

# Regulatorni aspekti operacija dronova

---

**Musladin, Nikola**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Transport and Traffic Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Fakultet prometnih znanosti**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:119:890896>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-29**



*Repository / Repozitorij:*

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI

Nikola Musladin

# REGULATORNI ASPEKTI OPERACIJA DRONOVA

DIPLOMSKI RAD

Zagreb, 2018.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**FAKULTET PROMETNIH ZNANOSTI**  
**POVJERENSTVO ZA DIPLOMSKI ISPIT**

Zagreb, 28. ožujka 2018.

Zavod: **Zavod za zračni promet**  
Predmet: **Nekonvencionalno zrakoplovstvo**

**DIPLOMSKI ZADATAK br. 4706**

Pristupnik: **Nikola Musladin (0135230514)**

Studij: **Promet**

Smjer: **Zračni promet**

Zadatak: **Regulatorni aspekti operacija dronova**

Opis zadatka:

U uvodnim postavkama potrebno je definirati predmet istraživanja, svrhu i cilj istraživanja, dati pregled dosadašnjih istraživanja razmatrane tematike, predložiti strukturu rada prema poglavljima te definirati očekivane rezultate istraživanja.

Prikazati razvoj dronova kroz povijest te dati prikaz podjele dronova – ukazati na prednosti i nedostatke uporabe dronova.

Na konkretnim primjerima predložiti mogućnosti primjene dronova u vojne i civilne svrhe. Poseban osvrt staviti na mogućnosti i tendencije buduće primjene u civilne svrhe.

Dati pregled postojeće regulative o operacijama dronova na europskoj (svjetskoj) i nacionalnoj razini te ukazati na specifičnosti pojedinih zakona/pravilnika.

Izvesti zaključke o analiziranoj tematici regulatornih aspekata operacija dronova.

Mentor:

Predsjednik povjerenstva za  
diplomski ispit:

---

izv. prof. dr. sc. Andrija Vidović

Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet prometnih znanosti

DIPLOMSKI RAD

REGULATORNI ASPEKTI OPERACIJA DRONOVA

REGULATORY ASPECTS OF DRONE  
OPERATIONS

Mentor: izv. prof. dr. sc. Andrija Vidović

Student: Nikola Musladin

JMBAG: 0135230514

Zagreb, rujan 2018.

## SAŽETAK

Od davne povijesti jedan od glavnih ciljeva zrakoplovstva bio je smanjiti kako ljudske žrtve, tako i materijalnu štetu te financijske troškove. Razvila se ideja o letjelici koja neće imati pilota, ali će svejedno moći izvršavati gotovo sve operacije kao i letjelica s pilotom unutar kabine zrakoplova. Prva pojava bespilotnih letjelica znatno je unaprijedila tijekom ratova, s vojnog pogleda, ali i unaprijedila mogućnosti civilnih korisnika. Pojavu ovog „tehnološkog čuda“ potrebno je odgovarajuće ograditi i zaštititi zakonskim okvirom. Budući da tehnologija na području dronova brzo napreduje, odrediti adekvatnu zakonsku regulativu nije jednostavno. Donošenje zakonske regulative osjetljiv je i dugotrajan posao, a budući da svaka država donosi vlastite regulative o bespilotnim letjelicama postoje određene razlike između njih. Doduše, postoje određene međunarodne zrakoplovne organizacije koje se trude postaviti neka osnovna pravila na nacionalnoj razini kojih bi se države trebale pridržavati. S pravilnom i zakonski adekvatnom upotrebom, bespilotne letjelice mogu znatno unaprijediti tehnologiju, te olakšati svakodnevni život.

**KLJUČNE RIJEČI:** bespilotne letjelice; napredak; tehnologija; zakonski okvir; regulative; međunarodne zrakoplovne organizacije

## SUMMARY

Since ancient times, one of the main goals of aviation was to reduce both human sacrifice and material damage and financial costs. There was an idea of a aircraft that would not have a pilot, but it will still be able to carry out almost all operations as well as a aircraft with a pilot within an aircraft cabin. The first occurrence of unmanned aerial vehicles has significantly improved the course of the wars, within military views, but also improved the capabilities of civilian users. The appearance of this "technological miracle" needs to be properly enclosed and protected by the legal framework. Since dron's technology is rapidly advancing, determining adequate regulatory legislation is not easy. Adopting legislation is a delicate and long-lasting work, and since each country has its own regulations on unmanned aerial vehicles there are certain differences between them. However, there are certain international aviation organizations that try to set some basic rules at national level which states should adhere to. With proper and legitimate use, unmanned aerial vehicles can significantly improve technology and facilitate everyday life.

**KEY WORDS:** unmanned aerial vehicles; improvement; technology; legal framework; regulations; international aviation organizations

## SADRŽAJ:

1. UVOD .....	1
2. RAZVOJ I OSNOVNE ZNAČAJKE DRONOVA .....	3
2.1. Povijesni razvoj dronova .....	3
2.2. Podjela i vrste dronova .....	6
3. MOGUĆNOSTI PRIMJENE DRONOVA .....	8
3.1. Primjena u civilne svrhe .....	8
3.2. Primjena u vojne svrhe .....	11
4. PRAVNA REGULATIVA I ZAKONI O OPERACIJAMA DRONOVA .....	15
4.1. Regulativa i zakoni u SAD-u .....	15
4.2. Regulativa i zakoni u Europi .....	17
4.2.1. Austrija .....	19
4.2.2. Belgija .....	22
4.2.3. Francuska .....	25
4.2.4. Njemačka .....	27
4.2.5. Slovenija .....	31
4.2.6. Švicarska i Lihtenštajn .....	32
4.2.7. Ujedinjeno Kraljevstvo .....	36
4.3. Regulativa i zakoni u Republici Hrvatskoj .....	39
4.4. Usporedba regulativa i zakona po europskim državama .....	48
5. ZAKLJUČAK .....	50
LITERATURA .....	51
POPIS SLIKA .....	52
POPIS TABLICA .....	52
POPIS KRATICA .....	53
PRILOG I – TABLICA KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA .....	55

## 1. UVOD

Brz razvoj tehnologije s jedne strane omogućava, a s druge „gura“ razvoj bespilotnih letjelica, njihovih sustava, tehničkih sredstava i raznih drugih stvari potrebnih za izvođenje operacija pomoću bespilotnih letjelica odnosno dronova. Kao i većina zrakoplova, sustava, uređaja i ostalih pomagala, i ova novorastuća tehnologija razvila se iz vojnih potreba, a s vremenom je pronalazila svoju upotrebu i u civilnim slučajevima. Danas se bespilotne letjelice, gledano s civilnog aspekta, mogu koristiti u gotovo svim djelatnostima - komercijalnim, sportskim, rekreacijskim, poljoprivrednim, turističkim i raznim drugim. Upotreba bespilotnih letjelica može rezultirati pojednostavljenjem poslovnih procesa, kao što su dostava i nadzor, ako se koriste na pravilan način. S druge strane, postoje striktni zakoni i regulative kojih se operator mora pridržavati ako želi svoje operacije voditi legalno, u skladu sa zakonskom regulativom. U određenim državama zakoni nisu uređeni u potpunosti pa postoje razne zakonske „rupe“, za što se može reći da je posljedica već spomenutog brzog napretka tehnologije.

Cilj istraživanja je razmatranje i objašnjavanje moguće primjene, regulative i zakona operacija dronova, te proučavanje i predstavljanje regulative u Republici Hrvatskoj, Europi i SAD-u. Svrha istraživanja je prikazati, utvrditi i proučiti trenutne regulative u svakodnevnoj primjeni dronova, koji utječu na sigurnost ljudi i materijalnih dobara na zemlji, te ostalog prometa u zraku.

Ovaj diplomski rad sastoji se od pet poglavlja:

1. Uvod;
2. Razvoj i osnovne značajke dronova;
3. Mogućnosti primjene dronova;
4. Pravna regulativa i zakoni o operacijama dronova;
5. Zaključak.

U drugom poglavlju, pod nazivom *Razvoj i osnovne značajke dronova*, opisan je povijesni razvoj dronova, od same ideje stvaranja letjelice kojim će se moći upravljati sa zemlje, odnosno letjelice koja u sebi neće imati pilota, do prvih pokušaja ostvarenja te ideje, te usavršavanja istog. Također, u toj cjelini su navedeni i opisani neki od materijala koji se koriste pri izgradnji dronova, te je dotaknuta tema kompozitnih materijala, njihov način upotrebe i slično. U zadnjem dijelu te strukturne cjeline, opisan je razvoj dronova koji brzo napreduje zbog visokog stupnja razvoja tehnologije na tom području. Također, objašnjena je klasifikacija bespilotnih letjelica prema američkom ministarstvu obrane, te općenita podjela s obzirom na masu, dolet, visinu leta i druge kategorije.

U trećem poglavlju, pod nazivom *Mogućnosti primjene dronova*, bespilotne letjelice su podijeljene u dvije osnovne skupine s obzirom na vrstu njihove upotrebe, civilnu i vojnu, te su dani primjeri upotrebe u oba slučaja. Osim toga, navedene su i objašnjene posebne podjele bespilotnih letjelica s obzirom na kriterije koje zahtijevaju obje cjeline, odnosno kriterije civilne i kriterije vojne uporabe.

Glavna tema ovog diplomskog rada je opisana u četvrtom poglavlju pod nazivom *Pravna regulativa i zakoni o operacijama dronova*. U njoj su napravljene podjele zakona i



regulativa prema određenim regijama i državama unutar njih. Tako je napravljena podjela na SAD, Europu (unutar koje je izdvojeno sedam država) i zasebno Republiku Hrvatsku. Prikazano je da nije uvijek pravilo da razvijenije države imaju uređenije i razvijenije zakone, kao što je to slučaj sa zakonima koji se odnose na područje bespilotnih letjelica. U zadnjem dijelu ove strukturne cjeline ukratko je sažeta cijela tema regulativa i zakona, odnosno napravljen je osvrt na sve države i njihova usporedba.

U posljednjem, zaključnom dijelu rada, izneseni su konkretni zaključci o predmetu istraživanja u ovom diplomskom radu.



## 2. RAZVOJ I OSNOVNE ZNAČAJKE DRONOVA

Razvoj tehnologije u 21. stoljeću također je omogućio razvoj bespilotnih letjelica, odnosno dronova i njihovih sustava do razine gdje se oni svakodnevno koriste u raznim civilnim i vojnim svrhama. Prve bespilotne letjelice su se pojavile početkom 20. stoljeća te su se isključivo temeljile na vojnoj tehnologiji i koristile u vojne svrhe. Od tada pa do danas, razvio se velik broj različitih modela bespilotnih letjelica koji se razlikuju po segmentima kao što su veličina, brzina i visina leta, oblik, materijali od kojeg su izgrađene, svrha, i dr.

### 2.1. Povijesni razvoj dronova

Kao prvi početak primjene bespilotnih letjelica može se smatrati 1849. godina kada je Austrijsko carstvo izvršilo napad na Veneciju pomoću bespilotnih balona koji su prenosili eksploziv. Balone s otprilike 13 kg eksploziva izumio je austrijski izumitelj i general topništva Franz von Uchatius.

Ideja o bespilotnom letu rođena je tijekom Prvog svjetskog rata kada su SAD i Francuska radile na razvoju automatskog aviona. Na kraju, Francuska je bila ona koja je zapravo uspjela sastaviti takav uređaj. Uređaj se zvao Voisin BN3 (Slika 1.), bio je dvokrilac i mogao je letjeti oko 100 km.<sup>1</sup>



Slika 1. Bespilotna letjelica Voisin BN3

Izvor: <https://mbamci.com/drones-and-blood-transportation/> (pristupljeno: travanj 2018.)

