Upotreba besposadnih zrakoplovnih sustava u ratnim i neratnim operacijama vojne organizacije

Lukin, Igor

Professional thesis / Završni specijalistički

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Zagreb, The Faculty of Political Science / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet političkih znanosti**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:114:305293

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-16**

Repository / Repozitorij:

FPSZG repository - master's thesis of students of political science and journalism / postgraduate specialist studies / disertations

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet političkih znanosti

Poslijediplomski sveučilišni specijalistički studij

Sigurnosna politika RH

Igor Lukin

UPOTREBA BESPOSADNIH ZRAKOPLOVNIH SUSTAVA U RATNIM I NERATNIM OPERACIJAMA VOJNE ORGANIZACIJE

ZAVRŠNI SPECIJALISTIČKI RAD

Zagreb, 2022.

Sveučilište u Zagrebu

Fakultet političkih znanosti

Poslijediplomski sveučilišni specijalistički studij

Sigurnosna politika RH

UPOTREBA BESPOSADNIH ZRAKOPLOVNIH SUSTAVA U RATNIM I NERATNIM OPERACIJAMA VOJNE ORGANIZACIJE

ZAVRŠNI SPECIJALISTIČKI RAD

Mentor: dr. sc. Slavko Barić

Student: Igor Lukin

Zagreb

listopad, 2022.

Izjavljujem da sam završni specijalistički rad: „Upotreba besposadnih zrakoplovnih sustava u ratnim i neratnim operacijama vojne organizacije“, koji sam predao na ocjenu mentoru dr. sc. Slavku Bariću, napisao samostalno i da je u potpunosti riječ o mojem autorskom radu. Također, izjavljujem da dotični rad nije objavljen ni korišten u svrhe ispunjenja nastavnih obaveza na ovom ili nekom drugom učilištu, te da na temelju njega nisam stekao ECTS-bodove.

Nadalje, izjavljujem da sam u radu poštivao etička pravila znanstvenog i akademskog rada, a posebno članke 16-19. Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu.

Igor Lukin

Sadržaj

1. Uvod 1

2. Pojam i podjela BZS-a 4

3. BZS-i u ratnim i neratnim operacijama 5

4. Povijest vojne uporabe BZS-a 7

5. RH kao jedan od pionira korištenja BZS-a u vojne svrhe 10

6. Značaj BZS-a u moderno ustrojenim vojnim organizacijama 12

6.1. BZS-i kao obavještajno potporni element 13

6.2. Naoružani BZS-i kao okosnica napadnih operacija 14

7. BZS-i u suvremenim sukobima 21. stoljeća 16

8. Intenzivna uporaba BZS-a i nužnost prilagodbe vojne doktrine 20

9. RH i ključna financijska ulaganja u BZS-e 23

10. Vizija uporabe BZS-a u sigurnosno-obavještajnom sustavu RH 26

11. Zaključak 29

12. Literatura 30

13. Sažetak i ključne riječi 38

Popis kratica[1][2][3]

IMINT - eng. Imagery intelligence, SIGINT - eng. Signal intelligence;

ZiM - Zrakoplov i motor, IRE - Instrumenti, radio i elektrooprema;

BZS - Besposadni zrakoplovni sustav;

MALE - eng. Medium-altitude long-endurance, HALE - eng. High-altitude long-endurance;

ISTAR - eng. Intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance;

RH - Republika Hrvatska;

EO/IR - eng. Electro-optical infra-red;

LIDAR - eng. Light detection and ranging, RADAR - Radio detection and ranging;

LNA - eng. Libyan National Army, GNA - eng. Government of National Accord;

GPS - eng. Global positioning system;

ZERP - Zaštićeni ekološko-ribolovni pojas;

MIL AA - eng. Military approved agency, AMC - eng. Airspace menagement cell;

HKZP - Hrvatska kontrola zračne plovidbe;

LOS - eng. Line of sight;

Mjerne jedinice: cm - centimetar, m - metar, kg - kilogram, km - kilometar, km/h - kilometar na sat, ft - eng. feet, lb - eng. pound.

[1]Prilikom izrade ovog rada kratice su korištene na ključnim mjestima u svrhu postizanja vizualne estetike naslova poglavlja i teksta općenito. Iste su rijetko upotrebljavane i nisu potencirane zbog procjene eventualnog i potencijalnog gubitka smisla toka samih rečenica.
[2]Određene korištene kratice dodatno su pojašnjene kroz tekst ovog rada, kako bi se čitatelju olakšalo praćenje misli i značaja pojedinih dijelova teksta.
[3]Pojedine kratice na ovoj stranici su grupirane sukladno međusobnoj povezanosti.

1. Uvod

Uporaba besposadnih zrakoplovnih sustava u moderno ustrojenim vojnim organizacijama predstavlja vojnu inovaciju i svojevrsni fenomen koji uvelike mijenja odnos snaga na bojištu, te zahtijeva detaljno promišljanje i nužne promjene vojnih doktrina u suvremenom dobu. Uporaba ovakvih sustava u Republici Hrvatskoj mogla bi u budućnosti predstavljati važnu kariku u sustavu nacionalne sigurnosti Republike Hrvatske, međutim potencijalna je i ugroza sustavu koji još treba razraditi mehanizme obrane. S obzirom na promijenjenu sigurnosnu paradigmu, te sve veće preklapanje zadaća vojne organizacije sa zadaćama organizacija usmjerenim prema očuvanju unutarnje sigurnosti, besposadni zrakoplovni sustavi kao sredstva višestruke namjene zasigurno bi u budućnosti dokazali svoju potencijalnu iskoristivost u težnji Republike Hrvatske za učinkovitim i funkcionalnim integriranim sustavom domovinske sigurnosti.

Temom: „Besposadni zrakoplovni sustavi u ratnim i neratnim operacijama“ prikazati će se široki praktički spektar uporabe ovih sustava. Objašnjavajući pojedine zadaće vojnih organizacija u ratu i miru, od obavještajnog prikupljanja informacija potrebnih za objedinjavanje obavještajnog proizvoda nužnog za pretpostavke i analizu inačica djelovanja protivnika u vojnom sukobu, do raznoraznih misija potrage i spašavanja ili procjene stanja zemljišta u namjenski organiziranim zadaćama protupoplavne i protupožarne sezone; istaknuti će se impresivna mogućnost djelovanja besposadnih zrakoplovnih sustava.

Kroz segment: „Povijest vojne uporabe besposadnih zrakoplovnih sustava“ kronološki će se naznačiti proces razvoja besposadnih zrakoplovnih sustava, događaji od ključnog interesa i sama materijalno-tehnička sredstva koja su označila i utjecala na razvoj ovog oružja i oruđa koje transformira način promišljanja i samo vođenje vojne operacije. Objektivno i odgovorno može se zaključiti da su besposadni zrakoplovni sustavi u sadašnjem vremenu ono što je jednom u prošlosti predstavljalo uvođenje tenkova ili nosača zrakoplova u napadne i obrambene funkcije vojne organizacije.

Posebnim odlomkom pod nazivom: „Republika Hrvatska kao jedan od pionira korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava u vojne svrhe“ osvrnuti će se, prije svega, na uporabu besposadnih zrakoplovnih sustava u Domovinskom ratu i jasno istaknuti činjenicu da je ovo sredstvo zasigurno dalo svoj obol u ostvarivanju suvereniteta Republike Hrvatske.

Svakako značajan doprinos u provedbi psihološkog ratovanja i izvidničko-obavještajni angažman besposadnih zrakoplovnih sustava u provedbi zadaća Hrvatske vojske, u javnosti je nedovoljno prezentiran; te nažalost, medijski nedovoljno popraćen. Provedba zadaća putem besposadnih zrakoplovnih sustava u vremenskom razdoblju krvavih 90-tih godina 20. stoljeća, pozicionirala je Republiku Hrvatsku kao jednu od prvih država svijeta koje su integrirale i koordinirale ovaj inovativan sustav za ostvarivanje zadaća u realno ratnim uvjetima. Ova fascinantna i interesantna činjenica, nažalost, nije dovoljno prepoznata u poslijeratnim godinama od strane vojnog i političkog vodstva, te od strane Republike Hrvatske i Hrvatske vojske nije nastavljeno sa značajnijim ulaganjima u razvoj besposadnih zrakoplovnih sustava. Međutim, još jedna priča o neospornom znanju hrvatskih entuzijasta i znanstvenika u domeni vojnih inovacija, svakako ne bi smjela biti zanemarena, niti zaboravljena.

Fragment: „Značaj besposadnih zrakoplovnih sustava u moderno ustrojenim vojnim organizacijama“, kroz podteme: „Besposadni zrakoplovni sustavi kao obavještajno potporni element“ i „Naoružani besposadni zrakoplovni sustavi kao okosnica napadnih operacija“ zamišljen je kao pregled potencijalnih operativnih sposobnosti i mogućnosti suvremenih besposadnih zrakoplovnih sustava. U obavještajnoj domeni rada, ovi sustavi opremljeni kvalitetnim i sofisticiranim senzorima uvelike utječu na samu IMINT[4] (eng. Imagery intelligence) disciplinu i direktno na rad primarnih IMINT analitičara, međutim, ubrzanim razvojem i ostalih obavještajnih senzora prilagođenih za platformu besposadnih letjelica, sve više se besposadni zrakoplovni sustavi povezuju i sa drugim obavještajnim disciplinama poput SIGINT-a[5] (eng. Signal intelligence). S druge strane, naoružani besposadni zrakoplovni sustavi poput medijski eksponiranog Bayraktar TB2 ili zloglasnog MQ-1 Predator donekle posjeduju kultni status zbog svojih uspješnih napadnih djelovanja u modernim vojnim sukobima, te snažnom i destruktivnom djelovanju po ciljevima.

Kroz naredni odlomak: „Besposadni zrakoplovni sustavi u suvremenim sukobima 21. stoljeća“ analizirati će se korištenje ovih sustava u vojnim sukobima 21. stoljeća, s naglaskom na sukob u regiji Nagorno-Karabakh 2020. godine i aktualan rat u Ukrajini.

[4]Prikupljanje obavještajnih podataka analizom slika dobivenih različitim oblicima snimanja: Sve fotografske ili digitalne slike prikupljene pomoću orbitalnih (satelitskih) ili kopnenih (avioni ili bespilotne letjelice) sustava; Collins, Alan (2010.) Suvremene sigurnosne studije. Zagreb: Politička kultura (Naslov izvornika: Collins, Alan (2007.) Contemporary security studies. New York: Oxford University Press Inc.); strana 291.

[5]Elektroničko prikupljanje podataka: Sve vrste informacija prikupljene putem različitih elektroničkih uređaja; Collins, Alan (2010.) Suvremene sigurnosne studije. Zagreb: Politička kultura (Naslov izvornika: Collins, Alan (2007.) Contemporary security studies. New York: Oxford University Press Inc.); strana 291.

Spomenuti konflikti svakako su svjedoci ubojitih i značajnih uloga besposadnih zrakoplovnih sustava koji svojim širokim spektrom namjena predstavljaju stratešku prednost aktera koji s njima raspolažu.

Kroz sljedeću temu: „Intenzivna uporaba vojnih besposadnih zrakoplovnih sustava i nužnost prilagodbe vojne doktrine“ skrenuti će se pozornost na zastarjele vojne doktrine što za posljedicu, prije svega, ima nedovoljno razvijene mehanizme obrane i načine suprostavljanja ovoj zračnoj ugrozi. Također, zbog intenzivnog i snažnog razvoja besposadnih zrakoplovnih sustava i njihovih taktičko-tehničkih specifikacija, a u smislu što kvalitetnije i temeljitije eksploatacije ovih sredstava, potrebno je konstantno raditi i ažurirati planove uporabe ovih sredstava s ciljem stvaranja strateške prednosti u provođenju ratnih i neratnih operacija.

Nadalje, temom: „Republika Hrvatska i ključna financijska ulaganja u besposadne zrakoplovne sustave“ nastojalo bi se odgovoriti na pitanja: „Da li Republika Hrvatska treba ulagati u vlastiti razvoj besposadnih zrakoplovnih sustava?“, „Da li eventualna kupovina stranih besposadnih zrakoplovnih sustava može zadovoljiti potrebe Republike Hrvatske?“, i „Da li financijska ulaganja u besposadne zrakoplovne sustave mogu unaprijediti sustav nacionalne sigurnosti Republike Hrvatske i pridonijeti stvaranju novih sposobnosti Oružanih snaga?“.

Kroz pasus: „Vizija uporabe besposadnih zrakoplovnih sustava u sigurnosno-obavještajnom sustavu Republike Hrvatske“ pretpostaviti će se zadaće koje bi uvježbana vojna postrojba opremljena adekvatnim besposadnim zrakoplovnim sustavima sa stručnim operaterima i osposobljenim ZiM[6] (Zrakoplov i motor) i IRE[7] (Instrumenti, radio i elektrooprema) tehničarima mogla izvršiti i na taj način unaprijediti sposobnosti sigurnosno-obavještajnog sustava Republike Hrvatske. Imajući na umu financijsku prednost korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava, kao i smanjen rizik po samo ljudstvo naspram korištenja drugih materijalnih sredstava i platformi, namjerava se naglasiti potencijalne koristi i mogućnosti intenzivnije uporabe ovih multifunkcionalnih sredstava u Republici Hrvatskoj.

Završnim ulomkom: „Zaključak“, sistematizirati će se tvrdnje dane u radu s jasno preciziranim najvažnijim činjenicama.

[6]Specijalnost tehničke službe u Oružanim snagama, koja se bavi održavanjem zmaja zrakoplova, njegovih sustava i pogonske grupe; „Pravilnik o kontinuiranoj plovidbenosti i održavanju vojnih zrakoplova“, narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2022_04_50_634.html; pristupljeno: 18.09.2022.

[7]Specijalnost tehničke službe u Oružanim snagama, koja se bavi održavanjem sustava instumentalne, radio i elektroopreme zrakoplova; „Pravilnik o kontinuiranoj plovidbenosti i održavanju vojnih zrakoplova“, narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2022_04_50_634.html; pristupljeno: 18.09.2022.

2. Pojam i podjela BZS-a

Besposadna letjelica, kao što joj i samo ime implicira, tip je zrakoplova nepredviđen za mogućnost fizičkog prisustva osoba; potencijalno u potpunosti ili djelomično autonoman, te najčešće, upravljan od strane operatera upravljačkom stanicom[8]. Besposadna letjelica, u kombinaciji s autonomnim ili ljudski posluživanim sustavom upravljanja lociranim na zemaljskoj, brodskoj ili zrakoplovnoj platformi; te sustavom komunikacije između navedene dvije komponente; tvori i sačinjava besposadni zrakoplovni sustav[9].

