D, Majambere S, Msellem M (2017) Using low-cost drones to map malaria vector habitats.

10. Hodgson A, Peel D, Kelly N (2017) Unmanned aerial vehicles for surveying marine fauna: assessing detection probability.

11. IAA (2017) Drone operators contact list.

12. Moe M, Pampoulov L, Jiang L, Franco N, Han S (2016) Eye in the sky. Available via Statista, the statistics portal.

13. Narkus-Kramer M (2017) Future demand and benefits for small unmanned aerial systems (UAS) package delivery. In: 17th AIAA aviation technology, integration, and operations conference, AIAA AVIATION Forum

14. Ott I (2012) Service robotics: an emergent technology field at the interface between industry and services.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

15. Pauner C, Kamara I, Viguri J (2015) Drones. Current challenges and standardisation solutions in the field of privacy and data protection.

16. Pulver A, Wei R, Mann C (2016) Locating AED enabled medical drones to enhance cardiac arrest response times.

17. PwC (2016) Clarity from above. PwC global report on the commercial applications of drone technology.

18. Restas A (2015) Drone applications for supporting disaster management.

19. Sankey T, Donager J, McVay J, Sankey JB (2017) UAV lidar and hyperspectral fusion for forest monitoring in the southwestern USA.

20. SESAR Joint Undertaking (2016) European drones outlook study. Unlocking the value for Europe.

21. Smith WR (1956) Product differentiation and market segmentation as alternative marketing strategies.

22. Statista (2016) Nombre d'opérateurs commerciaux de drones déclarés en Australie, au Royaume-Uni, en France et aux États-Unis en février 2016.

23. Szantol Z, Smith SE, Strona G, Koh LP, Wich SA (2017) Mapping orang-utan habitat and agricultural areas using Landsat OLI imagery augmented with unmanned aircraft system aerial photography.

24. Teal Group (2013) Estimated worldwide production value for unmanned aerial vehicles (military drones) from 2013 to 2022 (in million U.S. dollars).

25. The Guardian (2015a) Major unmanned aerial vehicle (drone) importing countries between 2010 and 2014, by market share.

26. The Guardian (2015b) Major unmanned aerial vehicle (drone) exporting countries between 2010 and 2014, by market share.

27. Tractica (2016) Global consumer drones revenue from 2015 to 2021 (in million U.S. dollars). Available via Statista, the statistics portal.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.

28. Tractica (2017a) Projected commercial drone revenue worldwide from 2015 to 2025 (in million U.S. dollars).

29. Tractica (2017b) Projected commercial drone revenue in Europe from 2015 to 2025 (in million U.S. dollars).

30. Tractica (2017c) Drones for commercial application.

31. Venter P, Wright A, Dibb S (2015) Performing market segmentation: a performative perspective.

32. Wichmann T (2017) Expanding drone operations into Europe.

Ovaj je rad financirala Hrvatska zaklada za znanost projektom IP-2019-04-4864.
This work has been fully supported by the Croatian Science Foundation under the project IP-2019-04-4864.