---

<sup>1</sup> <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: travanj 2018.)

Veliki napredak bespilotnih letjelica je postignut tijekom Prvog svjetskog rata. Raniji modeli lansirani su pomoću katapultu ili su letjeli pomoću radio kontrole. U siječnju 1918. godine američka vojska započela je proizvodnju zračnih torpeda. Model koji je razvijen, "Kettering Bug", uspješno je letio u nekim testovima, ali rat je završio prije nego što se model uspio dalje razviti. Tijekom međuratnog razdoblja nastavljen je razvoj i ispitivanje bespilotnih letjelica. Godine 1935. Britanci su proizveli niz radio-kontroliranih zrakoplova koji su se koristili u svrhu obuke. Pretpostavlja se da se pojam drona počeo upotrebljavati u tom trenutku, inspiriran imenom jednog od tih modela, DH82B Queen Bee (Slika 2.). Radio-kontrolirani dronovi također su proizvedeni u Sjedinjenim Američkim Državama i koristili su se za vježbe gađanja i obuku.<sup>2</sup>



Slika 2. Bespilotna letjelica DH82B Queen Bee na lansirnoj rampi

Izvor: <https://www.baesystems.com/en/heritage/de-havilland-tiger-moth--queen-bee>, (pristupljeno: travanj 2018.)

Bespilotne letjelice korištene u izviđačke svrhe, prvi put su bile korištene u velikom broju u Vijetnamskom ratu. Također, počele su se upotrebljavati u nizu novih uloga, poput mamaca u borbi, pokretanja raketa protiv fiksnih ciljeva i brojne druge. Nakon Vijetnamskog rata, druge zemlje izvan Velike Britanije i Sjedinjenih Američkih Država su počele istraživati bespilotne zračne tehnologije. Novi modeli su postajali sofisticiraniji, s poboljšanom izdržljivošću i sposobnošću postizanja i održavanja veće visine. Posljednjih godina razvijeni su modeli koji koriste tehnologiju kao što je solarna energija kako bi se riješio problem potiskivanja većih letova.<sup>3</sup>

Najpopularniji model drona u Vijetnamskom ratu bio je AQM-34 Ryan Firebee (Slika 3.), od kojih su mnogi srušeni iznad Kine i Sjevernog Vijetnama. Ponekad su korišteni kao mamci za zemlja-zrak rakete tipa SAM<sup>4</sup>, ispaljene od strane Sjevernog Vijetnama. Više od 1.000 AQM-34 Ryan Firebee dronova letjelo je u preko 34.000 operativnih misija, s ciljem nadzora, preko jugoistočne Azije. Polijećući iz Japana, Južnog Vijetnama i Tajlanda, obavljali

<sup>2</sup> <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones> (pristupljeno: travanj 2018.)

<sup>3</sup> <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones> (pristupljeno: travanj 2018.)

<sup>4</sup> Surface-to-Air Missile – raketni sustav zemlja-zrak

su dnevno i noćno nadziranje, misije u kojima je ispuštana vojna propaganda i detekciju raketnih radara na površinama Sjevernog Vijetnama i jugoistočne Kine.<sup>5</sup>



Slika 3. Bepilotna letjelica AQM-34

Izvor: <http://www.marvellouswings.com/Aircraft/Missile/M-034/M-034.html>, (pristupljeno: travanj 2018.)

Sredinom 30-ih godina prošlog stoljeća, radio-kontrolirani modelni zrakoplovi postali su osnova za razvoj zrakoplovnih snaga vojnog zrakoplovnog korpusa. Od 1935. godine tvrtka *Radioplane* u Kaliforniji razvila je nekoliko varijacija izvornog dizajna bivše filmske zvijezde i modelara Reginalda Dennyja. Bepilotna letjelica OQ-2A (Slika 4.) je bila lansirana putem katapulte i spuštena na zemlju pomoću padobrana promjera 7,32 m (24 ft). Konvencionalno podvozje bepilotne letjelice je služilo za ublažavanje učinka slijetanja. Nakon lansiranja letjelica je upravljana od strane pilota sa zemlje korištenjem tzv. "beep"<sup>6</sup> kutije.<sup>7</sup>



Slika 4. Bepilotna letjelica OQ-2A

Izvor: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radioplane\\_OQ-2A\\_USAF.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Radioplane_OQ-2A_USAF.jpg), (pristupljeno: travanj 2018.)

<sup>5</sup> <http://peteralanlloyd.com/the-use-of-drones-during-the-vietnam-war/> (pristupljeno: travanj 2018.)

<sup>6</sup> Kontrolni uređaj nazvan po zvuku ispuštenom prilikom odašiljanja signala kontrolnom sustavu na letjelici

<sup>7</sup> [http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/denny\\_mariotti.html](http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/denny_mariotti.html) (pristupljeno: travanj 2018.)

U današnje vrijeme, u kojemu je bitno da sama građa bespilotne letjelice teži što manje i zauzima što manje fizičkog prostora, potrebno je odrediti odgovarajuće materijale koji ispunjavaju te zahtjeve. Postoji niz vrsta materijala koji se mogu koristiti pri izradi, kao što su aluminijske legure i posebne vrste aluminija, kompozitni materijali, stakloplastika, drvo, staklene epoksidne ploče, karbon, razne vrste plastike i dr. Svaki od tih materijala donosi određene prednosti i nedostatke, pa se tako prema zahtjevima najčešće, za gradnju drona, biraju kompozitni materijali.

Kompoziti su materijali načinjeni od dva (matrica ili vezivo i pojačalo) ili više sastojaka s različitim fizičkim ili kemijskim svojstvima. Kada se ti materijali spoje, novi materijal koji se dobije ima različite karakteristike od pojedinačnih, početnih, komponenti. Upotreba kompozita uvelike se primjećuje u industriji dronova. U 2009. godini, istraživanje od 200 modela dronova otkrilo je da svi modeli imaju komponente kompozita, a u velikom broju slučajeva prijavljena je uporaba karbonskih vlakana za izgradnju zrakoplova. Međutim, povećana potražnja za kapacitetom nosivosti i performansi bespilotnih letjelica dovela je industriju do toga da se prebaci na jedan drugi kompozit za izgradnju strukture drona – CFRP<sup>8</sup>, koji je sada primarni materijal korišten u izgradnji bespilotnih letjelica. Općenito, CFRP kompoziti koriste termoizolacijsku smolu, koja se ispravlja kada se grije, u kombinaciji s ugljičnim vlaknima kao primarnom strukturnom komponentom. To čini materijal lakšim i jačim od GFRP<sup>9</sup> kompozita čak i kada se uspoređuje s metalima. Kako se tržišni udio dronova povećava u civilnim i vojnim aplikacijama, potražnja za pokretnijim i efektivnijim dronovima će se povećati s uporabom kompozitnih materijala, koji igraju ključnu ulogu u razvoju tih novih zrakoplova. Uporaba posebnih tehnika proizvodnje, u kombinaciji s kompozitnim materijalima omogućit će razvoj učinkovitijih dronova u pogledu sigurnosti, a i za vojne svrhe.<sup>10</sup>

## 2.2. Podjela i vrste dronova

Dronovi svoj visoki spektar primjene zahvaljuju visokom stupnju tehnologije, jednostavnoj primjenjivosti, kompaktnosti, efikasnosti i u većini slučajeva ekonomičnosti. Razvoj tehnologije i kreativnost omogućili su primjenu dronova za gotovo svako područje svakodnevnog života, kao što su u vojsci, vatrogastvu, poljoprivredi, ribarstvu, turizmu, sportu i dr. Daljnjim razvijanjem tehnologije pronalazi se sve veća mogućnost primjene dronova u svakodnevnom životu, bilo to u civilnom ili vojnom području. Samim time dolazi do stvaranja novih podjela, odnosno novih kategorija bespilotnih letjelica kao što je vidljivo na primjerima Tablice 1. i 2. U određenim poslovima za koje su se prije koristili zrakoplovi ili helikopteri sada se koriste bespilotne letjelice. To može rezultirati boljim ekonomskim rezultatima, manjem stupnju ljudske pogreške, jednostavnijoj upotrebi i slično. Upotreba dronova također smanjuje potrebu za raznim sredstvima, bilo materijalne ili ljudske prirode, što se može očitovati u usporedbi potrebnog ljudskog kadra koji je potreban za operacije jednog helikoptera ili zrakoplova, te ljudskog kadra za operacije dronovima.

<sup>8</sup> Carbon Fiber-Reinforced Polymers – polimeri ojačani karbonskim vlaknima

<sup>9</sup> Glass Fiber-Reinforced Polymers – polimeri ojačani staklenim vlaknima

<sup>10</sup> <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=12234> (pristupljeno: srpanj 2018.)

Bespilotne letjelice se mogu koristiti za autonomne letove koji se temelje na unaprijed programiranim planovima leta ili pomoću složenijih dinamičkih sustava automatizacije. Dobro je cijeniti sve veću ulogu UAS-a<sup>11</sup> u rješavanju određenih sukoba i izvršavanju napada visokih profila, kao što je to slučaj s današnjim vojnim planerima.<sup>12</sup>

Tablica 1. Klasifikacija dronova prema DOD<sup>13</sup>

Kategorija	Veličina	MGTM <sup>14</sup> (kg)	Normalna operativna visina (m)	Brzina (km/h)
Grupa 1	Mali	0 – 10	< 366 AGL*	< 185
Grupa 2	Srednji	10 – 25	< 1067	< 463
Grupa 3	Veliki	< 600	< 5.486 MSL**	< 463
Grupa 4	Veći	> 600	< 5.486 MSL	Neodređeno
Grupa 5	Najveći	> 600	> 5.486	Neodređeno

- zbog pretvaranja jedinica, korištene su zaokružene vrijednosti  
 - ako dron ima barem jednu karakteristiku sljedeće razine, pripada u tu kategoriju  
 \*AGL – Above Ground Level – iznad razine zemlje  
 \*\*MSL – Mean Sea Level – srednja razina mora

Izvor: izradio autor prema – <https://www.e-education.psu.edu/geog892/node/5>, (pristupljeno: lipanj 2018.)

Tablica 2. Kategorije bespilotnih sustava

Naziv kategorije (eng.)	Akronim	Masa letjelice [kg]	Dolet letjelice [km]	Maksimalna visina leta [m]	Autonomija leta [h]
Micro	Micro	< 5	< 10	250	1
Mini	Mini	25 – 150	< 10	150 – 300	< 2
Close Range	CR	25 – 150	10 – 30	3.000	2 – 4
Short Range	SR	50 – 250	30 – 70	3.000	3 – 6
Medium Range	MR	do 1.250	70 – 200	5.000	6 – 10
Medium Range Endurance	MRE	do 1.250	> 500	8.000	10 – 18
Low Altitude Deep Penetration	LADP	do 350	> 250	50 – 9.000	0,5 – 1
Low Altitude Long Endurance	LALE	< 30	> 500	3.000	> 24
Medium Altitude Long Endurance	MALE	do 1.500	> 500	14.000	24 – 48

Izvor: izradio autor prema – Gašparović, M.; Gajski, D.: Bespilotni sustavi za zračno snimanje – propisi i regulativa, Geodetski fakultet, Zagreb, 2015., lipanj 2018.