Klasificiranje i raščlanjivanje besposadnih zrakoplovnih sustava na kategorije i grupe moguće je obzirom na razne referentne parametre i karakteristike sustava. Specifikacija koja se proučava i koja služi kao temelj podjele može biti[10]: težina, zračna opstojnost, operativni domet, brzina, opterećenje krila, raspon krila, maksimalna visina, vrsta pogona ili maksimalna snaga pogona. Nadalje, besposadni zrakoplovni sustavi dijele se i s obzirom na vrstu krila[11], aerodinamičke osobitosti, te način polijetanja i slijetanja[12]; no i razne druge specifičnosti potencijalni su razlog daljnjih kategorizacija. Kao primjer, besposadni zrakoplovni sustavi se klasificiraju obzirom na veličinu[13] na: izrazito male, veličine od 30-50 cm s dodatnom podjelom na: mikro ili nano, veličine do 15 cm i mini, veličine od 15-50 cm; male, veličine od 50 cm do 2 m; srednje, veličine od 5-10 m i velike, veličine od 10 m. Besposadni zrakoplovni sustavi se također klasificiraju i na temelju maksimalne moguće težine letjelice uvjetovane za uspješnu provedbu procesa polijetanja[14]; klasa I podrazumijeva maksimalnu težinu do 150 kg, klasa II težinu od 150 do 600 kg, te klasa III težinu od preko 600 kg. Okvirno; tipičan sustav klase I zračne je opstojnosti od 1 do 3 sata, operativnog dometa do 80 km i maksimalne brzine do 100 km/h; sustav klase II zračne opstojnosti do 10 sati, operativnog dometa od 100 do 200 km i maksimalne brzine do 200 km/h, sustav klase III, tj. MALE (eng. medium-altitude long-endurance) i HALE (eng. high-altitude long-endurance) sustavi zračne opstojnosti do 24 sata ili više, operativnog dometa od nekoliko 1000 km i maksimalne brzine do 300 km/h ili više[15].

[8]www.rand.org/topics/unmanned-aerial-vehicles.html; pristupljeno: 03.09.2022.
[9]Skybrary.aero/articles/unmanned-aerial-systems-uas; pristupljeno: 03.09.2022.
[10]www.academia.edu/2055673/Classification_of_Unmanned_Aerial_Vehicles; pristupljeno: 03.09.2022.
[11]www.sciencedirect.com/topics/engineering/unmanned-aerial-vehicle; pristupljeno: 03.09.2022.
[12]www.researchgate.net/publication/329422590_Unmanned_Aerial_Vehicle_Classification_Applications_and_Challenges_A_Review; pristupljeno: 03.09.2022.
[13]Karampelas, Panagiotis / Bourlai, Thirimachos (2018.) Surveillance in Action: Tehnologies for Civilian, Military and Cyber Surveillance. Cham: Springer International Publishing, strana 186.
[14]Gettinger, Dan (2019.) The drone databook. Bard College: The center for the study of the drone; strana IV
[15]Ibid

3. BZS-i u ratnim i neratnim operacijama

Besposadni zrakoplovni sustavi višenamjenska i multipraktična su sredstva korištena u brojnim strukama i domenama rada, od strane vojnih organizacija i drugih državnih struktura, te civilnih tijela i pojedinaca. Posebno zanimljiva je činjenica da se komercijalne besposadne letjelice, osim naravno za civilne svrhe, često koriste i za vojne; a jednostavne preinake na istim, transformiraju ih u ozbiljnu i znatnu ugrozu iz zračnog prostora. Aktualan sukob u Ukrajini svakodnevno demonstrira ovu tvrdnju, te je uporaba komercijalnih besposadnih letjelica sa jednostavnim optičkim senzorima u svrhe prikupljanja obavještajnih podataka o protivniku, kao i prenamjena civilnih besposadnih letjelica u platformu za distribuciju manjih ubojitih sredstava po protivničkim ciljevima[16], sasvim uobičajena i standardizirana pojava.

Besposadni zrakoplovni sustavi sustavno razvijani za potrebe vojnih organizacija, sukladno opremljenom korisnom teretu, namijenjeni su u ratnim operacijama primarno za obavještajno djelovanje ili provedbu napadnih, borbenih operacija; a katkad, i za integraciju spomenute dvije sposobnosti. Prikupljanje obavještajnih informacija temelji se na ISTAR[17] (eng. intelligence, surveillance, target acquisition and reconnaissance) konceptu s ciljem ostvarenja precizne situacijske svjesnosti i hitne distribucije ključnih informacija ovlaštenim osobama. Određene besposadne letjelice posjeduju i mogućnost ometanja sredstava protivnikove protuzračne obrane i komunikacijskih sredstava[18], čime se ostvaruje klasična sposobnost elektroničkog ratovanja. Napadne besposadne letjelice raspona od samoubilačkih, „kamikaza“ letjelica do klasično naoružanih besposadnih letjelica namijenjene su za uništavanje visoko vrijednih vojnih ciljeva na zemljištu ili potencijalno, zračnih ciljeva manje ostvarive brzine kretanja. Provedbu borbenih misija i misija borbene potpore svakako pospješuju suvremeni software-i upravljačkih stanica operatera besposadnih zrakoplovnih sustava, omogućavajući djelovanje po meti sa izrazitom preciznošću[19]. Besposadne letjelice, u ratnim operacijama, koriste se i kao sredstvo privlačenja paljbe protivničke protuzračne obrane, tj. identificiranje i lociranje protivničkih visokovrijednih položaja, a koriste se i kao sredstvo propagandnog i psihološkog ratovanja. U svrhu uvježbavanja koriste se kao mete u provedbi trenažnih aktivnosti posada protuzračnog naoružanja.

[16]observers.france24.com/en/europe/20220808-ukraine-russia-modified-commercial-drones-battlefield-donations-weapons; pristupljeno: 25.08.2022.
[17]www.defenceiq.com/glossary/intelligence-surveillance-target-acquisition-and-reconnaissance; pristupljeno: 25.08.2022.
[18]www.aljazeera.com/news/2021/2/20/how-drones-have-added-a-new-dynamic-to-conflicts; pristupljeno: 26.08.2022.
[19] www.zenadrone.com/drones-impact-the-future-of-military-warfare/; pristupljeno: 26.08.2022.

Korištenje besposadnih letjelica u civilne svrhe svakim danom sve je učestalije, a područja namjene istih kontinuirano se proširuju, eksplozivnim napretkom i usavršavanjem tehnologije. Besposadne letjelice koriste se za zračno fotografiranje i snimanje, prikupljanje informacija o područjima pogođenim katastrofama, zadaće potrage i spašavanja, geografsko mapiranje nepristupačnih lokacija, sigurnosnu inspekciju građevinskih objekata, detaljan nadzor žetve, nadzor graničnih područja i ostale zadaće iz domene rada policijskih i carinskih uprava, nadzor meteorološke situacije i praćenje olujnih fenomena, dostavu pošiljaka i sl.[20]

Besposadni zrakoplovni sustavi razvijani u vojne svrhe zasigurno imaju veću sposobnost i mogućnost provedbe većine zadaća civilne namjene i neratnih operacija od komercijalnih besposadnih letjelica. Obzirom da su iste uglavnom znatno sofisticiraniji proizvodi otporniji na meteorološke uvjete i ostale potencijalne opasnosti po letačku aktivnost, veće zračne opstojnosti i kvalitetnijih senzorskih karakteristika; ne začuđuje činjenica da se besposadni zrakoplovni sustavi primarno vojne namjene katkada koriste i za civilne zadaće.

Možda i najbolji primjer gore navedenih tvrdnji je slučaj hrvatske nabavke besposadnog zrakoplovnog sustava Orbiter 3B. Ovaj primarno razvijan vojni sustav, pribavljen je sredstvima iz europskih fondova; zajednički ga dijele Ministarstvo poljoprivrede i Ministarstvo obrane u omjeru 60%-40%[21], a koristi se za zadaće nadzora ribolovnih zona i u ljetnim mjesecima, za zadaće protupožarnih aktivnosti.

Općenito raspravljajući, uporaba besposadnih letjelica svakako obiluje pozitivnim povratnim informacijama uspoređuje li se s djelovanjem sa zemljišta ili operacijama provedenim od strane posadnih zrakoplova[22]. Potencijalan rizik po ljudstvo maksimalno je minimaliziran; besposadne letjelice uglavnom pružaju dobru preglednost situacije obzirom na mogućnost letačke aktivnosti na izrazito niskim visinama, te iznad nepristupačnih i opasnih lokacija; uglavnom zahtijevaju relativno kratak vremenski period za pripremu i početak djelovanja; a financijski su prihvatljive i dostupne širom spektru aktera.

[20]www.businessinsider.com/drone-technology-uses-applications; pristupljeno: 26.08.2022.
[21]obris.org/hrvatska/orbiter-down-orbiter-down/; pristupljeno: 26.08.2022.
[22]www.ta-survey.nl/page/313/EN/drone-surveys/advantages; pristupljeno: 26.08.2022.

4. Povijest vojne uporabe BZS-a

Porijeklo i nastanak besposadnih letjelica, kao i prva uporaba istih, predmeti su rasprava brojnih povjesničara; a teme su to posebno aktualizirane u modernom vremenu u kojem se pojmovi: „dron“, „besposadna letjelica“ ili „besposadni zrakoplovni sustav“ gotovo svakodnevno susreću u javnom civilnom ili vojnom diskurzu. Iako se u određenim izvorima, kao začetci besposadnih letjelica navode raznorazni objekti i projektili otpušteni ili lansirani u zračnu masu; zbog nemogućnosti kontroliranja i upravljanja istim, kao i zbog činjenice da su se takvi objekti uglavnom jednostavno kretali logičnom balističkom putanjom, u ovom se radu neće smatrati relevantnim i značajnim.

Ono što uistinu možemo zabilježiti kao preteču besposadnih letjelica upravo su zračni zmajevi, uzimajući u obzir da je nad istima omogućen određeni stupanj kontrole, a konstrukcijski su ostvarivali aerodinamičnost i sposobnost postizanja sile uzgona. Slijedeći navedenu logiku, prve besposadne letjelice sa jasno definiranim obavještajnim, nadzornim i izvidničkim zadaćama također su inačice zračnih zmajeva opremljene jednostavnim senzorima. Naime, upravo takva letjelica opremljena anemometrom uspješno je mjerila brinu vjetra na visinama i do 1200 ft davne 1883. godine[23], a ista opremljena primitivnom kamerom zabilježavala prve aero snimke već 1887. godine[24]. Na stotine fotografija zabilježenih preko senzora besposadne letjelice proizvedeno je za trajanja španjolsko-američkog rata 1898. godine, što definira prvu uporabu besposadnih letjelica u borbenim, tj. ratnim uvjetima[25].

Za vrijeme prvog svjetskog rata (1914.-1918. godine) zabilježeni su pokušaji razvoja napadnih i borbenih besposadnih letjelica, no nisu ostvareni značajniji uspjesi. Britanska besposadna letjelica Aerial Target sa bojevom glavom inicijalno se doimala perspektivnom, međutim program razvoja je obustavljen zbog nesretnih incidenata prilikom demonstrativnih letačkih aktivnosti[26]. Američki napori u razvoju besposadnih letjelica sa bojevim glavama polučili su impresivnije rezultate, no usavršeni su pred sam kraj rata, stoga besposadne letjelice poput Aerial Torpedo ili Kettering bug nisu upotrebljene u realnim ratnim uvjetima[27].

[23]Fahlstrom, Paul Gerin / Gleason, Thomas James (2012.) Introduction to UAV Systems, Fourth Edition. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd; strana 4
[24]Ibid
[25]Ibid
[26]Hambling, David (2015.) Swarm Troopers: How Small Drones Will Conquer the World. eBook: Archangel Ink; strana 15
[27]Ibid

Jasna je činjenica da su besposadne letjelice za vrijeme prvog svjetskog rata bile u eksperimentalnoj fazi razvoja, a kompleksniji razvoj bio je onemogućen zbog nedovoljnog općeg tehničkog i tehnološkog znanja.

U godinama koje su slijedile, provedeni su brojni uspješni naleti besposadnih letjelica kontroliranih radio signalom, što je za posljedicu imalo daljnji intenzivan razvoj i testiranja. U razdoblju između dva svjetska rata, u Velikoj Britaniji i Sjedinjenim Američkim Državama besposadne letjelice uglavnom su korištene za potrebe vježbi gađanja i trenažnih aktivnosti protuzračnog topništva[28]. Zasigurno najpoznatija besposadna letjelica navedenog vremenskog razdoblja je Queen Bee, proizvedena 1935. godine u Velikoj Britaniji[29].

Tijekom drugog svjetskog rata (1939.-1945. godine) proizvedeno je na tisuće besposadnih letjelica od kojih su svakako najpoznatije njemačke V-1, iako često u literaturi definirane i kao krstareće rakete. Glavni učinak besposadnih letjelica V-1 definitivno je bio psihološki rat i teror[30]. Sjedinjene Američke Države nisu zaostajale u razvoju napadnih besposadnih letjelica, a TDR-1 letjelice u sklopu STAG-1 postrojbe uspješno su djelovale po neprijateljskim položajima[31] uništavajući važne vojne ciljeve.

Kao što je realno i bilo za očekivati, u drugoj polovici 20. stoljeća razvoj besposadnih letjelica doživljava snažan uzlet, a uporaba istih u vojne svrhe postaje sasvim uobičajena praksa. Tijekom vijetnamskog rata (1955.-1975. godine) zabilježena je učestala uspješna uporaba besposadnih letjelica u izvidničke i nadzorne svrhe, te se spomenuto vremensko razdoblje smatra ključnim u povijesti besposadnih sustava[32]. Letjelicom Firebee provedene su brojne uspješne zadaće prikupljanja obavještajnih podataka iz zraka; a promišljanje o mogućnostima uporabe besposadnih letjelica postupno se proširilo. Predpostavke o uspješnom korištenju besposadnih letjelica kao objekata za prihvaćanje protuzračne paljbe, kao navođenog projektila sa bojevom glavom, platforme za obavještajno prikupljanje podataka ili ometanje elektromagnetskog spektra postaju ostvarive i sve realnije.

[28]www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones; pristupljeno: 18.08.2022.
[29]interestingengineering.com/innovation/a-brief-history-of-drones-the-remote-controlled-unmanned-aerial-vehicles-uavs; pristupljeno: 18.08.2022.
[30]Sloggett, Dave (2014.) Drone Warfare: The Development of Unmanned Aerial Conflict. Barnsley: Pen and Sword Aviation; strana 30
[31]Hambling, David (2015.) Swarm Troopers: How Small Drones Will Conquer the World. eBook: Archangel Ink; strana 17
[32]Shaw, Ian G.R. (2016.) Predator Empire: Drone Warfare and Full Spectrum Dominance. Minneapolis: University of Minnesota Press; strana 22

Kroz 70-te i 80-te godine proteklog stoljeća dolazi do ubrzanog razvoja digitalnih tehnologija, te se stvaraju osnovni koncepti besposadnih letjelica sa višestrukim namjenama kakve poznajemo danas[33]. Velika Britanija i Sjedinjene Američke Države polagano gube prevlast u bitci razvoja novih sofisticiranih besposadnih letjelica, a na scenu stupaju novi akteri poput Izraela koji će ubrzo postati vodeći proizvođač besposadnih letjelica.