<sup>11</sup> Unmanned Aircraft Systems – sustavi bespilotnih letjelica (uključuju bespilotnu letjelicu, pilota na zemlji i sustav komunikacije između pilota i bespilotne letjelice)

<sup>12</sup> <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>13</sup> Department of Defense – američko ministarstvo obrane

<sup>14</sup> Maximum Gross Takeoff Mass – maksimalna masa pri kojoj zrakoplov smije poletjeti

### 3. MOGUĆNOSTI PRIMJENE DRONOVA

#### 3.1. Primjena u civilne svrhe

Upotreba bespilotnih letjelica u civilne svrhe može se podijeliti u dvije osnovne skupine, rekreacijska/sportska i komercijalna. U rekreacijsku i sportsku svrhu, dronovi se mogu koristiti za razne sportske aktivnosti i događanja, u svrhu hobija, kao razonoda ili zabava civilnim korisnicima i dr., odnosno bilo kakva upotreba koja u sebi nema nikakvu profitnu konotaciju. Što se tiče upotrebe dronova u komercijalne svrhe, uz malo ideja, razmišljanja i resursa, može im se naći veliki broj primjena u skoro svakom obliku poslovanja. Do sada zabilježeni oblici primjene bespilotnih letjelica mogu se pronaći u poljoprivredi, turizmu, ribarstvu, uslužnim djelatnostima, fotografiranju iz zraka, dostavi raznih objekata (npr. hrana, medicinski preparati i dr.), za oglašavanje, odnosno reklamiranje, nadzor, mapiranje terena te mnogim drugim. U daljnjem tekstu biti će prikazani novi i zanimljivi načini uporabe dronova.

Nakon što se pojavio na tržištu, *Uber* trenutno istražuje nove načine za prijevoz korisnika, taksi-dronove (Slika 5.). Tvrтка je najavila da planira lansiranje taksija u Dallas-Fort Worthu (Texas) i Dubaiu do 2020. godine. *Uber*-ovi leteći taksiji bit će mali, električni zrakoplovi koji polijeću i slijeću okomito (VTOL<sup>15</sup>) sa nultom emisijom i dovoljno tihim radom za primjenu u gradovima. *Uber* procjenjuje da bi prijevoz taksi-dronom smanjio vrijeme putovanja između marine u San Franciscu i centra San Josea na 15 minuta, dok bi za isti put trebalo više od dva sata klasičnim cestovnim prijevozom. Kako je izjavio Jeff Holden, glavni proizvodni direktor *Uber*-a, na konferenciji *Uber Elevate* u Dallasu, u ranoj fazi ovog projekta tvrtka će biti u mogućnosti postići 1,32 dolara po putničkoj milji, nešto više od korištenja *UberX*-a za sličnu udaljenost. Dugoročno, *Uber* očekuje da će troškovi letenja taksi-drona uzrokovati korisnicima manje troškove od posjedovanja osobnog automobila. *Uber* surađuje s tvrtkom *Hillwood Properties* kako bi kroz par godina počela raditi četiri VTOL čvorišta s više istovremenih polijetanja i slijetanja te infrastrukturu za punjenje. Također surađuju s tvrtkama *Bell helikopter*, *Aurora*, *Pipistrel*, *Mooney* i *Embraer*, s kojima bi trebali krenuti u izradu taksi-dronova.<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Vertical Take-off and Landing – vertikalno slijetanje i polijetanje

<sup>16</sup> <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4444874/Uber-looks-soar-flying-taxis-2020.html> (pristupljeno: travanj 2018.)



Slika 5. Prikaz taksi-drona, model EHang 184

Izvor: <http://www.dailymail.co.uk/news/article-4372034/Uber-Google-test-flying-taxis-debut-Dubai.html>,  
(pristupljeno: travanj 2018.)

Osim već spomenute upotrebe dronova u taksi službe, postoji još niz drugih primjena u kojima dronovi mogu značajno unaprijediti i promijeniti dosadašnji način života. Kao primjer može se navesti upotreba u poljoprivredi, nekretninama, meteorologiji, uslugama potrage i spašavanja, te brojne druge.

Poljoprivreda, kao jedna od najvećih djelatnosti koja je prisutna u skoro svakoj zemlji na svijetu, pruža brojne mogućnosti upotrebe bespilotnih letjelica. Razvijen je novi pristup poljoprivredi nazvan „precizna poljoprivreda“ u kojoj bespilotne letjelice mogu doprinijeti svojim karakteristikama na brojne načine, od kojih su izdvojeni:

- procjena zdravlja usjeva:
  - zdravlje usjeva konstantno se smanjuje, zbog utjecaja prirode, vremenskih prilika i ljudskog faktora;
  - posebno opremljene bespilotne letjelice mogu pomoći u procjeni stanja, odnosno zdravlja, usjeva na način da osjeti fotosintetsku aktivnost usjeva;
- količina (broj) usjeva:
  - većina poljoprivrednika sadi određeni broj usjeva na određenoj veličini polja, te žele znati koliko je usjeva uspješno izraslo ili koliku količinu usjeva mogu očekivati u usporedbi s prošlom godinom;
  - bespilotnom se letjelicom mogu preletjeti polja dok je usjev još „mlad“, te se na taj način može utvrditi točan broj usjeva.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Marshall, D., M., Barnhart, R., K., Shappee, E., Most, M.: Introduction to unmanned aircraft systems, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016.

Na području prodaje nekretnina, bespilotne letjelice igraju veliku ulogu. Naime, prodavatelj više ne mora biti fizički prisutan kako bi kupcu omogućio detaljan pregled nekretnine. Pojava malih i mikro bespilotnih letjelica, omogućila je prodavatelju da kupcu pokaže nekretninu, stambenu ili komercijalnu, putem visokokvalitetnog prijenosa slike u realnom vremenu.

Osim usluga potrage i spašavanja, vjerojatno ne postoji značajnija upotreba bespilotnih letjelica kada je u pitanju spašavanje ljudskih života. Zavisno o situaciji, minute mogu dijeliti između spašenog i izgubljenog života. Bespilotne letjelice, a posebno male i mikro, se u kratkom vremenskom periodu mogu „dignuti“ u zrak i pretražiti površinski veći dio nego spasioci na zemlji. Upotrebom termalnog infracrvenog senzora, dron može brzo locirati žrtve putem prepoznavanja topline njihovog tijela. To se sve može izvršiti putem klasičnog zrakoplova, ali je vremenski period od zaprimanja poziva do nalaženja i spašavanja žrtava znatno kraći korištenjem bespilotnih letjelica zbog same brzine polijetanja, što je u ovom području primjene od iznimne važnosti.<sup>18</sup>

Vojne službe imaju svoj standard podjele bespilotnih letjelica, a civilni imaju svoje sveobuhvatne slobodne kategorije. Razvrstavaju se po veličini, rasponu i izdržljivosti, a koristi se redni sustav koji se također koristi u vojsci. Za podjelu prema veličini, raspoznaju se sljedeći podrazredi:

- vrlo mali dronovi:
  - mikro i nano dronovi;
- mali dronovi:
  - mini dronovi;
- srednji dronovi;
- veliki dronovi.

Dronovi se također mogu klasificirati prema operativnom radijusu na kojima mogu putovati i njihovoj istrajnosti u zraku na sljedeće podrazrede:

- dronovi niskih cijena i jako malog radijusa;
- dronovi jako malog radijusa;
- dronovi malog radijusa;
- dronovi umjerenog radiojusa;
- dronovi bazirani na izdržljivosti, tj. velikog radijusa.<sup>19</sup>

---

<sup>18</sup> Marshall, D., M., Barnhart, R., K., Shappee, E., Most, M.: Introduction to unmanned aircraft systems, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016.

<sup>19</sup> <https://www.e-education.psu.edu/geog892/node/5> (pristupljeno: travanj 2018.)



### 3.2. Primjena u vojne svrhe

Ideja bespilotnih letjelica, ili u vojnom rječniku UAV<sup>20</sup> razvila se iz vojne tehnologije zbog potrebe smanjenja ljudskih žrtava. Prvi način uporabe bio je izviđanje neprijateljskih teritorija, postrojenja, zgrada te pozicija. Tijekom vremena, osim izviđanja, dronovi su svoju primjenu našli i u potrazi i spašavanju unesrećenih vojnih subjekata, kao i u nošenju i korištenju bojnog tereta.

Dronovi korišteni u vojne svrhe mogu biti podijeljeni na temelju veličine, funkcija, te po stupnju autonomnosti.

Temeljem veličine, dronovi se mogu razvrstati na slijedeće tri skupine:

1. mikro, mini ili mali dronovi (do 150 kg):
  - koriste se za ISTAR<sup>21</sup> misije;
  - jedan od predstavnika je FULMAR (Slika 6.) čije su karakteristike:
    - dolet – 90 km;
    - MTOM<sup>22</sup> – 20 kg;
    - istrajnost – 12 h;
    - maksimalna brzina – 100 km/h;
    - plafon leta – 4.000 m;
    - mogućnost prijenosa tereta do 8 kg;
2. taktički dronovi (između 150 i 600 kg):
  - oni imaju ključnu ulogu u popunjavanju razlike između raspona funkcija mikro-drona i strateškog drona, što postižu kombinacijom fleksibilnosti, izdržljivosti i robusnosti;
  - koriste se u analizi stanja i svjesnosti, nude zaštitu i nadzor, a također se koriste u pronalaženju protivnika (meta) i procjeni oštećenja;
  - jedan od predstavnika je Watchkeeper WK450 (Slika 7.) čije su karakteristike:
    - dolet – 200 km;
    - MTOM – 450 kg;
    - istrajnost – 17 h;
    - maksimalna brzina – 175 km/h;
    - plafon leta – 5.500 m;
    - mogućnost prijenosa tereta do 150 kg;
3. strateški dronovi (iznad 600 kg):
  - pod strateškim dronovima obično se podrazumijevaju MALE<sup>23</sup> i HALE<sup>24</sup> - dronovi, posebno idealni za nadzor kao i za izviđanje na nepristupačnom terenima;
  - najpopularniji predstavnici su Reaper (Slika 8.) i Global Hawk (Slika 9.).<sup>25 26</sup>

<sup>20</sup> Unmanned Aerial Vehicle – bespilotna letjelica ili dron

<sup>21</sup> Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance – misije obavještanja, nadzora, pronalaženje protivnika (meta) i izviđanje

<sup>22</sup> Maximum Take-off Mass – najveća masa pri uzlijetanju

<sup>23</sup> Medium Altitude Long Endurance – srednja visina – duga izdržljivost

<sup>24</sup> High Altitude Long Endurance – visoka visina – duga izdržljivost

<sup>25</sup> <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: travanj 2018.)



Slika 6. Bepilotna letjelica FULMAR

Izvor: <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html>, (pristupljeno: travanj 2018.)



Slika 7. Bepilotna letjelica Watchkeeper WK450

Izvor: [https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft\\_id=1122](https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1122), (pristupljeno: travanj 2018.)

---

<sup>26</sup> [https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft\\_id=1122](https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1122) (pristupljeno: travanj 2018.)



Slika 8. Bespilotna letjelica Reaper

Izvor: <https://thedefensepost.com/2017/11/28/reaper-drone-small-diameter-bomb-integration/>, (pristupljeno: travanj 2018.)