Upravo su besposadne letjelice, korištene za izviđanje područja od interesa u realnom vremenu i kao platforma za elektroničko ratovanje, zaslužne za trijumf izraelskih zračnih snaga nad sirijskim 1982. godine[34].

Rat u Kuwaitu i Iraku (1990.-1991. godine) dodatno je naglasio izrazito velik potencijal djelovanja besposadnih letjelica, kao i rat u Bosni (1992.-1995. godine) u kojem su se besposadne letjelice koristile za izviđanje, nadzor i procjenu štete po cilju[35]. Od posebnog značaja bila je uporaba besposadnih letjelica za prikupljanje obavještajnih podataka potpuno prikrivno i pod okriljem noći. Manje je javno poznata činjenica da su spomenute zadaće u hrvatskom susjedstvu provedene uporabom MQ-1 Predatora, besposadne letjelice koja će u vojnoj subkulturi, u narednim godina, doživjeti uistinu kultni status.

Svojevrsnu renesansu, besposadne letjelice doživljavaju za vrijeme trajanja rata u Iraku (2003.-2011. godine) i rata u Afganistanu (2001.-2021. godine) kada se učestalo prepoznavaju kao ključno oruđe i oružje potrebno za izvršavanje pojedine misije. Lociranje i markiranje meta, izviđanje neprijateljskog pokreta, ruta, objekata i ostala obavještajna potpora iz zraka intenzivno je provođena uporabom modernih i sofisticiranih besposadnih letjelica poput Global Hawk-a, Pioneer-a, Shadow-a, Hunter-a i Pointer-a. Istovremeno besposadnim letjelicama poput MQ-1 Predator i MQ-9 Reaper naoružanim modernim zrak-zemlja projektilima izvedeni su neki od najpreciznijih napada na točkaste ciljeve na zemljištu.

Suvremeni sukobi 21. stoljeća poput rata u pokrajini Nagorno-Karabakh 2020. godine ili rata u Ukrajini 2022. godine objektivno svjedoče o besposadnim letjelicama kao oružju i oruđu koje donosi značajnu prevlast, kako u obavještajno-informacijskom ratu, tako i u onom najkrvavijem i najrealnijem ratu na samom bojnom polju. Neosporna je činjenica da su besposadne letjelice sadašnjost, ali i budućnost modernih konflikata, te se zasigurno može očekivati još intenzivniji razvoj istih opremljenih kompleksnim senzorima i naoružanjem.

[33]www.researchgate.net/publication/333584348_Brief_history_of_UAV_development; pristupljeno: 19.08.2022.
[34]military-history.fandom.com/wiki/History_of_unmanned_aerial_vehicles; pristupljeno: 19.08.2022.
[35]Fahlstrom, Paul Gerin / Gleason, Thomas James (2012.) Introduction to UAV Systems, Fourth Edition. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd; strana 6

5. RH kao jedan od pionira korištenja BZS-a u vojne svrhe

„Početkom agresije na Republiku Hrvatsku, pred Hrvatsku vojsku postavio se problem dobivanja sigurnih informacija o neprijatelju i potvrde informacija iz drugih izvora kao problematika obavještajnog osiguranja postrojbi Hrvatske vojske u cjelini. 1991. godine stvara se potreba za uporabom visokosofisticiranih izvidničkih sustava; nije potrebno naglašavati da se sustavi zbog embarga na uvoz oružja nisu mogli kupiti, a imamo spoznaje da i jednostavniji sustavi imaju izrazito visoku cijenu.“[36] Navedena izjava, u to vrijeme natporučnika Rogića[37], najbolje oslikava suštinu i bit inicijative razvoja besposadnih zrakoplovnih sustava za vojne potrebe u Republici Hrvatskoj.

S ciljem transformacije Hrvatske vojske u suvremenu i modernu organizaciju, započet je projekt razvoja besposadnih zrakoplovnih sustava koji će zauvijek okarakterizirati Republiku Hrvatsku kao jednog od pionira korištenja ovog sredstva u vojne svrhe. Formiranje zamisli i planova, te realizacija istih započeta je istovremeno u Zagrebu, Slavonskom Brodu, Karlovcu i Sinju[38]. Krajem 1992. godine, kao rezultat hrvatske inicijative, upornosti i znanja stvorene su prve hrvatske besposadne letjelice koje će u narednom razdoblju operativnom uporabom omogućiti obavještajnu potporu iz zraka hrvatskim vojnim operativnim središtima i zapovjedništvima. 280. vod bespilotnih letjelica Glavnog stožera osnovan je 11.03.1993. godine u Zagrebu, te je s operativnim radom započeo desetinom u Slavonskom Brodu[39]. Operativne desetine u Zagrebu i Sinju, te desetina za izradu, obradu i interpretaciju u Zagrebu ustanovljene su polovicom 1994. godine[40].

Usporedno s razvojem samih besposadnih letjelica, definirani su i standardni operativni postupci u radu s istim, a započet je proces primarne IMINT analitike produkata aerofoto snimanja. Važno je napomenuti da su spomenuti procesi provedeni poštivajući načela informacijske sigurnosti, u skladu s protuobavještajnim mjerama, a s ciljem sprječavanja odljeva klasificiranih informacija. S obzirom na spomenuto, ne začuđuje činjenica da neprijatelj dugi niz godina nije bio u mogućnosti percipirati i stvoriti sliku o sposobnostima Hrvatske vojske po pitanju obavještajne potpore iz zraka.

---

[36]natporučnik Zvonimir Rogić, Dokumentarni film: „Oči Oluje“, youtu.be/AdYXDTKQniY; pristupljeno: 07.09.2022.
[37]Gosp. Zvonimir Rogić trenutno obnaša dužnost zapovjednika Obavještajne pukovnije GS OSRH; www.nacional.hr/tag/zvonimir-rogic/; pristupljeno: 07.09.2022.
[38]dokumentarni film: „Oči Oluje“, youtu.be/AdYXDTKQniY; pristupljeno: 07.09.2022.
[39]hrvatski-vojnik.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave/; pristupljeno: 07.09.2022.
[40]hrvatski-vojnik.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave/; pristupljeno: 07.09.2022.

Distribucija podataka od strane operativnih postrojbi prema nadređenom zapovjedništvu provođena je na posebno zanimljiv način korištenjem specifičnih alata. Naime, dostava obavještajnih proizvoda podatkovnom vezom omogućena je uz sposobnost obostrane interakcije na aerofoto snimci, putem programa iz Sjedinjenih Američkih Država razvijenog za potrebe zdravstvenog sustava[41].

Krajem 1994. godine vizualni podatci sa senzora besposadne letjelice, u blisko-realnom vremenu distribuirali su se ovlaštenim korisnicima čime se značajno povećala mogućnost provedbe zadaća praćenja pokreta snaga, navođenja topničko-raketne paljbe, te navođenja zrakoplovstva[42]; što je od posebnog značaja i vrijednosti bilo uoči priprema za jednu od najvažnijih operacija Hrvatske vojske, operaciju Oluja. Važno je napomenuti da su uz pomoć besposadnih letjelica utvrđena i mjesta masovnih grobnica koja su naknadno bila predmet istraživanja i ekshumacija[43]. Osim navedenih primarnih zadaća pružanja obavještajne potpore iz zraka, besposadne letjelice korištene su i u svrhu propagandnog i psihološkog ratovanja. Tijekom vojne parade pobunjenih Srba kod mjesta Slunj, iz besposadne letjelice otpušteni su brojni letci s hrvatskim grbom i propagandnim porukama[44]. Realna je pretpostavka da je spoznaja o prisustvu neidentificiranog zračnog objekta protivničkih snaga uistinu značajno djelovala na moral i raspoloženje pripadnika sudionika svečanosti.

Besposadna letjelica kodnog imena M-99 Bojnik najčešće je korištena letjelica hrvatske proizvodnje; tijekom ratnih godina i neposredno nakon završetka rata razvijana i modernizirana je kroz nekoliko inačica. Sukladno naknadno prezentiranim taktičko-tehničkim karakteristikama posljednje verzije[45] težila je 36 kg, imala raspon krila od 4 m, autonomiju leta od 6 sati i operativni domet od 120 km; a bila je opremljena foto i video kamerom. Uvidom u prezentirane specifikacije, jasno je da se radilo o izrazito kvalitetnom proizvodu koji se u razdoblju 90-tih godina svakako mogao uspoređivati sa besposadnim letjelicama mnogo razvijenijih i modernijih vojnih organizacija. Tim više, posve nelogična i neracionalna je odluka o obustavljanju procesa daljnjeg razvoja ove besposadne letjelice i izostanak inicijative o pokretanju sličnih projekata.

---

[41]m.vecernji.hr/amp/vijesti/bojnik-je-uz-pomoc-kirurskog-programa-iz-sad-a-slao-snimke-polozaja-protivnika-1336522; pristupljeno: 07.09.2022.
[42]dokumentarni film: „Oči Oluje“, youtu.be/AdYXDTKQniY; pristupljeno: 07.09.2022.
[43]prilog: „Bespilotna letjelica M-99 Bojnik / Hrvatska vojska, youtu.be/c4FAmrgzG_w; pristupljeno: 07.09.2022.
[44]dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/bespilotne-letjelice-u-oluji-nevjerojatno-vidis-bacac-vidis-gdje-je-municija---615270.html; pristupljeno: 07.09.2022.
[45]dokumentarni prilog: „25 godina Oluje / Besposadna letjelica M99 „Bojnik“, HRT arhiva, youtu.be/6jql_cFkV5Q; pristupljeno: 07.09.2022.

6. Značaj BZS-a u moderno ustrojenim vojnim organizacijama

Engleski termin „payload“ poprilično se internacionalizirao, te se u vojnom diskurzu ne prijevodi i koristi se kao takav. Pod pojmom riječi „payload“, u vojnom smislu, podrazumijeva se nosivi teret, tj. dodatna oprema određene platforme ili transportnog sredstva, nužna za funkcionalnu provedbu pojedine operativne zadaće. U kontekstu besposadnih zrakoplovnih sustava, „payload“ predstavlja senzore izvidničke namjene, uređaje za elektroničko ratovanje i ubojita borbena sredstva[46]. „Payload“ kojim je opremljen pojedini BZS odrediti će njegovu operativnu uporabu i namjenu, te pozicionirati njegov značaj u moderno ustrojenoj vojnoj organizaciji. U suvremenom dobu prepunom tehnološkim inovacijama, razvijeni su brojni senzori koji se implementiraju na besposadne letjelice s ciljem prikupljanja određenih vrsta informacija. Od optičkih, LIDAR-skih, RADAR-skih i SIGINT senzora do senzora za detekciju kemijskih, bioloških, radijacijskih i nuklearnih čestica, te eksploziva[47]; tržište uistinu obiluje raznim proizvodima, a svakog dana ponuda je sve veća i šira. Svakako, većina besposadnih letjelica opremljena je kamerama visoke rezolucije i infracrvenim kamerama[48]. Takozvani EO/IR (eng. electro-optical/infra-red) sustavi omogućuju situacijsku svjesnost u dnevnim i noćnim uvjetima, te u uvjetima smanjene vidljivosti[49]. Osim kvalitete samog senzora, od ključne važnosti je distribucija zabilježene obavještajne informacije u realnom ili blisko realnom vremenu od strane letjelice put taktičko-operativnog centra ili neke druge izdvojene lokacije nadređenog zapovjedništva. Dostavljena informacija uglavnom se, sukladno IMINT, SIGINT ili sličnim procedurama, primarno analizira; eventualno združuje s informacijama dobivenim od alternativnih senzora, te obrađuje s ciljem formiranja konačnog obavještajnog proizvoda. Prikupljanje obavještajnih informacija iz zraka razvojem besposadnih zrakoplovnih sustava svakako je pojednostavljeno i pristupačnije, a monopol financijski znatno potkovanih vojnih organizacija na ovu sposobnost više nije izražen u toliko mjeri. Ono što je nekad bilo izvedivo isključivo putem tzv. „špijunskih“ namjenskih zrakoplova; danas je omogućeno, financijski dostupnijim, besposadnim zrakoplovnim sustavima. Sličan fenomen, preslikan je i na domenu provedbe borbenih operacija iz zraka, razvojem naoružanih besposadnih zrakoplovnih sustava.

[46]Fahlstrom, Paul Gerin / Gleason, Thomas James (2012.) Introduction to UAV Systems, Fourth Edition. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd; strana 132.
[47]militaryembedded.com/unmanned/sensors/sensor-payloads-for-military-unmanned-systems-get-smarter; pristupljeno: 23.08.2022.
[48]www.researchgate.net/publication/344412575_MILITARY_AND_CIVILIAN_APPLICATIONS_OF_UAV_SYSTEMS; pristupljeno: 22.08.2022.
[49]www.flir.com/discover/rd-science/what-is-eoir/; pristupljeno: 23.08.2022.

6.1. BZS-i kao obavještajno potporni element

Besposadni zrakoplovni sustavi, senzorima obavještajne namjene, pružaju vrijednu i korisnu potporu donositelju odluka. Najrasprostranjeniji i najučestaliji senzori koje pronalazimo na besposadnim letjelicama su elektro-optički senzori, LIDAR, RADAR, te SIGINT senzori.

EO / Elektro-optički senzori u svojoj biti su elektronički uređaji koji pretvaraju svijetlo i svjetlosne promjene u elektronički signal, s sposobnošću detektiranja elektromagnetske radijacije od infracrvenog do ultraljubičastog spektra[50]. Napredniji elektro-optički senzori sposobni su omogućiti sliku visoke rezolucije za daljnju interpretaciju, no ograničeni su područjem gledanja i uvjetima u zračnom prostoru, potencijalno prezasićenom raznim česticama[51]. LIDAR (eng. light detection and ranging) je aktivan senzor koji odašilje znatnu količinu laserskih pulseva u jedinici vremena, te na temelju refleksije istih, kreira trodimenzionalnu sliku korisnu za zadaće mapiranja terena ili 3D modeliranja[52]. Sofisticirani LIDAR-i izrazito su precizni, te imaju mogućnosti identificiranja objekata od interesa kroz kamuflažne prepreke; mreže ili vegetaciju[53]. U odnosu na radar, LIDAR uglavnom ima znatno višu rezoluciju što neposredno rezultira kvalitetnijim obavještajnim proizvodom. RADAR (eng. radio detection and ranging) kao senzor emitira i mjeri refleksiju elektromagnetskih valova, te na taj način detektira i locira objekte[54]. Izračunavajući vrijeme potrebno od odašiljanja i prihvaćanja elektromagnetskih valova, određuje se udaljenost od objekta[55]. RADAR-i omogućuju nadzor velikih prostranstava, a u odnosu na elektro-optičke senzore, manje su ograničeni uvjetima u zračnom prostoru. RADAR-i za besposadne letjelice dizajnirani su za automatsku detekciju i sustavno praćenje meta u pokretu[56]. SIGINT (eng. signal intelligence) senzori ne ostvaruju vizualnu predodžbu produkta, te rade na principu prikupljanja podataka presretanjem signala[57]. Moderni SIGINT senzori detektiraju, identificiraju i geo-lociraju elektroničke odašiljače[58] čime se donositelju odluka prezentiraju visoko vrijedne informacije o stanju u području od interesa.