Slika 9. Bespilotna letjelica Global Hawk

Izvor: [http://www.northropgrumman.com/MediaResources/Pages/Photo.aspx?pid%3DGH-10021\\_041%26rel%3D%2F%26name%3DPhotos](http://www.northropgrumman.com/MediaResources/Pages/Photo.aspx?pid%3DGH-10021_041%26rel%3D%2F%26name%3DPhotos), (pristupljeno: travanj 2018.)

Podjela temeljena na bazi funkcija sastoji se od pet skupina:

1. dronovi koji služe kao meta ili mamac – koristi se kao zemaljski i zračni mamac za mete koje predstavljaju neprijateljske projekte ili zrakoplove;
2. dronovi za izviđanje – koriste se za obavljanje misija obavještanja;
3. borbeni dronovi – koriste se za oružani napad pri visokorzičnim misijama;
4. dronovi za istraživanje i razvoj – korišteni su za daljnji razvoj UAV tehnologija koji se mogu integrirati u UAV-ove koji su raspoređeni na terenu;
5. civilni i komercijalni dronovi – dizajnirani i razvijeni za korištenje u civilne i komercijalne svrhe.<sup>27</sup>

<sup>27</sup> <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: travanj 2018.)

Prema stupnju autonomnosti, raspoznaje se šest skupina:

1. fuzija senzora – dronovi koji rade na principu kombiniranja informacija dobivenih iz različitih senzora za uporabu;
2. komunikacija – dronovi koji pomažu u rješavanju problema komunikacije i koordinacije između više subjekata u slučaju nepotpunih informacija;
3. planiranje pomaka (tzv. planiranje puta) – ovi dronovi pomažu u određivanju optimalnog puta za vozilo u slučaju da se vozilo susreće s određenim preprekama;
4. stvaranje putanje – dronovi koji imaju sposobnost odrediti optimalni upravljački manevar koji će se poduzeti kako bi slijedili danu stazu ili kako bi se pomakli s jednog mjesta na drugo;
5. raspored zadataka i raspoređivanje – dronovi koji imaju mogućnost odrediti optimalnu raspodjelu nekoliko zadataka između skupina određenih subjekata u slučaju da postoje ograničenja kao što su npr. ograničenja vremena i opreme;
6. kooperativne taktike – dronovi koji imaju sposobnost formuliranja optimalnog slijeda kao i prostornu raspodjelu nekih aktivnosti između različitih subjekata s ciljem optimizacije ili maksimiziranja izgleda uspjeha za određenu misiju.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: travanj 2018.)

## 4. PRAVNA REGULATIVA I ZAKONI O OPERACIJAMA DRONOVA

### 4.1. Regulatorna i zakoni u SAD-u

Jedan od glavnih zakonskih okvira u SAD-u, na području bespilotnih letjelica, je službeni dokument pod nazivom *Unmanned Aircraft Systems (UAS)*, odnosno u punom prijevodu bespilotni zrakoplovni sustavi. Izdan je 1. kolovoza 2017. godine, označava se kao dokument *JO 7200.23A*, te se sastoji od osam poglavlja i četiri dodatka. Ovaj dokument je donesen s ciljem pružanja informacija i smjernica kako bi bilo moguće legalno upravljati bespilotnom letjelicom, odnosno njihovim sustavima.

Sukladno FAA<sup>29</sup> naredbi *JO 7110.65*, kontrola zračnog prometa nije obvezna pružati usluge, uključujući i razdvajanje, pri upravljanju bespilotnim letjelicama, a operater mora upravljati s modelnim zrakoplovima na način da sigurnost nacionalnog sustava zračnog prostora nije ugrožena.<sup>30</sup>

Što se tiče registracije, od 21. prosinca 2015. godine, zahtijevano je da se sve bespilotne letjelice registriraju. Novo pravilo FAA-a navodi da bespilotne letjelice između 0,25 i 25 kg (0,55 i 55 lbs) moraju biti registrirane, ili tradicionalnim putem ili preko internet aplikacije. Nadalje, ako bespilotna letjelica ima masu više od 25 kg (55 lbs), ako se koristi za komercijalne ili druge operacije koje se ne svrstavaju u područje hobija ili rekreacije, ako je namjeravana operacija izvan SAD-a, operater mora podnijeti tradicionalnu prijavu, odnosno registraciju bespilotne letjelice. Kako bi registracija bila odobrena, podnositelj mora biti građanin SAD-a ili mora imati legalni stalni boravak, te imati 13 ili više godina. Pri završetku registracije, internet aplikacija će izdati potvrdu, pod nazivom *Certifikat o registraciji zrakoplova*, koja će u sebi sadržavati jedinstveni identifikacijski broj, koji također mora biti naznačen na bespilotnoj letjelici. Registracija bespilotne letjelice vrijedi tri godine.<sup>31</sup>

Predloženi zahtjevi od strane FAA-a u dokumentu *Part 107* sažeti su u četiri skupine:

#### 1. operativna ograničenja:

- bespilotna letjelica mora imati masu manju od 25 kg (55 lbs);
- dopušten let samo po VLOS<sup>32</sup> principu, odnosno bespilotna letjelica mora ostati u vidnom polju operatera ili promatrača;
- male bespilotne letjelice ne smiju vršiti operacije iznad ljudi koji nisu uključeni u operaciju;
- dopuštene samo dnevne operacije (vremena službenih izlazaka i zalazaka Sunca po lokalnom vremenu);
- bespilotna letjelica mora prepustiti prednost prolaska drugom zrakoplovu;

<sup>29</sup> Federal Aviation Administration – savezna administracija za zrakoplovstvo u SAD-u

<sup>30</sup> [https://www.faa.gov/documentlibrary/media/order/jo\\_7200.23a\\_unmanned\\_aircraft\\_systems\\_uas.pdf](https://www.faa.gov/documentlibrary/media/order/jo_7200.23a_unmanned_aircraft_systems_uas.pdf)

(pristupljeno: kolovoz 2018.)

<sup>31</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>32</sup> Visual Line of Sight – vizualna linija vidljivosti, odnosno „unutar vidnog polja“

- operater može uz sebe imati promatrača, ali i ne mora;
- FPV<sup>33</sup> kamera ne zadovoljava uvjete za „prepoznaj i izbjegni“ princip, ali se može koristiti sve dok zadovoljava ostale potrebne zahtjeve;
- maksimalna brzina u zraku ne smije biti veća od 160,93 km/h (100 mph);
- maksimalna visina leta ne smije biti viša od 152,4 m (500 ft) iznad razine Zemlje;
- minimalni uvjeti vidljivosti ne manji od 483 m (3 mi) od kontrolne stanice
- operacije nisu dozvoljene u klasi A (više o klasama pogledati fusnotu<sup>34</sup>) zračnog prostora (5500 m (18.000 ft) i više);
- u klasama B, C, D i E, operacije su dozvoljene uz dopuštenje nadležnog tijela kontrole zračne plovidbe;
- u klasi G operacije su dozvoljene bez dopuštenja kontrole zračne plovidbe;
- osoba, kao operater ili promatrač, ne smije istovremeno operirati s više od jednom bespilotnom letjelicom;
- operacije se ne smiju odvijati iz drugog zrakoplova ili auta u pokretu, osim s čamca ili drugih brodova ukoliko se nalaze na vodenoj površini;
- izvršavanje operacija ne smije biti izvršavano na neoprezan i nemaran način;
- zahtjevan je prijeletni pregled od strane operatera;
- osoba ne smije operirati malom bespilotnom letjelicom ukoliko zna da postoji mogućnost da neki psihički ili fizički uvjeti mogu utjecati na sigurnost operacije;
- predložena je nova kategorija „mikro bespilotne letjelice“ koja će smjeti letjeti u klasi G bez odobrenja, iznad ljudi koji nisu uključeni u operaciju, te će operater morati dokazati stečeno znanje upravljanja tom kategorijom bespilotnih letjelica;

## 2. certifikat operatora i odgovornosti:

- u ovom kontekstu, pod operaterom se smatra osoba koja upravlja malim bespilotnim letjelicama, a od nje se očekuje da:
  - položi inicijalni aeronautički ispit unutar organizacije koja ima odobrenje od strane FAA-a;
  - dobije odobrenje od strane TSA-a<sup>35</sup>;
  - dobije certifikat o sposobnosti upravljanja malim bespilotnim letjelicama;
  - jednom godišnje položi aeronautički ispit;
  - ima najmanje 17 godina;
  - omogućiti pregled i testiranje svoje bespilotne letjelice i popratnih dokumenata i certifikata na zahtjev FAA-a;
  - u slučaju nesreće, koja je rezultirala ljudskom ozljedom ili materijalnim oštećenjem, prijavi FAA-u unutar 10 dana;

<sup>33</sup> First-Person View – pogled iz prvog lica, u ovom kontekstu pogled iz zrakoplova

<sup>34</sup> Klase: A – od 5.500 m do 18.000 m MSL; B – okružuje ključne (najprometnije) zračne luke, od površine zemlje pa do 3.000 m MSL; C – okružuje zračne luke srednje važnosti, od površine zemlje do 1.200 m; D – oko bilo koje zračne luke s kontrolnim tornjem, od površine zemlje do 760 m; E – od 370 m iznad razine tla do, ali ne uključujući 5.500 m MSL; F – ne koristi se u SAD-u, ali je ekvivalentna zračnom prostoru posebne namjene; G – sav zračni prostor ispod 4.400 m MSL koji nije označen kao kontrolirani zračni prostor

<sup>35</sup> Transportation Security Administration – administracija za sigurnost u prometu SAD-a

- provede prijeletni pregled kako bi se uvjerio da je dron spreman za sigurno upravljanje;
3. zahtjevi zrakoplova:
    - iako nije potreban certifikat o plovidbenosti, operater svoju bespilotnu letjelicu mora održavati kako bi ona bila u stanju izvršavati operacije na siguran način, a registracija jednako vrijedi za njih kao i za druge zrakoplove;
    - zahtijevaju se oznake na bespilotnim letjelicama kao i na drugim zrakoplovima, a ukoliko je bespilotna letjelica fizički premala, oznake trebaju biti manje, ali što je veće moguće;
  4. modelni zrakoplovi:
    - predloženi zahtjevi se ne odnose na modelne zrakoplove koji zadovoljavaju sve kriterije navedene u odjeljku 336 javnog zakona 112-95.

FAA je primila 4.601 komentar, odnosno mišljenje, o predloženim zahtjevima od strane široke skupine stručnjaka. Tu skupinu sačinjavali proizvođači bespilotnih letjelica, operateri, pravna poduzeća, aerodromi i zračne luke, stručnjaci za sigurnost, te javnost.<sup>36</sup>

U rujnu 2015. godine, AUVSI<sup>37</sup> je objavio izvještaj pod nazivom *Analiza prvih 1000 komercijalnih primjera bespilotnih letjelica*. Taj je izvještaj dao trenutno stanje po pitanju dronova u SAD-u, ali i temelj za daljnje analize i razvoj. Kao neki od najbitnijih podataka mogu se izdvojiti:

- odobreni operateri – u Californiji se nalazi 114 odobrenih operatera, na Floridi 97, a u Texasu njih 82;
- upotreba dronova – u zračnom fotografiranju korišteno je 512 bespilotnih letjelica, u nekretninama njih 350, na području opće zračne izmjere korišteno je 301 bespilotna letjelica, u poljoprivredi 164, u građevini 134, u filmskoj industriji njih 91, itd.<sup>38</sup>

## 4.2. Regulatorna i zakoni u Europi

Kao i drugdje u svijetu, područje Europe ima niz stručnih organizacija, administracija i agencija koje doprinose daljnjem poboljšanju i napretku cjelokupne avioindustrije, od proizvodnje zrakoplova i njihove opreme, aerodroma i zračnih luka, zakona i regulatora, pa sve do zrakoplovnih prijevoznika i samih operacija zrakoplova. Te organizacije, administracije i agencije donose pravila, procedure, standarde, zakone, regulative, nadgledaju i kontroliraju implementaciju novih zakonika, izvršavaju testiranja, mjerenja i analize potrebne za dobivanje raznih informacija. Cilj tih organizacija je poboljšanje trenutnog stupnja sigurnosti, ekonomičnosti i efikasnosti zračnog prometa u cjelini. Dvije najbitnije organizacije su EASA<sup>39</sup> i EUROCONTROL.