[50]www.youngwonks.com/blog/What-is-an-electro-optical-sensor; pristupljeno: 23.08.2022.
[51]archive.II.mit.edu/publications/journal/pdf/vol03_no1/3.1.6.radaraUAV.pdf; pristupljeno: 23.08.2022.
[52]geo-matching.com/uas-lidar-systems; pristupljeno: 23.08.2022.
[53]idstch.com/technology/photonics/military-applications-lidar/; pristupljeno: 23.08.2022.
[54]www.unmannedsystemstechnology.com/expo/surveillance-radar/; pristupljeno: 23.08.2022.
[55]Um, Jung-Sup (2019.) Drones as Cyber-Psysical Systems: Concepts and Applications for the Fourth Industrial Revolution. Singapore: Springer; strana 187.
[56]archive.II.mit.edu/publications/journal/pdf/vol03_no1/3.1.6.radaraUAV.pdf; pristupljeno: 23.08.2022.
[57]www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S036083522030471X; pristupljeno: 23.08.2022.
[58]www.uasvision.com/2015/05/21/bae-systems-sigint-payload-for-gray-eagle/; pristupljeno: 23.08.2022.

6.2. Naoružani BZS-i kao okosnica napadnih operacija

Besposadni zrakoplovni sustavi naoružani raznim ubojitim bojevim sredstvima postupno postaju standardno materijalno-tehničko sredstvo kojim raspolažu moderne vojne organizacije. Napadne operacije naoružanim besposadnim letjelicama učestalo povlače brojna moralna i legalna pitanja i dileme, no potencijalna ograničenja ovakvih napadnih operacija ugovorima o naoružanju, dokazano su iluzorna[59]. Razlog zloglasnosti napadnih aktivnosti naoružanih besposadnih letjelica počiva u njihovoj uporabi izvan okvira predviđenih područja operacija koja je rezultirala povećim civilnim žrtvama, te je okarakterizirana manjkom transparentnosti i odgovornosti[60]. Ipak, borbena djelovanja besposadnih zrakoplovnih sustava često su uspješna, što ih označava kao izrazito perspektivno ubojito naoružanje s tendencijom daljnjeg intenzivnog razvoja. Naoružani besposadni zrakoplovni sustavi nemaju manevarske sposobnosti kao nove generacije borbenih posadnih zrakoplova, no svojom financijskom pristupačnosti omogućuju državnom akteru posjedovanje zrakoplovnog sustava sa znatnom borbenom moći. Letjelice poput MQ-1 Predator naoružane Hellfire raketama ili MQ-9 Reaper opremljene laserski navođenim projektilima sinonimi su za naoružane besposadne letjelice i svakako su obilježile značajan vremenski period razvojne strukture ovih sredstava, međutim pojavom novih naoružanih besposadnih letjelica na globalnom ratištu inovacija, polagano gube dosadašnji zagarantirani prestiž. Određene besposadne letjelice danas posjeduju zapanjujuću vatrenu moć o čemu svjedoči količina naoružanja kojim su opremljene. Besposadna letjelica Mojave, naime, posjeduje sposobnost nošenja čak 16 Hellfire raketa[61]. Usporedno, spomenuti MQ-1 Predator potencijalno je naoružan sa 2 Hellfire rakete ili manjim ubojitim sredstvima, a MQ-9 Reaper sa 4 Hellfire rakete ili ubojitim sredstvima do klase 500lb[62]. AGM-114 Hellfire subsonično je, laserski vođeno, zrak-zemlja raketno sredstvo, s potencijalom djelovanja i prema zračnim metama manje brzine kretanja[63]. Vjerojatno najeksponiranija i najpoznatija naoružana besposadna letjelica sadašnjice je Bayraktar TB2. Iako taktičko-tehničkim karakteristikama inferiornija u odnosu na gore navedene letjelice, Bayraktar TB2 svoj status zaslužuje odnosom razmjera proizvedenih šteta u modernim sukobima i relativno malim financijskim opterećenjem potrebnim za posjedovanje ovog sredstva.

[59]www.bbc.com/news/world-60047328; pristupljeno: 24.08.2022.
[60]humanitariandisarmament.org/issues/drones/; pristupljeno: 24.08.2022.
[61]www.defenseone.com/technology/2021/12/general-atomics-unveils-new-drone-carries-16-hellfire-missiles/187408/; pristupljeno: 24.08.2022.
[62]nationalinterest.org/blog/buzz/5-deadliest-drones-planet-earth-143417/; pristupljeno: 24.08.2022.
[63]www.military.com/equipment/agm-114-hellfire; pristupljeno: 24.08.2022.

Glavno ubojito sredstvo besposadne letjelice Bayraktar TB2 univerzalno je zrak-zrak raketno sredstvo MAM-L s potencijalom djelovanja i prema objektima na zemljištu[64]. Letjelica Bayraktar TB2 turske proizvodnje očiti i nepobitni je dokaz da atraktivno tržište suvremenih naoružanih besposadnih letjelica nije isključivo rezervirano za tradicionalne proizvođače poput Sjedinjenih Američkih Država ili Izraela. Popis država koje razvijaju vlastite naoružane besposadne letjelice sve je širi, a sukladno javno dostupnim informacijama[65], odnosi se na: Sjedinjene Američke Države, Ujedinjene Arapske Emirate, Izrael, Veliku Britaniju, Italiju, Grčku, Španjolsku, Švedsku, Švicarsku, Francusku, Iran, Južnoafričku Republiku, Sjeverna Koreju, Kinu, Pakistan, Rusiju, Tajvan, Tursku, Njemačku, Gruziju, Indiju, Ukrajinu, Saudijsku Arabiju, Bjelorusiju i Indoneziju. Pridodaju li se navedenom popisu države: Nigerija, Irak, Egipat, Kazahstan. Azerbajdžan, Turkmenistan, Poljska, Belgija, Srbija, Singapur, Alžir, Katar, Kanada i Nizozemska dobiva se popis država koje raspolažu nekim modelom naoružanog besposadnog zrakoplovnog sustava. Cijene vojne opreme i naoružanja uglavnom nisu fiksne i precizirane, a snažno su zavisne o diplomatskim i političkim odnosima države proizvođača i potencijalnog kupca i korisnika. Javno dostupne informacije ipak, mogu poslužiti u kreiranju percepcije o okvirnim brojčanim, financijskim vrijednostima pojedinog vojnog sredstva. Sukladno procjenama, pojedina besposadna letjelica Bayraktar TB2 vrijedi 5 milijuna, a potrebnih 100 MAM-L projektila po letjelici oko 15 milijuna dolara[66]. Navedena cijena ne podrazumijeva zemaljsko nadzorne postaje, tj. kontrolne i upravljačke jedinice, kao ni ostale nužne troškove za operativnu implementaciju sredstva. Cijene pojedinih vojnih besposadnih letjelica variraju i s godinama shodno kontinuiranom unapređivanju pojedinih komponenata, a raspona su od nekoliko tisuća do nekoliko stotina milijuna dolara. Kao dodatni primjer; Insitu ScanEagle vrijednosti je oko 800 tisuća, Chengdu Pterodactyl I oko milijun, Kratos XQ-58 Valkyrie oko 3 milijuna, Boeing A160 Hummingbird oko 6 milijuna, MQ-8 Fire Scout oko 15 milijuna, Thales Watchkeeper WK 450 oko 16 milijuna, Dassault nEUROn oko 25 milijuna, IAI Eitan oko 35 milijuna, MQ-9 Reaper oko 32 milijuna, EADS Talarion oko 80 milijuna, a Turkish Aerospace Anka oko 100 milijuna dolara[67]. Općenito, globalno tržište vojnih besposadnih zrakoplovnih sustava procijenjeno je na 12 bilijuna dolara 2022. godine s očekivanim porastom na vrijednost od 17 bilijuna dolara do 2027 godine[68].

[64]root-nation.com/en/articles-en/weapons-en/en-bayraktar-tb2-drone-review/; pristupljeno: 24.08.2022.
[65]newamerica.org/international-security/reports/world-drones/; pristupljeno: 24.08.2022.
[66]eurasiantimes.com/uae-to-buy-120-turkish-bayraktar-tb2-drones-some-components/; pristupljeno: 01.10.2022.
[67]survivalfreedom.com/how-much-do-military-drones-cost-a-detailed-look/; pristupljeno: 01.10.2022.
[68]www.globenewswire.com/news-release/2022/09/26/2522485/0/en/Military-Drone-Market-worth-17-0-billion-by-2027-Exclusive-Report-by-MarketsandMarkets.html; pristupljeno: 01.10.2022.

7. BZS-i u suvremenim sukobima 21. stoljeća

Konflikt u Libiji, tj. drugi libijski civilni rat (16.05.2014.-23.10.2020.) okarakteriziran je s približno 1000 napadnih operacija besposadnim zrakoplovnim sustavima[69]. Kineski besposadni zrakoplovni sustavi Wing Loong značajno su doprinijeli sposobnostima snaga LNA (eng. Libyan National Army); a jednak utjecaj ostvarili su turski besposadni zrakoplovni sustavi Bayraktar TB2 i izraelski besposadni zrakoplovni sustavi Orbiter 3[70] prema sposobnostima snaga GNA (eng. Government of National Accord). Tijekom ratnih sukoba potvrđena su uspješna i efektivna napadna djelovanja letjelica Wing Loong snaga LNA i letjelica Bayraktar TB2 snaga GNA prema ciljevima u zraku i na kopnu. Od strane saveznika LNA, uočena su i djelovanja besposadnih zrakoplovnih sustava Schiebel Camcopter S-100 i Mohajer-2[71].

Zastrašujuća je činjenica da je tijekom ovog sukoba zabilježeno eliminiranje ljudske mete autonomno od strane samoubilačke, „kamikaza“ besposadne letjelice, turske Kargu 2[72]. Odsustvo navođenja i odobrenja djelovanja po meti od strane ljudskog operatera podliježe tezama o robotizaciji i automatizaciji suvremenih ratnih djelovanja, te zasigurno predstavlja debatno pitanje naučnika o budućnosti ratovanja. S etičke strane, diskutabilno je pitanje odgovornosti računalnog algoritma za ljudski život. Sukob u Libiji objektivno se može promatrati kao sukob besposadnih letjelica. Obol ovih sredstava u uništavanju protivničkih materijalno-tehničkih sredstava uistinu je neupitan, međutim važno je napomenuti da i ova sredstva ne predstavljaju neuništiv objekt, te su brojne besposadne letjelice za vrijeme trajanja ovog sukoba, onesposobljene i oborene[73].

Sirijski civil rat (15.03.2011.-) kao još uvijek aktualan sukob suprostavljenih snaga vlade predsjednika Bašara al-Asada i opozicijskih pobunjenika, kao i njihovih pristaša i saveznika; također je specifičan iz perspektive korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava. Uočeno je korištenje širokog spektra besposadnih zrakoplovnih sustava od strane raznih grupa.

[69]www.aljazeera.com/news/2020/5/28/largest-drone-war-in-the-world-how-airpower-saved-tripoli; pristupljeno: 05.09.2022.
[70]www.timesaerospace.aero/features/defence/libyas-deadly-game-of-drones; pristupljeno; 05.09.2022.
[71]www.iiss.org/blogs/analysis/2019/11/mide-uavs-in-libyas-civil-war; pristupljeno: 05.09.2022.
[72]www.theafricareport.com/105600/libya-a-human-target-is-shot-down-for-the-first-time-by-a-drone/; pristupljeno: 05.09.2022.
[73]dronewars.net/2020/07/01/libyan-war-sees-record-number-of-drones-brought-down-to-earth/; pristupljeno: 05.09.2022.

Između ostalog, tijekom sukoba zabilježena je intenzivna uporaba besposadnih letjelica Eleron-3SV, Orlan-10 i Forpost od strane ruskih snaga primarno s ciljem navođenja projektila na metu i procjenu nastale štete po cilju, te prikupljanja obavještajnih podataka iz zraka i 3-D mapiranja terena[74]. Besposadne letjelice Anka-S i Bayraktar TB-2 korištene su od strane turskih snaga u stotinama provedenih napadnih operacija iz zraka[75]. Letjelice Ghods Mohajer-4, Ababil-3 i Shahed 129 eksploatirane su od strane sirijskog režima s primarnom zadaćom prikupljanja obavještajnih podataka[76]. Rat u Siriji rezultirao je normalizacijom i proliferacijom korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava od strane konvencionalnih i nekonvencionalnih, državnih i nedržavnih aktera.

Rat u pokrajini Nagorno-Karabakh iz 2020. godine rezultirao je pobjedom Azerbejdžanskih vojnih snaga nad Armenskim, no ono što ga čini upečatljivim, upravo je intenzivna upotreba besposadnih zrakoplovnih sustava koji su donijeli, možda i odlučujuću i ključnu, stratešku prednost na bojištu. Armenske snage koristile su izvidničke besposadne letjelice: X-55/Kh-55, Krunk i Orlan-10, te samoubilačke, „kamikaza“ besposadne letjelice Hresh[77]. Popis korištenih besposadnih letjelica od strane Azerbejdžanskih snaga, svakako je znatno impresivniji i zvučniji. Naime, Azerbejdžanske snage u provedbi operacija koristile su izvidničke letjelice: Hermes-900, Hermes-450, Heron, Aerostar i Searcher, izvidničko-borbenu letjelicu Bayraktar TB2, samoubilačke, „kamikaza“ besposadne letjelice: Harop, Orbiter 1K, Orbiter-3 i Skystriker, a ujedno su koristile zrakoplove Antonov An-2 prenamijenjene u besposadne letjelice[78]. Obzirom na snažan arsenal besposadnih letjelica turske i izraelske proizvodnje, ne začuđuje činjenica o relativno brzoj ostvarenoj zračnoj prevlasti i kontroli. Taktike, tehnike i procedure korištenja besposadnih letjelica od strane Azerbejdžanskih snaga, također nimalo ne zaostaju po impresivnosti. Spomenute zastarjele, prenamijenjene letjelice Antonov An-2 korištene su kao objekti za prihvaćanje protivničke protuzračne paljbe, tj. za identificiranje protivničkih protuzračnih položaja, a istovremeno su samoubilačke, „kamikaza“ besposadne letjelice spremno lebdjele čekajući na potvrdu mete prije obrušavanja i uništavanja iste[79].

[74]cast.ru/products/articles/russian-uavs-in-syria.html; pristupljeno: 06.09.2022.
[75]smallwarsjournal.com/jrnl/art/turkeys-drone-war-syria-red-team-view; pristupljeno: 06.09.2022.
[76]medium.com/@KTruitte/drones-over-syria-proliferation-of-drone-use-in-the-syrian-civil-war-bd6e8fbd32d5; pristupljeno: 06.09.2022.
[77]www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense; pristupljeno: 21.08.2022.
[78]www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense; pristupljeno: 21.08.2022.
[79]thebulletin.org/2021/02/the-next-frontier-in-drone-warfare-a-soviet-era-crop-duster/; pristupljeno: 21.08.2022.

Naravno, izvidničke besposadne letjelice sofisticiranim senzorskim sposobnostima u realnom vremenu dostavljale su vizualne informacije o stanju na bojištu donositeljima odluka, a medijski sveprisutne besposadne letjelice Bayraktar TB2 koristeći 50lb MAM-L laserski navođeno streljivo, uništavale vojne ciljeve od interesa. Prema dostupnim podatcima, ove letjelice zaslužne su za uništenje 89 T-72 tenkova, 29 oklopnih vozila, 131 topničkog oružja, 61 raketnog lansera, 543 kamiona, 9 radarskih sustava i 15 zemlja-zrak sustava[80]. U današnjim informacijskim, tj dezinformacijskim ratovima prezasićenim propagandnim podatcima gotovo je nemoguće dobiti realnu percepciju sa bojišta, međutim ukoliko su informacije iznesene u prethodnoj rečenici i djelomično točne, zapanjujuća je moć uništenja jednog relativno financijski dostupnog vojnog sredstva. Besposadne letjelice korištene su i u svrhu psihološkog i propagandnog ratovanja, a Ministarstvo obrane Azerbejdžana sustavno je društvenim mrežama plasiralo snimke ubojitih i efektivnih napada[81].

Rat u pokrajini Nagorno-Karabakh uistinu je naglasio sposobnosti i mogućnosti besposadnih letjelica, posebice onih naoružanih; a ujedno i ranjivosti cijenjenih vojnih sredstava poput tenkova ili radara koji su, bez adekvatne zaštite od besposadnih letjelica, njihov relativno lagan plijen[82].

Aktualan sukob u Ukrajini nastavlja postavljati besposadne letjelice u središte pozornosti šire javnosti. Inovacija na bojištu je svakako učestalo korištenje lako dostupnih i jeftinih besposadnih letjelica primarno namijenjenih za razne civilne svrhe. Ukrajinske snage koriste napredne vojne besposadne letjelice, no bojište obiluje komercijalnim besposadnim letjelicama koje se koriste za ispuštanje granata jednostavnim mehanizmima i za lociranje topničkih položaja[83]. Ukrajinskim snagama su od početka sukoba dostavljena brojna sredstva u okviru masovne internacionalne vojne pomoći, od kojih i brojne besposadne letjelice. Na stotine samoubilačkih, „kamikaza“ besposadnih letjelica Switchblade 300 i Switchblade 600, izvidničkih besposadnih letjelica Puma, te još uvijek relativno nepoznatih samoubilačkih, „kamikaza“ besposadnih letjelica Phoenix Ghost transferirano je iz Sjedinjenih Američkih Država[84]. Izviđačke besposadne letjelice dostavljene su i iz Poljske, a teretne besposadne letjelice iz Velike Britanije.

[80]www.jstor.org/stable/48638213#metadata_info_tab_contents; pristupjeno: 21.08.2022.
[81]www.rferl.org/a/drone-wars-in-nagorno-karabakh-the-future-of-warfare-is-now/30885007.html; pristupljeno: 21.08.2022.
[82]www.washingtonpost.com/world/europe/nagorno-karabkah-drones-azerbaijan-aremenia/2020/11/11/441bcbd2-193d-11eb-8bda-814ca56e138b_story.html; pristupljeno: 21.08.2022.
[83]www.nytimes.com/2022/08/10/world/europe/ukraine-drones.html; pristupljeno: 21.08.2022.
[84]www.stimson.org/2022/drone-warfare-in-ukraine-understanding-the-landscape/; pristupljeno: 22.08.2022.

Besposadne letjelice i u ovom sukobu se koriste kao oružje propagandnog i psihološkog rata masovnim plasiranjem video dokumentacije zabilježenih napada na društvene mreže, a pomalo apsurdna i sarkastična je činjenica da je čak i pjesma napisana o ubojitoj besposadnoj letjelici Bayraktar TB2[85]. Naime, spomenuta turska besposadna letjelica ukrajinskih snaga zaslužna je za realizaciju potrebne zračne moći nužne za prihvaćanje inicijalnog napada i onemogućavanje strelovitog naleta i prodora ruskih snaga; korištena za potragu i uništavanje ključnih vojnih meta u pozadini protivničkih linija[86]. O snažnoj popularnosti i kultnom statusu i među civilnoj populaciji, koju uživa ovaj proizvod na temelju vlastitih uspješnih vojnih djelovanja, svjedoče i brojne inicijative o nabavci dodatnih letjelica za borbu protiv ruskih snaga. Kampanja prikupljanja sredstava ukrajinskog naroda pod nazivom: „People's Bayraktar“ rezultirala je pribavljanjem 3 letjelice; slična kampanja razvijena u Litvi rezultirala je donacijom 1 letjelice, a kampanje: „Give a Bayraktar from the Norwegians to the Ukrainian people“ u Norveškoj i „UhelpUkraine“ u Kanadi zamišljene su s ciljem prikupljanja potrebnih financijskih sredstava za istu svrhu[87].

Ruske snage u svojim naporima pretežno koriste izvidničku besposadnu letjelicu Orlan-10[88], no općenito, s strane ruskih snaga nije zabilježena toliko intenzivna uporaba besposadnih letjelica kakva bi se možda, mogla i očekivati. Ruske snage koriste radarske sustave za detekciju vojnih besposadnih letjelica i elektroničke sustave za borbu protiv komercijalnih besposadnih letjelica, kao i Stupor puške s elektromagnetskim pulsevima koje sprječavaju GPS navigaciju besposadne letjelice, te mrežne sisteme za detekciju i ometanje komunikacije između komercijalne besposadne letjelice i njenog operatera[89].

Besposadnom letjelicom Bayraktar TB2, prema javno dostupnim informacijama[90], provedeno je više od 800 napadnih operacija iz zraka u konfliktima od Sjeverne Afrike do Kavkaza. Ova letjelica; maksimalne mase 700 kg, raspona krila 12 m, brzine do 222 km/h, operativnog dometa do 300 km i zračne opstojnosti do 27 sati[91]; u današnjem vremenu, često je sinonim za besposadnu letjelicu, te služi kao primjer mogućnosti uspješnog djelovanja iz zraka relativno jednostavnim sredstvima.

[85]mwi.usma.edu/seven-initial-drone-warfare-lessons-from-ukraine/; pristupljeno: 22.08.2022.
[86]www.forbes.com/sites/vikrammittal/2022/06/23/ukrainian-military-si-changing-its-tactics-with-the-bayraktar-tb2-drones/; pristupljeno: 04.09.2022.
[87]eurasiantimes.com/bayraktar-strikes-again-after-ukraine-azerbaijan-uses-iconic-tb2-drones/; pristupljeno: 04.09.2022.
[88]www.dw.com/en/ukraine-how-drones-are-changing-the-way-of-war/a-61681013; pristupljeno: 22.08.2022.
[89]www.bbc.com/news/world-62225830; pristupljeno: 22.08.2022.
[90]www.newyorker.com/magazine/2022/05/16/the-turkish-drone-that-changed-the-nature-of-warfare; pristupljeno: 04.09.2022.
[91]www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/; pristupljeno: 04.09.2022.

8. Intenzivna uporaba BZS-a i nužnost prilagodbe vojne doktrine

Neosporna je činjenica da su besposadni zrakoplovni sustavi uistinu transformirali suvremene bojišnice poprilično asimetričnim djelovanjem. Rasprava o toj tvrdnji uistinu je bespotrebna i apsurdna sukladno događanjima iz modernih sukoba. Ono što bi svakako trebalo sustavno diskutirati upravo je doktrinarno uređenje uporabe ovih sustava, kao i način obrane protiv istih; obzirom da se može realno pretpostaviti da će besposadni zrakoplovni sustavi u budućnosti biti strateška prednost, ali i ugroza. Iako je uporaba ovih sustava zabilježena i kroz vremensko razdoblje 20. stoljeća, većina vojnih organizacija još uvijek nije usvojila sistemsku doktrinu besposadnih zrakoplovnih sustava[92]. Razlog tome, može se opravdati podatcima da besposadni zrakoplovni sustavi nisu bili dostupni u mjeri i opsegu kao danas, niti su razvijani od strane tolikog broja proizvođača. Masovan razvoj i proizvodnja ovih sustava rezultirala je širokim spektrom proizvoda različitih taktičko-tehničkih karakteristika i specifikacija, te naravno, različitih cjenovnih razreda i pristupačnosti. Neposredno, ta spoznaja je zaslužna za intenzivnu uporabu besposadnih zrakoplovnih sustava u modernoj eri, koju provode konvencionalni i nekonvencionalni sudionici sukoba.

Definiranje doktrine i strategije u domeni besposadnih zrakoplovnih sustava, naravno, zavisi o sredstvima koje određeni akter posjeduje i s kojima operativno raspolaže. Svakako, vojna organizacija bi trebala imati razrađene planove i procedure obrane obzirom da je ugroza iz zračnog prostora od strane besposadnih zrakoplovnih sustava potvrđeno realna, imajući u vidu sve olakotne i otegotne okolnosti, tj. identificirajući faktore rizika uz geopolitičku situaciju.

Određenje doktrinarnih procedura kompleksan je i varijabilan proces zavisan o sustavu naučenih lekcija i iskustvima, te obavještajnim informacijama. Konstantno nadziranje i analiziranje toka razvoja sposobnosti i mogućnosti besposadnih zrakoplovnih sustava na globalnoj razini, a posebice u geostrateškom susjedstvu, od ključne je važnosti. Događaji od interesa u području djelovanja besposadnih zrakoplovnih sustava u eksponencijalnom su rastu, a sustavna analiza istih zadača je ključnog kadra vojne organizacije.

Potrebno je raščlaniti obim zadaća i sposobnosti besposadnih zrakoplovnih sustava po taktičkoj, operativnoj i strateškoj razini, te iste umrežiti sa ostalim komponentama vojne organizacije; pomorskim, kopnenim i zračnim.

[92]thehill.com/opinion/national-security/560130-military-drones-are-transforming-war-we-need-a-doctrine-to-use-them/; pristupljeno: 27.08.2022.

Besposadni zrakoplovni sustavi, po prvi puta, korišteni su kao primarni element napadnih djelovanja iz zračnog prostora tijekom operacije „Spring Shield“ turskih snaga[93]. Uspješno provedena zadaća, svakako će u budućnosti utjecati na doktrinarno korištenje besposadnih zrakoplovnih sustava u napadne svrhe, na način određivanja i plasiranja zadaća posadnim, klasičnim zrakoplovima, koordinaciju ili integraciju spomenutih komponenti zračnog djelovanja. Tijekom provedbe vojne vježbe: „Unmanned Integrated Battle Problem 21“, mornarica Sjedinjenih Američkih Država uništila je plovilo tzv. rojem besposadnih letjelica[94], koji polagano označavaju novu potencijalnu strategiju u ratovanju besposadnim letjelicama. Ovakvih primjera potvrde novih mogućnosti korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava je svakako mnogo, ono što prezentiraju je činjenica da formiranje doktrine besposadnih zrakoplovnih sustava treba biti iznimno adaptibilan proces koji sustavno prati inovativnost korištenja ovih sustava i njihov tehnološki napredak. Implementacija besposadnih letjelica u sveobuhvatan proces djelovanja vojne organizacije jednako je važna kao i razrađen sustav borbe protiv istih. Za uspješno eliminiranje ove vrste prijetnje iz zračnog prostora potrebno je poznavati načine detekcije, identifikacije, lociranja i onemogućavanja besposadnih letjelica u ostvarenju njihovih primarnih namjena kroz infiltraciju u vlastiti zračni prostor. Ovaj zadatak uvelike je kompliciran obzirom na široke varijacije specifikacija današnjih modela besposadnih letjelica. U samom procesu detekcije, diskutabilna je sposobnost klasičnih radarskih sustava u prepoznavanju određenih besposadnih letjelica, posebno onih manjih dimenzija i brzina. Korištenjem radarskih sustava visokih rezolucija specifično namijenjenih za detekciju besposadnih letjelica, detektora radio frekvencijama ili posebnih kamera potencijalno se ostvaruje mogućnost realizacije zadaće, no i uz te metode upitna je uspješnost detekcije svih oblika besposadnih letjelica. Neutraliziranje djelovanja besposadnih letjelica ostvarivo je kinetičkim mjerama: visoko energetskim laserima, tradicionalnim projektilima ili obrambenim besposadnim letjelicama; te nekinetičkim: ometačima radio frekvencija ili visokoenergetskim mikrovalnim uređajima[95]. Navedene metode, logično su definirane pozitivnim i negativnim posljedicama. Kao primjer; lansiranje Patriot rakete vrijedne više milijuna dolara na besposadnu letjelicu manjih gabarita, zabilježeno od strane izraelskih snaga u blizini Golanske visoravni[96]; zasjenjeno je upitnom financijskom opravdanosti djelovanja.

[93]www.aa.com.tr/en/science-technology/turkey-s-drone-use-puts-forward-new-military-doctrine/1755210; pristupljeno: 27.08.2022.
[94]www.eastasiaforum.org/2021/08/20/japan-needs-a-better-military-drone-strategy/; pristupljeno: 27.08.2022.
[95]radausa.com/blog/anti-drone-technology; pristupljeno: 28.08.2022.
[96]www.defenseone.com/feature/against-the-drones/; pristupljeno: 27.08.2022.