<sup>36</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>37</sup> Association for Unmanned Vehicle Systems International – najveća svjetska neprofitna organizacija posvećena isključivo bespilotnim letjelicama

<sup>38</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>39</sup> European Aviation Safety Agency – Europska agencija za sigurnost zračnog prometa

EASA je agencija Europske Unije čiji je zadatak donošenje regulatornih odredbi, te osiguravanje i nadgledanje implementacije i izvršavanja tih odredbi. Osnovana je 12. srpnja 2002. godine u Kölnu, te trenutno postoje četiri stalna internacionalna predstavništva, u Montrealu (Kanada), Washingtonu (SAD), Peking (Kina) i Singapuru. Agencija trenutno broji 32 države članice, među kojima je i Republika Hrvatska. EASA je objavila niz dokumenata kojima diktira i predlaže korištenje bespilotnih letjelica, a najvažniji su:

- Osnovna regulacija – (EC) No 216/2008
  - osnovna pravila u civilnom zračnom prometu;
  - odnosi se na:
    - projektiranje, proizvodnju, održavanje i izvršavanje operacija sa zrakoplovnim proizvodima, dijelovima i uređajima;
    - osoblje i organizacije uključene u projektiranje, proizvodnju i održavanje takvih proizvoda, dijelova i uređaja, te osoblje i organizacije uključene u izvršavanje operacija;
  - ne odnosi se na već spomenute proizvode, dijelove, uređaje, osoblje i organizacije kada se bave vojnim, carinskim, policijskim ili sličnim uslugama.
  - nadopunjeno putem:
    - (EC) No 690/2009 (30. srpnja 2009. godine);
    - (EC) No 1108-2009 (21. listopada 2009. godine);
    - (EU) No 6/2013 (8. siječnja 2013. godine);
    - (EU) 2016/4 (5. siječnja 2016. godine).
  - izdano: veljača 2008. godine.
- Uvođenje regulatornog okvira za rad dronova – A-NPA 2017-05 (A) & (B)
  - sadrži propise o bespilotnim letjelicama s najvećom masom polijetanja manjom od 150 kg, koje su u nadležnost država članica Europske unije što dovodi do fragmentiranog regulatornog sustava koji otežava razvoj jedinstvenog tržišta EU za bespilotne letjelice i njihove prekogranične operacije;
  - ciljevi ovog okvira su:
    - osigurati proporcionalni regulacijski okvir, baziran na operacijama, koji se temelji na riziku i izvedbi za sve operacije bespilotnih letjelica ujedinijenih u jednu specifičnu kategoriju;
    - osigurati visoku i ujednačenu razinu sigurnosti za bespilotne letjelice;
    - poticati razvoj tržišta bespilotnih letjelica;
    - pridonijeti napretku po pitanju privatnosti, zaštite podataka i sigurnosti.
  - izdano: svibanj 2017. godine.
- Uvođenje regulatornog okvira za rad dronova – A-NPA 2015-10
  - uvodi tri kategorije operacija za dronove:
    - "otvorena" kategorija (niski rizik): sigurnost je zadovoljena operativnim ograničenjima, usklađenosti s industrijskim standardima, zahtjevima za određene funkcionalnosti i minimalnim skupom operativnih pravila;
    - kategorija "specifičnih operacija" (srednji rizik): ovlaštenje od strane nacionalnih zrakoplovnih vlasti, uz pomoć kvalificiranog subjekta, nakon procjene rizika koju je izvršio operater; u priručniku o radu moraju biti navedene mjere za smanjenje rizika;
    - "certificirana" kategorija (veći rizik): zahtjevi koji se mogu usporediti sa zahtjevima konvencionalnog zrakoplovstva; spada pod nadzor



nacionalnih agencija (izdavanje dozvola i odobrenje za održavanje, operacije, obuku, upravljanje zračnim prometom i uslugama zračne plovidbe te aerodromskim organizacijama) i EASA-e (odnosno dizajn i odobravanje stranih organizacija).

- izdano: rujan 2015. godine.
- Upravljanje dronom – što raditi i ne raditi
  - predložene informacije upućene korisnicima bespilotnih letjelica putem kojih se nastoji obavijestiti korisnika o pravilima ponašanja;
  - izdano: veljača 2018. godine.

EUROCONTROL je organizacija koja se bavi sigurnošću zračne plovidbe. Osnovana je s ciljem upravljanja zračnim prometom u Europi, 1963. godine. Trenutno je u organizaciju uključena 41 država članica, među kojima je i Republika Hrvatska, te dvije neeuropske države, Marocco i Izrael. Jedan od najvećih trenutnih projekata, vođen od strane Eurocontrola, je *Single European Sky*, odnosno *Jedinstveno europsko nebo*. Cilj tog projekta je „obrisati“ nacionalne granice i stvoriti jedinstveni europski zračni prostor. Jedan od važnijih dokumenata izdanih od strane EUROCONTROL-a je:

- RPAS ATM CONOPS
  - opisana koncepcija operacija bespilotnih letjelica, ukratko objašnjeni bespilotni sustavi, te tipovi operacija koje je moguće izvršiti putem dronova;
  - prvenstveni cilj je opisati operativno ATM<sup>40</sup> okruženje zrakoplova s posadom i bespilotnih letjelica čime se osigurava zajedničko razumijevanje izazova, te također ima za cilj stvaranje jednakih uvjeta za sve uključene aktere ATM-a;
  - izdano: 21. veljače 2017. godine.

#### 4.2.1. Austrija

Od 1. siječnja 2014. godine, Akt austrijskog zrakoplovstva izmijenjen je s deset novih članaka koji uređuju i omogućavaju civilno korištenje bespilotnih letjelica unutar austrijskog zračnog prostora. Pravila i odredbe se odnose na RPAS<sup>41</sup>, kao i na zrakoplove koji lete autonomno, prateći unaprijed programirane putanje. Sloboda, ograničenja zračnog prostora, te moguća posebna ograničenja od strane vojske u vezi fotografiranja iz zraka, jednako se odnose na bespilotne letjelice kao i na sve ostale tipove zrakoplova. S druge strane, vojne bespilotne letjelice ne podliježu ovim odredbama. Nacionalne odredbe i regulacije koje se odnose na civilnu uporabu dronova relativno su prilično nove, oskudne i njihova implementacija pokazuje određene poteškoće.<sup>42</sup>

Zrakoplovni akt definira i klasificira tri kategorije letjelica bez posade – modelni zrakoplovi, bespilotna letjelica klase 1 i bespilotna letjelica klase 2. Po zakonu, *Austro Control*<sup>43</sup> (u daljnjem tekstu AC) je obavezan donijeti i objaviti zahtjeve za plovidbenost i operativnu sposobnost modelnog zrakoplova i bespilotne letjelice klase 1. Specificirajući

<sup>40</sup> Air Traffic Management – usluge upravljanja zračnim prometom

<sup>41</sup> Remotely Piloted Aircraft Systems – sustavi bespilotnih letjelica upravljani na daljinu

<sup>42</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>43</sup> Služba kontrole zračne plovidbe u Austriji

odgovarajuće kriterije, AC je izdao dokument *AON 67* koji se tiče jedino bespilotnih letjelica klase 1. Dokument *AON 67* izričito isključuje modelne zrakoplove iz svog opsega primjene, te je tu kategoriju letjelica bez posade prepustio nadležnom upravnom tijelu pod nazivom *Austrian Aero Club* (u daljnjem tekstu AAC). Nadalje, AAC je objavio dokument pod nazivom *AON-MF 01* koji se odnosi na modelne zrakoplove mase između 25 i 150 kg. Članak 140b daje pravo austrijskom Ministarstvu prometa, inovacija i tehnologije da povjerava administraciju zrakoplovnog akta drugim subjektima osim AC-u. U prošlosti, ministar je povjerio AAC-u određene zadatke na području zrakoplovstva kroz nekoliko izmjena i dopuna ACCR-a<sup>44</sup>. Takav prijenos nadležnosti, u pogledu modelnih zrakoplova, nije se dogodio sve do sad.<sup>45</sup>

U dokumentu *AON-MF 01* su razrađene operacijske sposobnosti, plovidbenost i zahtjevi za pilota za nekoliko vrsta modelnih zrakoplova.<sup>46</sup>

Objavljeni dokumenti nisu u potpunosti u skladu sa zakonom, odnosno gledano sa strane ustava njihova pravna priroda je prilično upitna i njihova trenutna pravna snaga ostaje nejasna. Striktno rečeno, dokument *AON 67* za bespilotne letjelice klase 1 nije trenutno na snazi, te zadužena služba za administraciju modelnih zrakoplova bi trebala biti AC, a ne AAC. Predviđajući najvjerojatnije rješenje ovog zahtjeva, *AON 67* i *AON-MF 01* su razrađeni iz dva razloga – prvo, AC već procjenjuje bespilotne letjelice klase 1 prema *AON 67*, i drugo, smatra se da će u budućnosti barem AAC biti nadležno tijelo.<sup>47</sup>

Kategorizacija letjelica bez pilota od strane Akta austrijskog zrakoplovstva, kako je spomenuto gore u tekstu, glasi:

- modelni zrakoplov:
  - bespilotna letjelica upravljana od strane pilota, bez visokog tehnološkog stupnja VLOS principa unutar radijusa od maksimalno 500 m;
  - koriste se za razonodu, nekomercijalne, neprofitabilne letove;
  - upravljanje modelnim zrakoplovom do 25 kg ne zahtijeva nikakvu autorizaciju, dok upravljanje modelnim zrakoplovom kojemu je MTOM 25 kg ili više zahtijeva autorizaciju nadležnog tijela (budući AAC) prema zahtjevima postavljenim u dokumentu *AON-MF 01*;
  - za letjelice iznad 150 kg, EASA-inu regulaciju i autorizaciju potvrđuju i AC i AAC;
- bespilotna letjelica klase 1:
  - bespilotne letjelice upravljane od strane pilota, bez visokog tehnološkog stupnja VLOS principa unutar radijusa od preko 500 m;
  - koristi se za skoro sve radove u zraku kao što su oglašavanje, fotografiranje i nadgledanje, a za koje su potrebna odobrenja AC-a, te podliježu procjeni prema zahtjevima *AON 67*-a;
  - za evaluaciju plovidbenosti i operativnih zahtjeva, *AON 67* dijeli bespilotne letjelice klase 1 na četiri kategorije (A do D) koje se razlikuju prema području

<sup>44</sup> Aero Club Competency Regulation – dokument o regulacijama sposobnosti od strane Aero Club-a