Sustav obrane protiv djelovanja besposadnih zrakoplovnih sustava česta je tema rasprava vojnog i civilnog hrvatskog društva u 2022. godini. Ista tema nije bezrazložno aktualizirana, već je posljedica prvenstveno dva incidenta zabilježena u zračnom prostoru Republike Hrvatske s neadekvatnim odgovorom i reakcijom aktera obrambenog sustava. Dana 10.03.2022. godine, besposadna letjelica sovjetske proizvodnje, navodno model TU-141 Strižˇ; obrušila se na lokaciju grada Zagreba[97]. Neprecizne i oprečne informacije plasirane od strane ovlaštenih osoba u javnost, potaknule su teze o nesposobnosti sustava zračnog motrenja i navođenja, te sustava protuzračne obrane Republike Hrvatske. Jednaka pitanja proširena su i na razinu NATO-a, obzirom da je neidentificirana letjelica preletjela zemlje članice: Rumunjsku i Mađarsku. Tijekom mjeseca rujna 2022. godine prijavljena je prisutnost neidentificiranih besposadnih letjelica na širem području grada Knina, te u blizini vojnih objekata[98]. Iako nisu konačno definirane i identificirane namjere uočenih besposadnih letjelica, činjenica da su iste provodile neovlaštene letačke aktivnosti, a pritom nisu prizemljene od strane službenih osoba Republike Hrvatske, poprilično doprinosi već spomenutim tezama o sposobnostima i mogućnostima efektivne kontrole, nadzora i zaštite zračnog prostora. Neprekidan nadzor zračnog prostora iznad teritorija Republike Hrvatske i na njenim prilazima, zadaća je Bojne zračnog motrenja i navođenja[99] Oružanih snaga Republike Hrvatske. Pri provedbi zadaća, djelatnici Bojne koriste se prvenstveno radarskim sustavima američke proizvodnje FPS-117, no nije poznata informacija da li spomenuti radari posjeduju mogućnost vizualne identifikacije i praćenja cilja poput manjih besposadnih letjelica. Osim što je upitno i samo uočavanje neprijavljene besposadne letjelice, upitna je i mogućnost onesposobljavanja i prisilnog prizemljenja iste. Javna je tajna da je protuzračna obrana jedna od najzapostavljenih sposobnosti Hrvatske vojske, a operativna sredstva na raspolaganju izrazito su skromna i zastarjela. Posljednji podatci o tehnici odnose se tek na samohodni protuzračni top 20/3 mm M55 A4/M1 i SLRS S-10 CRO A1 Strijela[100]. Osim radarskih sustava nadzora i sredstava protuzračne obrane, integrirani sustav zaštite zračnog prostora sačinjava i komponentna ratnog zrakoplovstva. Ista je trenutno, izrazito ograničenih kapaciteta i sposobnosti, te vrlo vjerojatno nije u mogućnosti uspješno odgovoriti na moderne prijetnje sofisticiranih besposadnih letjelica.

[97]www.tportal.hr/vijesti/clanak/svjetski-mediji-o-padu-drona-zagreb-se-nalazi-na-550-km-zracne-linije-od-ukrajine-foto-20220311; pristupljeno: 01.10.2022.
[98]www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/dronovi-iznad-vojarne-u-kninu-alarmirane-sve-sluzbe-vec-se-sire-dvije-teorije-tko-je-poslao-letjelice-15253388; pristupljeno: 01.10.2022.
[99]hrvatski-vojnik.hr/bojna-zmin-cuvari-hrvatskog-neba/; pristupljeno: 01.10.2022.
[100]net.hr/danas/hrvatska/hrvatska-protuzracna-obrana-a65faf68-a152-11ec-8688-b61c52e9c69f; pristupljeno: 01.10.2022.

9. RH i ključna financijska ulaganja u BZS-e

Središte za besposadne zrakoplovne sustave u okviru Obavještajne pukovnije GS OSRH nositelj je sposobnosti prikupljanja obavještajnih podataka besposadnim letjelicama. Središte je logistički opskrbljeno školskim letjelicama Bojnik i VX II, te operativnim izvidničkim letjelicama Skylark 1 i Orbiter[101]. Hrvatska vojska raspolaže i s komercijalnim besposadnim letjelicama DJI Mavic 2 i DJI Inspire[102], međutim iste se ne nalaze u okviru Središta za besposadne zrakoplovne sustave. Obzirom da se radi o javno dostupnim proizvodima vrlo ograničenih performansi, o istima se neće detaljno raspravljati u ovom radu, kao ni o spomenutim školskim besposadnim letjelicama Bojnik i VX II s obzirom da su iste neiskoristive u realnom operativnom radu, te im je namjena tek uvježbavanje i održavanje sposobnosti operatera besposadne letjelice.

Shodno navedenom, temeljna materijalno-tehnička sredstva kojima raspolaže Hrvatska vojska u domeni provedbe zadaća besposadnim letjelicama su Skylark 1 i Orbiter 3B. Prema javno dostupnim informacijama, Skylark 1 (4 letjelice) je kupljen 2007. godine od izraelske tvrtke Elbit s cijenom od oko 10 milijuna kuna, dok je Orbiter 3B (6 letjelica) kupljen 2019. godine od izraelske tvrtke Aeronautics s cijenom od oko 4,8 milijuna eura[103]. Iz priložene informacije, jasno je da su financijska sredstva izdvojena za nabavku besposadnih letjelica kojima se koristi Hrvatska vojska izrazito skromna, te ne samo da ne prate svjetske trendove, već za istim naveliko zaostaju. Taktičko-tehničke karakteristike dotičnih letjelica odraz su njihove, u vojnom smislu, relativno male cijene.

Skylark 1, mase 5,5 kg i raspona krila od 2,4 m; ostvaruje brzine od 36 do 72 km/h[104]. Domet letjelice je 10 km, a opstojnost u zraku oko 2 sata. Orbiter 3B, naime, znatno je naprednija letjelica; mase 35 kg i raspona krila od 4,4 m[105]; ostvaruje brzine do 130 km/h[106]. Domet letjelice je 150 km s autonomijom u zraku do 6 sati. Obje letjelice opremljene su motrilačkim elektrooptičkim senzorima koji omogućuju prikupljanje informacija u dnevnim i noćnim uvjetima, međutim detaljne specifikacije istih klasificirana su vojna tajna.

[101]hrvatski-vojnik.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave/; pristupljeno: 20.08.2022.
[102]www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/vazno-je-imati-borbene-dronove-pocela-je-nova-utrka-u-naoruzanju-ovako-na-startu-stvari-stoje-15046843; pristupljeno: 20.08.2022.
[103]www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/vazno-je-imati-borbene-dronove-pocela-je-nova-utrka-u-naoruzanju-ovako-na-startu-stvari-stoje-15046843; pristupljeno: 20.08.2022.
[104]hrvatski-vojnik.hr/bespilotne-za-specijalce/; pristupljeno: 20.08.2022.
[105]youtu.be/x7Hm-JI8gV0, „Novi besposadni zrakoplovni sustav Orbiter 3b“; pristupljeno: 20.08.2022.
[106]aeronautics-sys.com/home-page/page-systems/page-systems-orbiter-3-stuas/; pristupljeno: 20.08.2022.

Iz datog pregleda besposadnih letjelica kojima se koristi Hrvatska vojska, vidljiva je orijentacija i opredjeljenost ka izraelskim proizvodima. Ukoliko se u budućnosti nastavi suradnja između dvije zemlje po pitanju besposadnih letjelica, Republika Hrvatska i Hrvatska vojska će svakako profitirati. Nesumnjivo je da Izrael u današnjem svijetu slovi kao jedna od vodećih zemalja po pitanjima razvoja, proizvodnje i izvoza besposadnih letjelica. Svakako, potrebno je objektivno sagledati činjenice. Besposadne letjelice Skylark 1 i Orbiter 3b kvalitetni su proizvodi; no sukladno specifikacijama, nisu zamišljeni kao ključna i strateška materijalna sredstva moderne vojne organizacije. Republika Hrvatska i Hrvatska vojska alternativno treba težiti prema sofisticiranijim besposadnim letjelicama snažnijih performansi. Orbiter 4 ili Hermes 450 svakako bi zadovoljili ambiciju i potrebu.

Hrvatska vojska, nažalost, ne raspolaže operativnim besposadnim letjelicama hrvatske proizvodnje. Tijekom Domovinskog rata uspješno su provedene brojne zadaće hrvatskom besposadnom letjelicom M-99 Bojnik o čemu je više bilo govora u poglavlju 5 ovog rada; no nakon rata, daljni razvoj letjelica potpuno je zanemaren[107]. Republika Hrvatska nije u potpunosti prepoznala potencijal ovih sredstava, ni koristi od razvoja vlastitog proizvoda. Iako pomalo utopistička, no svakako ne neizvediva, ideja je o razvoju moderne besposadne letjelice za Hrvatsku vojsku. Sasvim realna je spoznaja, da bi u današnjem vremenu, hrvatski stručnjaci bili sposobni razviti letjelicu sukladno trenutnim standardima. Od razvoja vlastitog proizvoda, mnogostruke koristi bi upravo imala država; a sami procesi dodatnog razvoja i modificiranja, servisa i održavanja, znatno bi bili pojednostavljeni i ubrzani.

Odluči li se Republika Hrvatska za kupnju stranog proizvoda ili kao prioritet definira razvoj vlastitog, svakako je potrebno napraviti profesionalnu studiju isplativosti imajući u vidu cijenu sustava, mogućnosti logističke potpore i školovanja kadra. Detaljno istraživanje je potrebno kako bi završno odabrani proizvod raspolagao performansama koje su adekvatne za provedbu zadaća Hrvatske vojske, u uvjetima u kojima se iste provode. Potrebno je uvažiti pribavljena iskustva u radu s besposadnim letjelicama u okviru Hrvatske vojske, geografske i meteorološke uvjete u kojima se namjerava potencijalno novi sustav koristiti, te donijeti odluku sukladno mogućnostima. Zadržavanje status quo položaja i ne promišljanje o modernizaciji materijalno-tehničkih sredstava svakako je put ka gubljenju sposobnosti koja je od izrazitog značaja.

[107]www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/vazno-je-imati-borbene-dronove-pocela-je-nova-utrka-u-naoruzanju-ovako-na-startu-stvari-stoje-15046843; pristupljeno: 20.08.2022.

Sukladno izjavama bojnika Mravunca[108], zapovjednika Središta za besposadne zrakoplovne sustave, postrojba je osposobljena za provedbu brojnih vojnih operacija i zadaća iz područja sustava domovinske sigurnosti u čemu prednjači nadzor ribolovnih zona i ZERP-a, nadzor migracija i komunikacija, izviđanje područja s ciljem protupožarne zaštite, te inicijalna obavještajna potpora u slučaju katastrofa i nesreća. Navedena izjava pokrjepljuje tezu da je Hrvatska vojska prepoznala mogućnosti besposadnih letjelica, te da su jasno identificirane zadaće koje su optimalno provedive putem istih; što zbog financijskih, što iz sigurnosnih razloga. Izvješćima o letačkim aktivnostima besposadnih letjelica dokazano je da ova sredstva uistinu daju svoj obol u integriranom sustavu domovinske sigurnosti. Logično je da su određene informacije o djelovanju vojnih aktera klasificirane, no dio njih javno su dostupne. Poznato je da je provedena letačka aktivnost sustava Orbiter 3B s ciljem protupožarnog izviđanja visokorizičnih područja 14 puta u protupožarnoj sezoni 2021. godine[109], 15 puta u protupožarnoj sezoni 2020. godine[110], te 44 puta u protupožarnoj sezoni 2019. godine[111]. Nadalje, sustavom Skylark 1 s ciljem ranog otkrivanja opožarenog područja provedeno je 11 naleta u protupožarnoj sezoni 2018. godine[112]. S ciljem pružanja informacijske potpore u realnom vremenu donositelju odluka, provedene su letačke aktivnosti Hrvatske vojske besposadnim letjelicama nakon snažnog potresa koji je zadesio područje Petrinje, Siska i okolice 28. prosinca 2020. godine[113]. Također, provedeno je snimanje kritične infrastrukture s ciljem preliminarne procjene nastale štete[114].

Važno je napomenuti i da Hrvatska vojska ne raspolaže borbenim besposadnim letjelicama, te da još uvijek nije zabilježena inicijativa o nabavci istih. Prema dostupnim podatcima, spomenute namjenski izvidničke besposadne letjelice nije moguće transformirati u borbene nadogradnjom i opremanjem bojevim sredstvima[115]. Imajući na umu višestruko manju cijenu borbene besposadne letjelice od posadne; lakše održavanje i servisiranje, jednostavnije školovanje kadra i naravno, otklonjenu opasnost za posadu; borbene besposadne letjelice uistinu zvuče kao vrlo dobra zamisao.

[108]hrvatski-vojnik.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave/; pristupljeno: 20.08.2022.
[109]vijesti.hrt.hr/hrvatska/protupozarna-sezona-2021-vrlo-zahtjevna-ali-uspjesna-3160779; pristupljeno: 20.08.2022.
[110]www.morh.hr/zavrsena-protupozarna-sezona-2020/; pristupljeno: 20.08.2020.
[111]obris.org/hrvatska/sluzbeno-okoncana-protupozarna-sezona-2019/; pristupljeno: 20.08.2022.
[112]www.morh.hr/zavrsena-protupozarna -sezona-2018/; pristupljeno: 20.08.2022.
[113]www.tportal.hr/vijesti/clanak/hrvatska-vojska-naprednom-tehnologijom-pomaze-potresom-pogodenim-podrucjima-foto-20210102; pristupljeno: 20.08.2022.
[114]vijesti.hrt.hr/hrvatska/ministar-banozic-u-radnom-posjetu-obavjestajnoj-pukovniji-8736033; pristupljeno: 20.08.2022.
[115]www.oslobodjenje.ba/dosjei/kolumne/dron-iz-vedra-neba-765375; pristupljeno: 20.08.2022.

10. Vizija uporabe BZS-a u sigurnosno-obavještajnom sustavu RH

Promjenom sigurnosne paradigme sve je jasnije da se gubi uvriježena podjela na vanjske i unutarnje prijetnje, te da se iste, u suvremenom svijetu isprepleću i preklapaju. Sukladno tvrdnji, vojna organizacija polagano proširuje svoju tradicionalno primarnu funkciju reakcije na vanjske prijetnje, te u skladu novonastalim čimbenicima u okružju, preuzima i dio zadaća unutarnjih poslova sigurnosti. Nadalje, trend stvaranja integriranih i koordiniranih sustava domovinske sigurnosti nalaže vojnoj organizaciji, kao važnoj sastavnici sustava, da postupa sukladno vlastitim resursima i sposobnostima u reakcijama na sveobuhvatno identificirane prijetnje, kakva god bila njihova narav i priroda. Zakonom o sustavu domovinske sigurnosti[116] postavljen je inicijalni pravni okvir za angažiranje vojne organizacije po pitanjima od važnosti za nacionalnu sigurnost i radi djelovanja u nastalim krizama.

Besposadni zrakoplovni sustavi bi u budućnosti mogli predstavljati značajan alat u okviru djelovanja sigurnosno-obavještajnog sustava pri provedbi zadaća iz domene domovinske sigurnosti. Vojna organizacija bi svakako trebala biti prioritetni nositelj provedbe zračnih operacija besposadnim zrakoplovnim sustavima, što iz teoretskih, što iz praktičkih sposobnosti. Novoosnovano Središte za besposadne zrakoplovne sustave Oružanih snaga, o kojemu je već pisano u ovom radu; ustrojstveno sačinjava „stotinjak“ djelatnika[117]. Sam precizan ustroj postrojbi vojnih organizacija klasificirana je vojna tajna, no navedena okvirna javno dostupna informacija svakako daje predodžbu o veličini postrojbe. Obzirom na broj pripadnika, te činjenicu da Središte djeluje već nekoliko godina; realna je pretpostavka da Hrvatska vojska raspolaže s kadrom dobro upoznatim s problematikom i detaljima korištenja zračnog prostora i uporabe besposadnih zrakoplovnih sustava. Naime, pri provedbi zračnih operacija besposadnim zrakoplovnim sustavima u Republici Hrvatskoj, pripadnici vojne organizacije moraju svoj rad prilagoditi aktualnom Zakonu o zračnom prometu[118], Pravilniku o upravljanju zračnim prostorom[119] i ostalim relevantnim dokumentima na snazi. Istovremeno, pri planiranju i provedbi zadaća potrebno je provoditi sustavnu koordinaciju s Vojnim ovlaštenim subjektom i Jedinicom za upravljanje zračnim prostorom.