<sup>45</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>46</sup> Ibid

<sup>47</sup> Ibid

- djelovanja (zbog zgrada i gustoće naseljenosti) i njihove maksimalne operativne mase;
- za svaku kategoriju postoje unaprijed određeni preduvjeti za izdavanje certifikata, tj. potvrde, o plovidbenosti, operativnim zahtjevima i zahtjevima ljudstva, dok se za kategorije C i D u slučaju nekih zahtjeva plovidbenosti, kao što su operativni i tehnički, ocjenjuje po principu „od slučaja do slučaja“;
  - bespilotna letjelica klase 2:
    - bespilotne letjelice kojima se operira iznad VLOS principa;
    - svi propisi koji vrijede za civilne zrakoplove, kao što su tehnička i operativna potvrda, školovanje pilota, te „pravila u zraku“, mogu se primijeniti i za ovu klasu;
    - trenutno ne postoje licencirane civilne bespilotne letjelice klase 2 u Austriji.<sup>48</sup>

U Austriji, hobi dronovi su sve više korišteni, a također se prema velikom broju zahtjeva za bespilotne letjelice klase 1 vidi značajan porast korištenja dronova u komercijalne svrhe. Što se tiče proizvodnje, *Diamond Aircraft Industries* i *Schiebel Elektronische Geräte* su čuveni austrijski proizvođači bespilotnih letjelica koji izvoze svoje proizvode širom svijeta. Prema izvorima, tvrtka *Schiebel Elektronische Geräte* je proizvela dron Camcopter S-100 (Slika 10.) koji ima EASA-inu dozvolu za letenje.<sup>49</sup>

Specifikacije drona Camcopter S-100:

- maksimalna brzina – 240 km/h;
- istrajnost – > 6 h s opterećenjem od 34 kg;
- plafon leta – 5.486,4 m;
- ukupna dužina – 3,4 m;
- ukupna visina – 1,12 m;
- MTOM – 200 kg;
- masa bez tereta – 110 kg;
- volumen spremnika goriva – 57 l.<sup>50</sup>

---

<sup>48</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>49</sup> Ibid

<sup>50</sup> <https://schiebel.net/products/camcopter-s-100-system-2/> (pristupljeno: lipanj 2018.)



Slika 10. Bepilotna letjelica Camcopter S-100

Izvor: <https://www.helis.com/database/model/Camcopter-S-100/>, (pristupljeno: lipanj 2018.)

U prošlosti, Austrijske oružane snage su koristile dronove prilikom inozemnih misija, kao npr. čuvari mira u sklopu NATO-a<sup>51</sup> na području Kosova. Austrijske oružane snage su 30. travnja 2015. godine u službu uvele šest dronova tipa „Tracker“, proizvedenih od strane *Survey Copter-a*, podružnice *Airbus Group-e*. Svi zrakoplovi koji služe u okviru nacionalne obrane su registrirani kao vojni zrakoplovi, a novi dronovi kao obični bespilotni zrakoplovi.<sup>52</sup>

#### 4.2.2. Belgija

Do 2016. godine Belgija nije imala specifične regulative i zakone koji se odnose na bespilotne letjelice. Belgijsko Ministarstvo mobilnosti radilo je na novom dokumentu pod nazivom *Royal Decree* koji je na snagu stupio u drugom dijelu 2016. godine. Do tada je glavni legalni instrument koji je bio primjenjiv na bespilotne letjelice bio Akt o civilnom zrakoplovstvu, izdan 27. lipnja 1937. godine. Akt o civilnom zrakoplovstvu je primjenjiv na sve zrakoplove, a prema članku 1 tog akta, to je svaki uređaj koji može stvoriti uzgon u području atmosfere iz reakcija (gibanja) zraka. Stoga, prema belgijskom zakonu, bespilotne letjelice podliježu istim pravilima određenim u aktu, točnije, zahtjevi vezani za licenciranje pilota, registraciju zrakoplova te plovidbenost zrakoplova.<sup>53</sup>

Trenutni problem je taj da nije moguće dobiti specifičnu dozvolu za pilotiranje bespilotnom letjelicom niti ju je moguće registrirati zbog toga što ne postoji registar za taj tip zrakoplova. Također, kako bi se mogla dobiti potvrda o plovidbenosti potrebna je potvrda registracije zrakoplova koju nije moguće dobiti iz gore navedenog razloga. Stoga, iako se bespilotne letjelice uključuju u Akt o civilnom zrakoplovstvu i nisu eksplicitno zabranjene, nije moguće ispuniti postavljene zahtjeve u samom aktu. S druge strane, ako bi pojedinac upravljao bespilotnom letjelicom bez ispunjenih navedenih zahtjeva, to bi se smatralo kaznenim djelom. Dakle tehnički gledano, u Belgiji nije moguće legalno provoditi

<sup>51</sup> North Atlantic Treaty Organisation – međunarodna organizacija vojno-političke prirode

<sup>52</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>53</sup> Ibid

komercijalne operacije pomoću dronova. S druge strane, moguće je dobiti specijalnu dozvolu od strane BCAA<sup>54</sup> za operacije znanstvene, istraživačke ili testne prirode. Takav izuzetak ne postoji kada su u pitanju komercijalne operacije.<sup>55</sup>

Belgijsko Ministarstvo mobilnosti radi na dokumentu *Royal Decree* koji će biti specifično orijentiran na bespilotne letjelice. Cilj je napraviti prikladan zakonski okvir i time integrirati bespilotne letjelice u belgijski zračni prostor na način koji će garantirati sigurnost. Budući da su dozvola za upravljanje dronom, registracija drona (zrakoplova) i potvrda o plovidbenosti zrakoplova glavni problemi koji onemogućavaju operativne akcije dronova u belgijskom zračnom prostoru, predloženi dokument *Royal Decree* se uglavnom fokusira na te tri stavke kako bi se omogućio zakonski okvir koji obuhvaća i omogućava uporabu dronova.<sup>56</sup>

Predloženi dokument *Royal Decree* će se odnositi na sve tipove bespilotnih letjelica koje će polijetati, slijetati ili izvoditi dio svoga leta na belgijskom teritoriju, osim ako pripadaju pod zakonodavnu oblast Europske Unije. Također, neće moći biti primjenjiv za uporabu bespilotnih letjelica unutar zgrada ili za određene svrhe kao što su vojne, policijske ili svrhe sigurnosti. Napravljen je razlika između tri glavne kategorije operacija:

1. privatne (osobne) operacije;
2. operacije kategorije 2:
  - operacije niskog rizika koje može obavljati dron kojemu je MTOM ne veći od 5 kg;
  - aktivnosti kao što su nadgledanje, fotografiranje iz zraka, geodezija i dr.;
3. operacije kategorije 1:
  - operacije koje mogu uzrokovati rizik za sigurnost u zraku i/ili sigurnost ljudi i/ili materije na zemlji uslijed povećanog rizika za treće strane na zemlji zbog specifične prirode ili lokacije operacije;
  - podijeljene su na dvije potkategorije:
    - i. kategorija 1 (a): operacije kategorije 1 s visokim rizikom za sigurnost u zraku, ljude ili materije na zemlji;
    - ii. kategorija 1 (b): operacije kategorije 1 sa srednjim rizikom za sigurnost u zraku, ljude ili materije na zemlji.<sup>57</sup>

Što se tiče privatnih operacija, prema dokumentu *Royal Decree* bit će dozvoljeno korištenje modelnih zrakoplova lakših od 1 kg bez ikakvih dodatnih zahtjeva ukoliko se koriste:

- na visini do 10 m;
- za osobne namjene;
- ne unutar 3 km od zračnih luka;
- na iznad grupacije ljudi;
- nuklearnih elektrana;
- LNG<sup>58</sup> terminala u Zeebrugge-u;

<sup>54</sup> Belgian Civil Aviation Authority – Belgijska agencija za civilno zrakoplovstvo

<sup>55</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>56</sup> Ibid

<sup>57</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>58</sup> Liquefied Natural Gas – ukapljeni zemni plin

- tako da se poštuje zakon o zaštiti privatnosti i sigurnosti.<sup>59</sup>

*Royal Decree* predviđa mogućnost da će proizvođači, ili njihovi predstavnici, morati zatražiti certifikat (potvrdu) o suglasnosti od strane BCAA. BCAA prije davanja odobrenja za takvu potvrdu mora istražiti da li je određeni tip bespilotne letjelice u sukladnosti s tehničkim specifikacijama koje su navedene u priručniku zrakoplova te da li je bespilotna letjelica u mogućnosti izvesti određene specifične operacije. Što se tiče registracije bespilotnih letjelica, napraviti će se specijalni registar za bespilotne letjelice. Registracija se može dobiti od strane BCAA nakon podnošenja zahtjeva, te je obavezna za sve bespilotne letjelice koje izvode operacije kategorije 1 i 2. Bespilotna letjelica se može registrirati samo u belgijskom registru i to samo ako se ne nalazi u registru neke druge države. Dokaz o registraciji može se dobiti za svaku bespilotnu letjelicu navedenu u već spomenutom registru. Također, svaka registrirana bespilotna letjelica mora na sebi imati registracijsku oznaku koja počinje sa slovima OO, te u nastavku ima četiri slova, broja ili kombinaciju slova i brojki, kao npr. OO-RPAS.<sup>60</sup>

Operacije kategorije 2 odnose se na operacije niskog rizika u kojima se koriste bespilotni sustavi sa MTOM manjim od 5 kg, te uključuje aktivnosti kao što su nadgledanje, fotografiranje iz zraka ili geodezija. Te tri aktivnosti su samo jedni od primjera mogućih aktivnosti operacija kategorije 2. Trenutno pitanje je koje sve aktivnosti mogu pripasti u tu kategoriju. Očekuje se, od strane BCAA, dodatno objavljivanje administrativnih smjernica kako bi se pružilo bolje vođenje (usmjeravanje) po tom pitanju. Ako su svi traženi zahtjevi (registracija, dozvola za letenje, pravila u zraku, ...) ispunjeni, nije potrebna autorizacija, niti dopuštenje za obavljanje željenih operacija.<sup>61</sup>

Operacije kategorije 1 odnose se na sve operacije koje mogu predstavljati rizik za zračnu sigurnost i/ili ljude i imovinu na zemlji uslijed povećanog rizika za treće strane na zemlji u slučaju opasnosti ili uslijed operacija koje su specifične po prirodi ili lokaciji. Ova kategorija je podijeljena u potskupine, 1(a) i 1 (b). Potskupina 1 (b) se odnosi na sve operacije kategorije 1 koje sa sobom nose mogućnost srednjeg stupnja rizika, dok potskupina 1 (a) sa sobom nosi mogućnost visokog stupnja rizika. Kako bi se utvrdilo da li operacija pripada u potkategoriju 1 (a) ili 1 (b), prije leta bi se trebala izvršiti analiza rizika, uzimajući u obzir sve mogućnosti koje se mogu dogoditi, a posebno treba uzeti u obzir okoliš i lokaciju na kojoj će se operacija izvršavati. Sve operacije koje se izvršavaju u blizini grupe ljudi ili iznad njih, trebale bi se smatrati kao operacije kategorije 1 (a). Sve operacije kategorije 1 (b) zahtijevaju izdavanje deklaracije upućene BCAA-u najmanje deset dana prije operacije, odnosno prvog leta. BCAA će potvrditi deklaraciju ukoliko je zaprimila sve potrebne informacije, te je analiza rizika izvršena ispravno, a u suprotnom operacija neće biti prihvaćena, odnosno odobrena. U slučaju da je operacija označena kao prolazna, BCAA će izdati odobrenje koje je obavezno za izvršavanje operacije/a unutar legalnog okvira. Izdano odobrenje će vrijediti za sve operacije koje su slične operaciji navedenoj u deklaraciji.<sup>62</sup>

Što se tiče dozvole za letenje, za operacije kategorije 2 potreban je samo certifikat, koji se dobije kao uvjerenje o napunjenih 16 godina i odslušanom teoretskom kursu, a za

---

<sup>59</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>60</sup> Ibid

<sup>61</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>62</sup> Ibid

operacije kategorije 1 potrebna je dozvola za letenje, koja se dobije nakon položenog teoretskog i praktičnog ispita. Za privatne operacije nije potreban niti certifikat, niti dozvola.<sup>63</sup>

Bespilotne letjelice u Belgiji se koriste u razne svrhe, ali uglavnom se misli na fotografiranje iz zraka, inspekcije skulptura, vjetrenjača i ostalih znamenitosti, te na poljoprivredne djelatnosti. S vojnog pogleda, belgijska vojska također posjeduje bespilotne letjelice koje se uglavnom koriste u inozemnim ili inspekcijskim misijama, kao što su praćenje curenja ulja u podmorskim vodovima, odlaganje smeća, kao i za potrebe nadgledanja.<sup>64</sup>

#### 4.2.3. Francuska

Proteklih godina, kao i većina ostalih država Europske Unije, Francuska je počela pokazivati ozbiljan interes na područjima usvajanja i implementacije regulacija koje se odnose na bespilotne sustave. Francuska je posebna po tome što je u travnju 2012. godine počela primjenjivati specifične regulacije koje se tiču civilne uporabe bespilotnih letjelica.<sup>65</sup>

Nadalje, po svojoj definiciji bespilotnih sustava, DGAC<sup>66</sup> je uveo specifičan regulatorni okvir putem dva ministarska naloga, koji su sada zamijenjeni ministarskim nalogom za 2015. godinu. Prethodni zakonski okvir interpretiran je kao fleksibilan, ostavljajući mjesta budućoj evoluciji sektora. Zapravo, razvojna priroda ovog regulatornog okvira je ključna pri razumijevanju glavnog cilja regulacije – osiguravanje sigurnosti korisnika zračnog prostora na zemlji bez ometanja, primjenom preventivnog pristupa, nastanke određene aktivnosti. Također, unutar ovog regulatornog okvira napravljena je važna razlika između bespilotnih sustava za rekreativne i natjecateljske svrhe, te bespilotnih sustava za „specifične aktivnosti“, koje obuhvaćaju sve vrste komercijalnih aktivnosti. Posljedica toga je da se glavna razlika ne temelji na tipu bespilotne letjelice nego uglavnom na tipu aktivnosti koju je predvidio korisnik. Kada se uporaba dronova odnosi na rekreacijske ili natjecateljske aktivnosti, regulative i zakoni koji se odnose na aeromodelarstvo dopuštaju korisniku slobodno korištenje bespilotnih letjelica dokle god poštuje pravila i propise. Što se tiče zahtjeva pristupa zračnom prostoru, koji je reguliran drugim ministarskim nalogom iz 2015. godine, za obje vrste djelatnosti odobravaju se samo dnevni letovi, a pristup je općenito slobodan ispod 150 m. Za prvu vrstu aktivnosti, to jest rekreativnu upotrebu bespilotnih letjelica, ovlaštenu su samo VFR<sup>67</sup> letovi. Povrh toga, opće dopuštenje za letenje bespilotnom letjelicom za rekreacijske svrhe uključuje zabranu obavljanja aktivnosti na određenim područjima, npr. iznad javnih mjesta koja se nalaze unutar grada (s izuzetkom određenih ovlaštenih područja za obavljanje djelatnosti aeromodelarstva) i preko područja koja su u blizini zračnih luka ili zračnog prostora specifično reguliranog i smještenog na zrakoplovnim

<sup>63</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>64</sup> Ibid

<sup>65</sup> Ibid

<sup>66</sup> Director General of Civil Aviation – služba koja regulira i nadgleda sigurnost u zračnom prometu, te prijevoz i aktivnosti vezane uz zračni promet

<sup>67</sup> Visual Flight Rules – pravila letenja prema vidljivosti

kartama. Odredba koja vrijedi za obije navedene aktivnosti je ta da pilot mora čvrsto stajati na zemlji dok upravlja dronom, odnosno ne smije biti u vozilu koje je u pokretu.<sup>68</sup>

Prije svega, treba se naglasiti da propis ne uvodi nova pravila po pitanju bespilotnih sustava koji se koriste za rekreacijske svrhe te im je masa manja od 25 kg. Naprotiv, uporaba bespilotnih sustava za "specifične aktivnosti" regulirana je mnogo strožim propisima. Odnosno, regulacija je stvorila ne samo kategorije bespilotnih sustava (raspodijeljeni prema masi objekta) već i četiri različita scenarija upotrebe, za koje su bitni podaci kao što su vizualni zahtjevi, udaljenost leta i lokacija leta (izvan ili unutar gradova, s ili bez prisutnosti ljudi). Na temelju toga, u svakom scenariju primjenjuju se određeni, detaljni propisi. Na primjer, definirana su ograničenja težine i sposobnosti pilota, a specifični zahtjev obvezuje operatera da u priručniku aktivnosti opiše mjere predostrožnosti kako bi se povećao stupanj sigurnost leta. Također, let izvan jednog od scenarija također može biti odobren, ali ne bez prethodnog dokaza o poštivanju posebnih sigurnosnih uvjeta koje zahtijeva nadležno tijelo, ovisno o karakteristikama leta koje predviđa operator.<sup>69</sup>

Ukratko, u načelu, samo za rekreacijsku upotrebu, bespilotni sustavi mogu letjeti bez posebnog odobrenja ispod 150 m, uz vizualnu vidljivost, izbjegavajući javna mjesta koja se nalaze unutar gradova, zračnih luka i osjetljivih područja. U tom smislu, posebna pravila primjenjuju se izvan opće dozvole koju daje pravni okvir. Kazne za kršenje takvih pravila imaju za cilj stvoriti odvraćajući učinak, a prekršaj može dovesti do zatvora i/ili teških kazni. S obzirom na profesionalne svrhe, za razliku od mnogih zemalja, može se zaključiti da je francuski pravni okvir "otvorio vrata", barem djelomično, za korištenje bespilotnih letjelica za privatno poduzetništvo. Također, operatori su dužni podnijeti zahtjev za službenu potvrdu, a piloti moraju pokazati svoju sposobnost pri upravljanju bespilotne letjelice i dobiti odgovarajuću dozvolu za letenje. Prema ovim specifičnim zahtjevima, piloti mogu dobiti odobrenje za let u naseljenim područjima, uključujući gradove, pa čak i iza vidnog polja pilota.<sup>70</sup>

Prije svega, civilna upotreba dronova u neprofesionalne svrhe postaje sve raznovrsnija, uglavnom zbog atraktivnih cijena aktualnih rekreativnih modela dronova na tržištu. Kao jasna demonstracija rastućeg interesa javnosti u razvoju ove tehnologije, prva službena utrka dronova u FPV-u, *FPV Race 28*, održana je u Francuskoj 6.-7. lipnja 2015. Drugo, dojmljivi tehnološki razvoj na području motora već je proširio moguću profesionalnu upotrebu. Osim tradicionalne upotrebe bespilotnih sustava za fotografiranje iz zraka ili snimanje videozapisa, pa čak i za aktivnosti nadzora, uskoro će se pojaviti i neke neočekivane upotrebe ove tehnologije. Na primjer, u nekretninama, korištenje bespilotnih letjelica može biti od velike koristi u Francuskoj kako bi se procijenio gubitak energije kod stambenih zgrada i druge infrastrukture.<sup>71</sup>

Također, može se reći da je zasebno zakonodavstvo, bez ikakve rasprave, brzorastuća aktivnost koja se može primijeniti na vojnu uporabu bespilotnih letjelica. Na primjer, može se naglasiti da su za sada bespilotne letjelice korištene samo za nadzorne misije, ostavljajući otvorenu raspravu o naoružanju istih bespilotnih letjelica za vojne misije. Skupine "za" i

<sup>68</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>69</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>70</sup> Ibid

<sup>71</sup> Ibid



"protiv" ove trenutne situacije vode raspravu o toj temi, odnosno o rezultatima koji neće biti bez političkih, pa čak i filozofskih implikacija na način na koji će francuska vojska voditi rat.<sup>72</sup>

Uredba od 18. svibnja 2018. odnosi se na zahtjeve koji se primjenjuju na operatere koji koriste civilni zrakoplov koji ne prevozi ljude osim u svrhe rekreacije, postavlja uvjete za osposobljavanje operatera u kontekstu profesionalne upotrebe drona. Ova uredba postavlja određeni teorijski test, postavlja praktične uvjete obuke i organizira uvjete pod kojima aktivni operateri mogu nastaviti izvršavati operacije. Vodič *Zrakoplov koji putuje bez posade: posebne aktivnosti* ažuriran je kako bi se uzela u obzir ova uredba.<sup>73</sup>

#### 4.2.4. Njemačka

S obzirom na široki raspon primjene bespilotnih letjelica i njihove misije, kao i na njihov brz tehnološki razvoj i napredak, zakonodavstvo u Njemačkoj, po pitanju teme bespilotnih letjelica, ostaje veliki izazov. Dok se za bespilotne letjelice s operativnom masom većom od 150 kg primjenjuju regulative od strane EASA-e, za bespilotne letjelice ispod tog praga regulative određuje njemački savezni zakon, a izvršavaju ga (provode) državne savezne komisije. S prvom promjenom zakona u 2012. godini, GAA<sup>74</sup> je izmijenjen, te je zakonska definicija zrakoplova proširena na izričito uključivanje bespilotnih letjelica. Istovremeno, zakonodavac je „popločio put“ po pitanju registracije dronova u GAR-u<sup>75</sup>. Međutim, registracija može poprimiti svoj potpuni oblik, odnosno status, uz certifikat o plovidbenosti koji nije predviđen u bliskoj budućnosti.<sup>76</sup>

Prije svega, njemački je zakon napravio razliku između modelnih zrakoplova i bespilotnih letjelica. Prema zakonskoj definiciji, bespilotne letjelice ne obavljaju operacije/aktivnosti u sportske ili rekreacijske svrhe. Bazirano na ovoj razlici u kategorijama, drugačiji set propisa vrijedi za svaku od tih kategorija. Set propisa donesen za modelne zrakoplove vrijedi i za bespilotne letjelice koje se koriste u sportske ili rekreacijske svrhe. Bespilotni sustavi, kao zrakoplovi, podliježu njemačkim zrakoplovnim propisima, a posebno GATR-u<sup>77</sup>. U studenom 2015. godine, GATR je značajno promijenjen. U skladu s europskim standardima, Njemačka je uvela niz dopunskih (dodatnih) pravila i propisa.<sup>78</sup>

Operacije bespilotnih sustava kojima operativna masa prelazi 25 kg, kao i BVLOS<sup>79</sup> operacije, općenito su zabranjene. Ova odredba je poprilično zapanjujuća iz razloga što moguća šteta nije nužno povezana s operativnom masom bespilotne letjelice. Povijest zakonodavstva pokazuje da se takve operacije smatraju operacijama povećanog potencijala opasnosti. Međutim, dozvoljena su odstupanja, pod strogim uvjetima, kako bi se omogućili testni letovi i probne operacije. Nadležno tijelo može na zahtjev odobriti iznimku podložnu

<sup>72</sup> Ibid

<sup>73</sup> <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-usages-professionnels> (pristupljeno: rujan 2018.)