[116]„Zakon o sustavu domovinske sigurnosti“, www.zakon.hr/z/955/Zakon-o-sustavu-domovinske-sigurnosti; pristupljeno: 22.08.2022.
[117]www.morh.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave-u-puli/; pristupljeno: 28.08.2022.
[118]„Zakon o zračnom prometu“, www.zakon.hr/z/177/Zakon-o-zra%C4%8Dnom-prometu; pristupljeno: 28.08.2022.
[119]„Pravilnik o upravljanju zračnim prostorom“, narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_04_32:647.html; pristupljeno: 28.08.2022.

Vojni ovlašteni subjekt, tzv. MIL AA (eng. Military Approved Agency) u Republici Hrvatskoj jest Operativno središte Hrvatskog ratnog zrakoplovstva; a Jedinica za upravljanje zračnim prometom, tzv. AMC (eng. Airspace Menagement Cell), u biti je civilno-vojna struktura nadležna za dnevno upravljanje zračnim prostorom Republike Hrvatske, ustrojena unutar Hrvatske kontrole zračne plovidbe, tzv. HKZP[120].

Osim po teoretskim znanjima i iskustvu provedbe zadaća besposadnim zrakoplovnim sustavima, angažman pripadnika vojne organizacije po pitanju provedbe ovih vrsta zadaća, preporučljiv je i iz praktičnih razloga. Ono što je važno naglasiti, je činjenica da je rad sa besposadnim zrakoplovnim sustavima uistinu psihički i fizički iscrpan rad koji se provodi u terenskim uvjetima. Takvi uvjeti nisu strani pripadnicima vojne organizacije koji su svakako dostojni izazova. Navedena tvrdnja, naravno, se ne odnosi na besposadne letjelice skromnih mogućnosti, poput komercijalnih kvadrokoptera; već na sofisticiranije sustave s kojima raspolaže vojna organizacija u Republici Hrvatskoj i na one kojima realno treba težiti. Analizirajući geografske značajke Republike Hrvatske, a naročito područja Dalmacije, Like i Gorskog Kotara; jasna je potreba učestalog izmještanja antenskih sustava na dominantne kote sukladno planu leta i dodijeljenoj zadaći. Naime, izrazito brdovita područja djeluju kao prepreka signalu između upravljačke stanice operatera i besposadne letjelice; te je potrebno održavati tzv. LOS (eng. line of sight) između spomenutih komponenata sustava. Slučaj upravljanja besposadnim letjelicama satelitskom komunikacijom, nažalost, nije realnost za sustave vojne organizacije u Republici Hrvatskoj zbog potrebe iznimnih financijskih izdvajanja. Sigurnosna i obavještajna kultura kojom raspolažu pripadnici vojne organizacije, uslijed specifičnosti zapovijedi, svakako je značajnije razvijenija u odnosu na civilne osobe, a izrazito je poželjna u provedbi zadaća iz okvira sustava domovinske sigurnosti.

Ugovor između Ministarstva poljoprivrede i Ministarstva obrane po pitanju nabavke besposadnog zrakoplovnog sustava Orbiter 3B izniman je i mudar pothvat, a trebao bi poslužiti kao vodilja sličnih budućih dogovora i suradnji. U konkretnom slučaju Ministarstvo poljoprivrede, no i ostala ministarstva i državne organizacije potencijalne stranke u sličnim ugovorima, vrlo vjerojatno nisu u mogućnosti ljudskim kapacitetima pokrijepiti ostvarivanje sposobnosti prikupljanja obavještajnih informacija besposadnim zrakoplovnim sustavima. Adekvatna uporaba besposadnih zrakoplovnih sustava zahtijeva osposobljene operatere, tehničare ZiM i IRE osposobljene u skladu s zrakoplovnom strukom; snažnu logističku potporu i sustavno planiranje i koordiniranje zadaća.

[120]amc.crocontrol.hr/O-nama; pristupljeno: 28.08.2022.

Naspram većine državnih organizacija, mogućnost pribavljanja financijskih sredstava iz europskih fondova neostvariva je za vojnu organizaciju. O eventualnim donacijama strateških vojnih partnera i saveznika po pitanju besposadnih zrakoplovnih sustava, nažalost, u javnom diskursu nije bilo govora, te ne postoje indikacije istih. Samostalna nabavka nekog oblika besposadnog zrakoplovnog sustava od strane vojne organizacije upitno je ostvariva. Naime, u vremenu teške financijske krize, kao i snažnoj financijskoj opterećenosti vojnog sustava projektom nabave višenamjenskog borbenog zrakoplova i ostalim poslovnim projektima, mogućnost dodatnih izdvajanja za modernizaciju i opremanje sofisticiranim sredstvima značajno je ograničena. Optimistična težnja opremanja vojne organizacije Republike Hrvatske suvremenim besposadnim zrakoplovnim sustavima, njihova potpuna integracija u cjelokupan vojno-obavještajni modul i učestala eksploatacija sukladno potencijalu; nažalost, skromno je popraćena realnim strateškim dokumentima. Dugoročni plan razvoja Oružanih snaga Republike Hrvatske 2015.-2024. propisuje obnovu i razvoj IMINT discipline, nastavak razvoja sposobnosti SIGINT discipline, te unapređenje sposobnosti zračnog motrenja[121]; međutim nejasno je putem koje platforme i sredstva se namjerava osigurati distribucija željenih podataka i da li se promišlja o besposadnim zrakoplovnim sustavima kao opciji za provedbu navedenih ciljeva i zadaća. Spomenuti dokument ne navodi besposadne zrakoplovne sustave kao prioritetne sustave potrebne modernizacije i opremanja Oružanih snaga Republike Hrvatske, ali naglašava mogućnosti opremanja sredstvima vlastite proizvodnje, međunarodnim ugovorima i donacijama, te korištenjem fondova Europske unije[122]; o čemu se već diskutiralo u sklopu ovog rada. Besposadni zrakoplovni sustavi ne spominju se u aktualnom Strateškom planu Ministarstva obrane za razdoblje 2020.-2022.[123], a većinski su zanemareni i u posljednjem Strateškom pregledu obrane iz 2018. godine, u kojem se tek navodi potreba ulaganja dodatnih napora u razvoj i opremanje novim sustavima i modernizacije postojećih sustava nadzora besposadnim sustavima[124]. Slična ili jednaka podcijenjenost i ignoriranje besposadnih zrakoplovnih sustava kao resursa vrijednog spomena pronalazi se i u ostalim strateškim dokumentima vezanim za hrvatsku vojnu organizaciju.

[121]„Dugoročni plan razvoja Oružanih snaga Republike Hrvatske za razdoblje od 2015. do 2024. godine“, strana 22.;vlada.gov.hr/pristup-informacijama/programi-strategije-planovi-i-izvjesca/strateski-dokumenti-vlade-rh/ministarstvo-obrane/17693; pristupljeno: 24.09.2022.
[122]„Dugoročni plan razvoja Oružanih snaga Republike Hrvatske za razdoblje od 2015. do 2024. godine“, strana 75.;vlada.gov.hr/pristup-informacijama/programi-strategije-planovi-i-izvjesca/strateski-dokumenti-vlade-rh/ministarstvo-obrane/17693; pristupljeno: 24.09.2022.
[123]„Strateški plan Ministarstva obrane za razdoblje 2020.-2022.“, www.morh.hr/strateski-plan.ministartva-obrane-za-razdoblje-2020-2022/; pristupljeno: 24.09.2022.
[124]„Strateški pregled obrane 2018.“, strana 38., www.morh.hr/nation-security-strategi-2017/; pristupljeno: 24.09.2022.

11. Zaključak

Rapidna upotreba besposadnih zrakoplovnih sustava modernih vojnih organizacija počiva na njihovoj multipraktičnosti, jednostavnosti i financijskoj isplativosti uz važan faktor odsustva fizičke ugroženosti posade. Impresivan spektar potencijalnih namjena u progresivnom je rastu sukladno snažnom, globalnom razvoju tehnike i tehnologije. Konstantno unapređivanje taktičko-tehničkih specifikacija platformi besposadnih letjelica popraćeno je razvojem karakteristika nosivog korisnog tereta, bilo da se radi o senzorima obavještajne namjene ili ubojitim sredstvima. Iskoristivost besposadnih zrakoplovnih sustava u ratnim i neratnim operacijama vojne organizacije zavisna je o viziji i financijskim resursima pojedine vojne organizacije, međutim široka ponuda proizvoda na svjetskom tržištu, u današnjem vremenu, omogućuje dostupnost ovih sustava velikom broju aktera. Tu tvrdnju pokrjepljuje činjenica da su besposadni zrakoplovni sustavi relativno standardna materijalno-tehnička sredstva na logističkom zaduženju svih razvijenijih i tehnički sofisticiranih vojnih organizacija, a intenzivno su korištena u svim značajnijim sukobima suvremenog doba. Razvoj besposadnih zrakoplovnih sustava kao važnog oružja i oruđa na bojevim poljima potražuje detaljno promišljanje o doktrinarnoj uporabi istih, kao i načinima i sredstvima obrane. Djelomična robotizacija i automatizacija rata svakako zahtjeva kompleksnije rasprave o budućoj očekivanoj dinamici sukoba. Shodno javno dostupnim informacijama, besposadnim zrakoplovnim sustavima provedene su brojne uspješne napadne i obavještajne vojne operacije moderne ere, a trend korištenja istih svakodnevno se povećava. Sukladno indikatorima, objektivno se nameće logička pretpostavka o daljnjem povećanju eksploatiranja besposadnih zrakoplovnih sustava čime se može zaključiti da ova sredstva označavaju budućnost i revoluciju u načinu vođenja vojnih operacija. Hrvatski politički i vojni autoriteti svjesno i racionalno trebaju prepoznati kretanja na globalnoj sceni vojno iskoristive opreme, te lobirati za implementaciju novih besposadnih zrakoplovnih sustava u vojnu organizaciju Republike Hrvatske. Neupitna je činjenica da bi takvi sustavi značajno povećali sposobnosti Hrvatske vojske, a rasprava bi trebala biti usmjerena tek na odluku o razvoju vlastitih ili nabavci već razvijenih i dokazanih, na tržištu dostupnih, besposadnih zrakoplovnih sustava. Manjak inicijative nastavka ulaganja i moderniziranja hrvatskih besposadnih zrakoplovnih sustava razvijanih prvenstveno u vremenu Domovinskog rata, očigledna je pogrešna procjena i odluka. Hrvatska vojska danas raspolaže besposadnim zrakoplovnim sustavima, međutim, radi se o izrazito skromnim resursima, nedovoljnim za ostvarenje vizije efektivnog korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava u integriranom sustavu domovinske sigurnosti.

12. Literatura

- Benjamin, Medea (2012.) Drone Warfare: Killing by Remote Control. New York and London: OR Books;

- Bestaoui Sebbane, Yasmina (2018.) Intelligent Autonomy Of UAVs: Advanced Missions and Future Use. Boca Raton: CRC Press;

- Bunker, Robert J. (2015.) Terrorist and Insurgen Unmanned Aerial Vehicles: Use, Potentials, and Military Implications. Carlisle Barracks: United States Army War College Press;

- Collins, Alan (2010.) Suvremene sigurnosne studije. Zagreb: Politička kultura (Naslov izvornika: Collins, Alan (2007.) Contemporary security studies. New York: Oxford University Press Inc.;

- Cortright, David / Fairhurst, Rachel / Wall, Kristen (2015.) Drones and the Future of Armed Conflict: Ethical, Legal, and Strategic Implications. Chicago and London: The University of Chicago Press;

- Fahlstrom, Paul Gerin / Gleason, Thomas James (2012.) Introduction to UAV Systems, Fourth Edition. Chichester: John Wiley & Sons, Ltd;

- Gettinger, Dan (2019.) The drone databook. Bard College: The center for the study of the drone;

- Gonzales Toro, Felipe / Tsourdos, Antonios (2018.) UAV-Based Remote Sensing, Volume 2. Basel: MDPI;

- Hambling, David (2015.) Swarm Troopers: How Small Drones Will Conquer the World. eBook: Archangel Ink;

- Hasian Jr., Marouf (2016.) Drone Warfare and Lawfare in a Post-Heroic Age. Tuscaloosa: The University of Alabama Press;

- Karampelas, Panagiotis / Bourlai, Thirimachos (2018.) Surveillance in Action: Tehnologies for Civilian, Military and Cyber Surveillance. Cham: Springer International Publishing;

- Lewis, Larry / Vavrichek, Diane (2016.) Rethinking the Drone War: National Security, Legitimacy, and Civilian Casualties in U.S. Counterterrorism Operations. Quantico: A joint publication of CNA and Marine Corps University Press;

- National Research Council (2000.) Uninhabited Air Vehicles: Enabling Science for Military Systems. Washington: National Academy Press;

- Parks, Lisa / Kaplan, Caren (2017.) Life in the age of drone warfare. Durham and London: Duke University Press;

- Rogers, Ann / Hill, John (2014.) Unmanned: Drone Warfare and Global Security. London: Pluto Press;

- Shaw, Ian G.R. (2016.) Predator Empire: Drone Warfare and Full Spectrum Dominance. Minneapolis: University of Minnesota Press;

- Sloggett, Dave (2014.) Drone Warfare: The Development of Unmanned Aerial Conflict. Barnsley: Pen and Sword Aviation;

- Um, Jung-Sup (2019.) Drones as Cyber-Psysical Systems: Concepts and Applications for the Fourth Industrial Revolution. Singapore: Springer;

- Walsh, James Igoe / Schulzke, Marcus (2018.) Drones and Support for the Use of Force. Ann Arbor: University of Michigan Press

- Whittle, Richard (2014.) Predator: The Secret Origins Of The Drone Revolution. New York: Henry Holt and Company;

Internet[125]:

narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/full/2022_04_50_634.html; pristupljeno: 18.09.2022.;

www.rand.org/topics/unmanned-aerial-vehicles.html; pristupljeno: 03.09.2022.;

skybrary.aero/articles/unmanned-aerial-systems-uas; pristupljeno: 03.09.2022.;

www.academia.edu/2055673/Classification_of_Unmanned_Aerial_Vehicles;

pristupljeno: 03.09.2022.;

www.sciencedirect.com/topics/engineering/unmanned-aerial-vehicle;

pristupljeno: 03.09.2022.;

www.researchgate.net/publication/329422590_Unmanned_Aerial_Vehicle_Classification_Applications_and_Challenges_A_Review; pristupljeno: 03.09.2022.;

observers.france24.com/en/europe/20220808-ukraine-russia-modified-commercial-drones-battlefield-donations-weapons; pristupljeno: 25.08.2022.;

www.defenceiq.com/glossary/intelligence-surveillance-target-acquisition-and-reconnaissance; pristupljeno: 25.08.2022.;

www.aljazeera.com/news/2021/2/20/how-drones-have-added-a-new-dynamic-to-conflicts; pristupljeno:26.08.2022.;

www.zenadrone.com/drones-impact-the-future-of-military-warfare/;

pristupljeno: 26.08.2022.;

www.businessinsider.com/drone-technology-uses-applications; pristupljeno: 26.08.2022.;

obris.org/hrvatska/orbiter-down-orbiter-down/; pristupljeno: 26.08.2022.;

www.ta-survey.nl/page/313/EN/drone-surveys/advantages; pristupljeno: 26.08.2022.;

www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones; pristupljeno: 18.08.2022.;

interestingengineering.com/innovation/a-brief-history-of-drones-the-remote-controlled-unmanned-aerial-vehicles-uavs; pristupljeno: 18.08.2022.;

[125] Internetski izvori poredani su na način da prate slijed korištenja u tekstu ovog rada

www.researchgate.net/publication/333584348_Brief_history_of_UAV_development; pristupljeno: 19.08.2022.;

military-history.fandom.com/wiki/History_of_unmanned_aerial_vehicles;

pristupljeno: 19.08.2022.;

Dokumentarni film: „Oči Oluje“, youtu.be/AdYXDTKQniY; pristupljeno: 07.09.2022.;

www.nacional.hr/tag/zvonimir-rogic/; pristupljeno: 07.09.2022.;

hrvatski-vojnik.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave/; pristupljeno: 07.09.2022.;

m.vecernji.hr/amp/vijesti/bojnik-je-uz-pomoc-kirurskog-programa-iz-sad-a-slao-snimke-polozaja-protivnika-1336522; pristupljeno: 07.09.2022.;

Prilog: „Bespilotna letjelica M-99 Bojnik / Hrvatska vojska, youtu.be/c4FAmrgzG_w; pristupljeno: 07.09.2022.;

dnevnik.hr/vijesti/hrvatska/bespilotne-letjelice-u-oluji-nevjerojatno-vidis-bacac-vidis-gdje-je-municija---615270.html; pristupljeno: 07.09.2022.;

Dokumentarni prilog: „25 godina Oluje / Besposadna letjelica M99 Bojnik“, HRT arhiva, youtu.be/6jql_cFkV5Q; pristupljeno: 07.09.2022.;

militaryembedded.com/unmanned/sensors/sensor-payloads-for-military-unmanned-systems-get-smarter; pristupljeno: 23.08.2022.;

www.researchgate.net/publication/344412575_MILITARY_AND_CIVILIAN_APPLICATIONS_OF_UAV_SYSTEMS; pristupljeno: 22.08.2022.;

www.flir.com/discover/rd-science/what-is-eoir/; pristupljeno: 23.08.2022.,

www.youngwonks.com/blog/What-is-an-electro-optical-sensor; pristupljeno: 23.08.2022.;

archive.II.mit.edu/publications/journal/pdf/vol03_no1/3.1.6.radaraUAV.pdf;

pristupljeno: 23.08.2022.;

geo-matching.com/uas-lidar-systems; pristupljeno: 23.08.2022.;

idstch.com/technology/photonics/military-applications-lidar/; pristupljeno: 23.08.2022.;

www.unmannedsystemstechnology.com/expo/surveillance-radar/; pristupljeno: 23.08.2022. ;

archive.II.mit.edu/publications/journal/pdf/vol03_no1/3.1.6.radaraUAV.pdf;

pristupljeno: 23.08.2022.;

www.sciencedirect.com/science/article/am/pii/S036083522030471X;

pristupljeno: 23.08.2022.;

www.uasvision.com/2015/05/21/bae-systems-sigint-payload-for-gray-eagle/;

pristupljeno: 23.08.2022.;

www.bbc.com/news/world-60047328; pristupljeno: 24.08.2022.:

humanitariandisarmament.org/issues/drones/; pristupljeno: 24.08.2022.;

www.defenseone.com/technology/2021/12/general-atomics-unveils-new-drone-carries-16-hellfire-missiles/187408/; pristupljeno: 24.08.2022.;

nationalinterest.org/blog/buzz/5-deadliest-drones-planet-earth-143417/;

pristupljeno: 24.08.2022.;

www.military.com/equipment/agm-114-hellfire; pristupljeno: 24.08.2022.,

root-nation.com/en/articles-en/weapons-en/en-bayraktar-tb2-drone-review/;

pristupljeno: 24.08.2022.;

newamerica.org/international-security/reports/world-drones/; pristupljeno: 24.08.2022.;

eurasiantimes.com/uae-to-buy-120-turkish-bayraktar-tb2-drones-some-components/; pristupljeno: 01.10.2022.;

survivalfreedom.com/how-much-do-military-drones-cost-a-detailed-look/;

pristupljeno: 01.10.2022.;

www.globenewswire.com/news-release/2022/09/26/2522485/0/en/Military-Drone-Market-worth-17-0-billion-by-2027-Exclusive-Report-by-MarketsandMarkets.html;

pristupljeno: 01.10.2022.;

www.aljazeera.com/news/2020/5/28/largest-drone-war-in-the-world-how-airpower-saved-tripoli; pristupljeno: 05.09.2022.;

www.timesaerospace.aero/features/defence/libyas-deadly-game-of-drones;

pristupljeno; 05.09.2022.;

www.iiss.org/blogs/analysis/2019/11/mide-uavs-in-libyas-civil-war;

pristupljeno: 05.09.2022.;

www.theafricareport.com/105600/libya-a-human-target-is-shot-down-for-the-first-time-by-a-drone/; pristupljeno: 05.09.2022.;

dronewars.net/2020/07/01/libyan-war-sees-record-number-of-drones-brought-down-to-earth/; pristupljeno: 05.09.2022.;

cast.ru/products/articles/russian-uavs-in-syria.html; pristupljeno: 06.09.2022.;

smallwarsjournal.com/jrnl/art/turkeys-drone-war-syria-red-team-view;

pristupljeno: 06.09.2022.;

medium.com/@KTruitte/drones-over-syria-proliferation-of-drone-use-in-the-syrian-civil-war-bd6e8fbd32d5; pristupljeno: 06.09.2022.;

www.csis.org/analysis/air-and-missile-war-nagorno-karabakh-lessons-future-strike-and-defense; pristupljeno: 21.08.2022.;

thebulletin.org/2021/02/the-next-frontier-in-drone-warfare-a-soviet-era-crop-duster/; pristupljeno: 21.08.2022.;

www.jstor.org/stable/48638213#metadata_info_tab_contents; pristupjeno:21.08.2022.;

www.rferl.org/a/drone-wars-in-nagorno-karabakh-the-future-of-warfare-is-now/30885007.html; pristupljeno: 21.08.2022.;

www.washingtonpost.com/world/europe/nagorno-karabkah-drones-azerbaijan-aremenia/2020/11/11/441bcbd2-193d-11eb-8bda-814ca56e138b_story.html;

pristupljeno: 21.08.2022. ;

www.nytimes.com/2022/08/10/world/europe/ukraine-drones.html; pristupljeno: 21.08.2022.;

www.stimson.org/2022/drone-warfare-in-ukraine-understanding-the-landscape/;

pristupljeno: 22.08.2022.;

mwi.usma.edu/seven-initial-drone-warfare-lessons-from-ukraine/; pristupljeno:22.08.2022.;

www.forbes.com/sites/vikrammittal/2022/06/23/ukrainian-military-si-changing-its-tactics-with-the-bayraktar-tb2-drones/ pristupljeno: 04.09.2022.;

eurasiantimes.com/bayraktar-strikes-again-after-ukraine-azerbaijan-uses-iconic-tb2-drones/; pristupljeno: 04.09.2022.;

www.dw.com/en/ukraine-how-drones-are-changing-the-way-of-war/a-61681013; pristupljeno: 22.08.2022.;

www.bbc.com/news/world-62225830; pristupljeno: 22.08.2022.;

www.newyorker.com/magazine/2022/05/16/the-turkish-drone-that-changed-the-nature-of-warfare; pristupljeno: 04.09.2022.;

www.baykartech.com/en/uav/bayraktar-tb2/; pristupljeno: 04.09.2022.;

thehill.com/opinion/national-security/560130-military-drones-are-transforming-war-we-need-a-doctrine-to-use-them/; pristupljeno: 27.08.2022.;

www.aa.com.tr/en/science-technology/turkey-s-drone-use-puts-forward-new-military-doctrine/1755210; pristupljeno: 27.08.2022.;

www.eastasiaforum.org/2021/08/20/japan-needs-a-better-military-drone-strategy/; pristupljeno: 27.08.2022.;

radausa.com/blog/anti-drone-technology; pristupljeno: 28.08.2022.;

www.defenseone.com/feature/against-the-drones/; pristupljeno: 27.08.2022.;

www.tportal.hr/vijesti/clanak/svjetski-mediji-o-padu-drona-zagreb-se-nalazi-na-550-km-zracne-linije-od-ukrajine-foto-20220311; pristupljeno: 01.10.2022.;

www.jutarnji.hr/vijesti/hrvatska/dronovi-iznad-vojarne-u-kninu-alarmirane-sve-sluzbe-vec-se-sire-dvije-teorije-tko-je-poslao-letjelice-15253388; pristupljeno: 01.10.2022.;

hrvatski-vojnik.hr/bojna-zmin-cuvari-hrvatskog-neba/; pristupljeno: 01.10.2022.;

net.hr/danas/hrvatska/hrvatska-protuzracna-obrana-a65faf68-a152-11ec-8688-b61c52e9c69f; pristupljeno: 01.10.2022.;

www.jutarnji.hr/vijesti/svijet/vazno-je-imati-borbene-dronove-pocela-je-nova-utrka-u-naoruzanju-ovako-na-startu-stvari-stoje-15046843; pristupljeno: 20.08.2022.;

hrvatski-vojnik.hr/bespilotne-za-specijalce/; pristupljeno: 20.08.2022.;

youtu.be/x7Hm-JI8gV0, „Novi besposadni zrakoplovni sustav Orbiter 3b“;

pristupljeno: 20.08.2022.;

aeronautics-sys.com/home-page/page-systems/page-systems-orbiter-3-stuas/;

pristupljeno: 20.08.2022.;

vijesti.hrt.hr/hrvatska/protupozarna-sezona-2021-vrlo-zahtjevna-ali-uspjesna-3160779; pristupljeno: 20.08.2022.;

www.morh.hr/zavrsena-protupozarna-sezona-2020/; pristupljeno: 20.08.2020.;

obris.org/hrvatska/sluzbeno-okoncana-protupozarna-sezona-2019/; pristupljeno: 20.08.2022.;

www.morh.hr/zavrsena-protupozarna -sezona-2018/; pristupljeno: 20.08.2022.;

www.tportal.hr/vijesti/clanak/hrvatska-vojska-naprednom-tehnologijom-pomaze-potresom-pogodenim-podrucjima-foto-20210102; pristupljeno: 20.08.2022.;

vijesti.hrt.hr/hrvatska/ministar-banozic-u-radnom-posjetu-obavjestajnoj-pukovniji-8736033; pristupljeno: 20.08.2022.;

www.oslobodjenje.ba/dosjei/kolumne/dron-iz-vedra-neba-765375; pristupljeno: 20.08.2022.;

www.zakon.hr/z/955/Zakon-o-sustavu-domovinske-sigurnosti; pristupljeno: 22.08.2022.;

www.morh.hr/srediste-za-besposadne-zrakoplovne-sustave-u-puli/; pristupljeno: 28.08.2022.,

www.zakon.hr/z/177/Zakon-o-zra%C4%8Dnom-prometu; pristupljeno: 28.08.2022.;

narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_04_32:647.html; pristupljeno: 28.08.2022.;

amc.crocontrol.hr/O-nama; pristupljeno: 28.08.2022.;

vlada.gov.hr/pristup-informacijama/programi-strategije-planovi-i-izvjesca/strateski-dokumenti-vlade-rh/ministarstvo-obrane/17693; pristupljeno: 24.09.2022.;

www.morh.hr/strateski-plan.ministartva-obrane-za-razdoblje-2020-2022/;

pristupljeno: 24.09.2022.;

www.morh.hr/nation-security-strategi-2017/; pristupljeno: 24.09.2022.

13. Sažetak i ključne riječi

Besposadni zrakoplovni sustavi, tj. besposadne letjelice uparene sa upravljačkim instrumentima i komponentama uspostave signalne komunikacije; materijalno-tehnička su sredstva višestruke namjene. Vojne organizacije koriste ova sredstva u ratnim i neratnim operacijama; u svrhu prikupljanja obavještajnih podataka, ali i kao ubojite i precizne napadne alate. Pozitivni aspekti korištenja besposadnih zrakoplovnih sustava rezultirali su stanjem opće pomame u vojnom svijetu, a ova sredstva neizostavan su dio čak i šireg vojnog i javnog diskurza. Iako sami početci razvoja besposadnih zrakoplovnih sustava datiraju još iz 19. stoljeća, globalni razvoj tehnike i tehnologije posljednjih desetljeća označio je prekretnicu u pretvorbi i tranziciji ovih sredstava u neizostavno oruđe i oružje svih modernih vojnih organizacija. Besposadne letjelice u suvremenom svijetu uglavnom su opremljene korisnim teretom u vidu senzora obavještajne namjene ili ubojitim bojevim sredstvima, a nerijetko su platforma koja objedinjuje obadvije svrhe i namjene. Činjenica da su besposadni zrakoplovni sustavi sredstvo intenzivne eksploatacije od strane vojnih organizacija pokrijepljena je izvješćima sa svih većih bojnih polja suvremenog doba, na kojima su često dokazani kao ključna strateška prednost korisnika. Takva uspješna zabilježena djelovanja, svakako zahtijevaju detaljne analize i promišljanja o besposadnim zrakoplovnim sustavima kao vrijednim resursima, njihovoj adekvatnoj uporabi, ali i metodama i načinima suprostavljanja istim. Besposadni zrakoplovni sustavi korišteni su od strane Hrvatske vojske u jeku krvavog rata za neovisnost 90-tih godina 20. stoljeća, no unatoč značajnom doprinosu ovih sredstava u provedbi vojnih operacija, potencijal istih poprilično je zanemaren u poslijeratnim godinama. Hrvatska vojska danas raspolaže skromnim besposadnim zrakoplovnim sustavima, te značajno zaostaje za globalnim trendovima vojne opreme. O nabavci sofisticiranih besposadnih zrakoplovnih sustava ili razvoju vlastitih proizvoda; potrebno je detaljno raspraviti, analizirati i donijeti odluku; racionalno promišljajući o unapređenju mogućnosti i sposobnosti hrvatske vojne organizacije pri provedbi zadaća iz domene cjelokupnog integriranog i koordiniranog sustava domovinske sigurnosti.

Ključne riječi: besposadni zrakoplovni sustavi, obavještajno djelovanje, napadno djelovanje, suvremene bojišnice, moderna vojna materijalno-tehnička sredstva