<sup>74</sup> German Aviation Act (*Luftverkehrsgesetz ili LuftVG*) – njemački zrakoplovni akt

<sup>75</sup> German Aircraft Register – njemački registar zrakoplova

<sup>76</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>77</sup> German Air Traffic Regulation (*Luftverkehrs-Ordnung ili LuftVO*) – njemačka regulacija zračnog prometa

<sup>78</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>79</sup> Beyond Visual Line of Sight – iza vizualne linije vidljivosti

strogim zahtjevima – operacija se odvija ili u ograničenoj zoni ili ostaje unutar zone aerodromskog prometa, te takva operacija ne smije predstavljati prijetnju sigurnosti zračnog prometa ili javnoj sigurnosti i redu. Za bespilotne sustave između 5 i 25 kg zrakoplovne vlasti su odgovorne izdati dopuštenje za letenje. To dopuštenje bi trebalo biti dobiveno ukoliko namjeravana operacija ne može rezultirati prijetnjom sigurnosti zračnog prometa ili javnoj sigurnosti i redu, te ukoliko odredbe o zaštiti podataka nisu povrijeđene. Dopuštenje za let može se dobiti putem kolateralne klauzule, te može biti izdano kao jednokratno dopuštenje ili kao opće dopuštenje, koje je dugotrajnije. Za bespilotne letjelice bez motora s unutarnjim izgaranjem, s operativnom masom do 5 kg, te visinom leta do 100 m iznad zemlje, opće dopuštenje se može izdati u maksimalnom trajanju od dvije godine. S druge strane, za bespilotne letjelice s motorom s unutarnjim izgaranjem, operativnom masom preko 5 kg ili u slučaju namjeravane operacije koja povećava stupanj opasnosti, može se izdati jednokratno dopuštenje, po principu „od slučaja do slučaja“. Za obje dozvole, opću i jednokratnu, vrijedi da su zabranjene operacije iznad pojedinih ili grupe ljudi, mjesta nesreća, mjesta prirodnih katastrofa, te mjesta policijske istrage ili neke druge hitne službe. Operacije iznad odgojnih ustanova (zatvori, domovi i sl.), vojne infrastrukture, industrijskih postrojenja i elektrana su dozvoljene uz prethodno odobrenje od tih ustanova. Operacije u zonama ograničenog letenja su također zabranjene. Štoviše, za namjeravane operacije bespilotnih letjelica u kontroliranom zračnom prostoru, osoba (upravitelj bespilotne letjelice) mora tražiti dopuštenje od strane odgovarajuće kontrole zračnog prometa. Kako je već opisano, za operacije bespilotnih letjelica, zakonski okvir u Njemačkoj i dalje nije razrađen u potpunosti, a zakonodavcu ostaje kao problem brz tehnološki rast i razvoj. Međutim, trenutna dominantna tema je ta da zakonodavac nastoji razdvojiti bespilotne sustave od ostalog zračnog prometa s ciljem smanjenja njihovih interferencija.<sup>80</sup>

Civilna upotreba dronova je raznovrsna, skoro neograničena. U Njemačkoj, bespilotne letjelice se koriste za biološku kontrolu nametnika pokraj Freiburg-a, probno ispitivanje provedbe zakona policije savezne države Saxony, fotografsko snimanje, video nadzore i dr. Također, preko aplikacije se može naručiti dostava defibrilatora, putem bespilotne letjelice, kako bi se osigurao brz tretman ozlijeđene osobe. Započet je razvojni projekt pod nazivom *InventAIRy*, od strane *Fraunhofer IML*, čiji je cilj omogućiti korisnicima obavljanje poslova poput inventure robe u skladištima pomoću dronova. Još jedan istaknut primjer s primjenom u logistici započela je tvrtka *DHL*. Pokrenut je pionirski projekt koji se fokusira na dostavu medicinskih potrepština i druge robe osjetljive na vrijeme putem dronova na otok Juist, koji se nalazi u Sjevernom moru, 12 km udaljen od obale. Testiranje ovog projekta je obuhvatilo 40 letova pod različitim okolnostima, npr. noćni let, let po kiši i/ili magli, itd. Rezultati testiranja su trenutno u procesu obrade.<sup>81</sup>

Do sada njemačke oružane snage su koristile šest tipova dronova:

1. ALADIN (Slika 11.):

- vrlo malen, minijaturan dron koji se lako prenosi;
- koristi se za dnevne i noćne letove, misije učinkovitosti i izviđanja;
- rezultati izviđanja su u stvarnom vremenu s velikom točnošću;
- uglavnom se koristi u sjevernom Afganistanu;

<sup>80</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>81</sup> *Ibid*

2. KZO (Slika 12.):
  - izviđački bespilotni sustavi čiji je glavni cilj lociranje mobilnih meta (prijetnji), te pronalaženje meta za topništvo;
3. LUNA (Slika 13.):
  - koriste se od Kosovskog rata 2000. godine;
  - namijenjeni bliskom izviđanju;
  - odašilje video zapise uživo ili slike u visokoj rezoluciji;
4. MIKADO:
  - četvero-motorni helikopter s električnim pogonom koji mu omogućava vrlo nizak stupanj buke pri letu;
  - također korišten u Afganistanu;
  - odašilje video zapise uživo ili slike u visokoj rezoluciji;
5. Heron 1 (Slika 14.):
  - dron srednje visine i duge izdržljivosti;
  - omogućava snimanje i prijenos video zapisa u pokretu;
  - do sada najviše korišten u Afganistanu;
6. Euro Hawk:
  - zbog određenih problema, 15. svibnja 2013. godine otkazana je narudžba od pet dronova ovog tipa
  - vrijednost narudžbe iznosila je 562 milijuna €.

U 2015. godini, u budžet je dodano 323 milijuna € s ciljem nabave novih dronova s naoružanjem što je pokrenulo pitanja regulatorne i međunarodne zakonske prirode.<sup>82</sup>



Slika 11. Bespilotna letjelica ALADIN

Izvor: <https://alchetron.com/EMT-Aladin>, (pristupljeno: srpanj 2018.)

<sup>82</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.



Slika 12. *Bespilotna letjelica KZO s lansirnom rampom*

Izvor: <https://www.airbus.com/defence/uav.html>, (pristupljeno: srpanj 2018.)



Slika 13. *Bespilotna letjelica LUNA*

Izvor: <http://malisnews.com/fr/lallemagne-deploie-des-drones-luna-au-mali/>, (pristupljeno: srpanj 2018.)



Slika 14. Bepilotna letjelica Heron 1

Izvor: <http://www.janes.com/article/72983/australia-retires-heron-1-uavs>, (pristupljeno: srpanj 2018.)

#### 4.2.5. Slovenija

U Sloveniji trenutno ne postoje specifične zakonske regulative koje se tiču upotrebe bespilotnih letjelica. Glavni zrakoplovni zakonski okvir je zrakoplovni akt koji pokriva sva pitanja na području civilne i vojne upotrebe zrakoplova, uključujući ali ne ograničavajući se na zračne luke, navigacijske i sigurnosne sustave, nesreće i nezgode, te ostala bitna pitanja. Zrakoplovni akt spominje upotrebu dronova u dva članka:

- članak 10:
  - za zrakoplov se smatra da je povrijedio suverenitet Republike Slovenije ako uleti u slovenski zračni prostor bez dopuštenja ili je prekršio dobivena odobrenja nadležnog tijela, ili se ne ponaša u skladu s odredbama zrakoplovnog akta i propisima donesenim na temelju njega;
  - svaki let zrakoplovom bez pilota (dron) i drugih vođenih i ne vođenih letećih objekata bez dozvole nadležnog tijela bi se trebao smatrati povredom suvereniteta;
- članak 153:
  - u vezi s bespilotnom letjelicom, neovlaštenim zrakoplovom ili zrakoplovom koji je specifičan za neke druge aspekte, ministar nadležan za promet, na temelju prethodne provjere ispunjavanja uvjeta, može dopustiti iznimke u odnosu na odredbu sljedećih dijelova ovog zakona: zrakoplov, osoblje zrakoplova i drugo profesionalno osoblje, zrakoplovni transport i ostale djelatnosti u zračnom prometu i zračnim lukama, ili može donijeti propise koji se razlikuju od odredaba obuhvaćenih navedenim odjeljcima.<sup>83</sup>

Očigledno je da zrakoplovni akt ne sadrži specifična pravila kada su u pitanju bespilotne letjelice, već samo omogućava opće pravilo kojim se sprječava let bespilotnom

<sup>83</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

letjelicom bez dopuštenja nadležnog tijela. Povrh toga, ostavlja ministru odgovornom za promet mogućnost odobravanja određenih iznimki. Budući da navedene odredbe zrakoplovnog akta ne pokrivaju korištenje bespilotnih letjelica kako bi trebale, povjerenik za obavještanje zahtjeva od Ministarstva infrastrukture, koje je zaduženo i za područje zračnog prijevoza, i slovenska agencija za civilno zrakoplovstvo da usvoje određene potrebne regulacije i zakone. Nadalje, jedan od glavnih razloga za regulacijom bespilotnih letjelica je taj da takva zakonska rupa, osim sigurnosnih posljedica, suzbija komercijalnu upotrebu dronova. Točnije, sprječava upotrebu bespilotnih letjelica za dobrobit javnosti (npr. veća mogućnost odaziva u prirodnim nesrećama kao što su poplave i požari), razvoja usluga i uslužnih službi vezanih uz bespilotne letjelice i stvaranje novih radnih mjesta. Istovremeno, takav nedostatak pravila može uzrokovati ilegalno kršenje ljudskih prava i ostalih osnovnih sloboda, odnosno u području zaštite podataka i privatnosti. Također, ne postoji implementacija regulacija koje se odnose na dronove, osim opće odredbe utjelovljene na dokumentu pod nazivom *Pravila o režimu letenja vojnih zrakoplova*. Doduše, ta pravila jedva definiraju pojam bespilotne letjelica, kao daljinski upravljane zrakoplove ili sustave, na koje se primjenjuju pravila o letenju vojnih zrakoplova i druga pravila zrakoplovstva. *Pravila o režimu letenja vojnih zrakoplova* također nalažu da operacije bespilotnih letjelica ne bi smjele ugrožavati sigurnost zračnog prometa. Što se tiče registracije vojnih dronova, moraju biti registrirani u registru vojnih zrakoplova po pravilima u dokumentu pod nazivom *Pravila o registraciji bespilotnih zrakoplova*. Ne postoje slične odredbe kada je u pitanju registracija civilnih dronova.<sup>84</sup>

U Sloveniji trenutno ne postoji neka značajna upotreba civilnih dronova, ali se očekuje porast zbog konstantnog porasta upotrebe. Za sada se koriste uglavnom u svrhu osobnih potreba, ali i za umjetnost, medijska emitiranja, snimanja zemljišta, kontroliranja izvora energije, filmsku industriju i slično.<sup>85</sup>

U Sloveniji se do nedavno nisu koristile bespilotne letjelice u vojne svrhe. Doduše u suglasnosti sa srednjoročnim programom obrane slovenskih oružanih snaga, 2015. godine se krenulo u nabavu tri platforme bespilotnih letjelica. Te bespilotne letjelice se koriste uglavnom za zaštitu, u vojne svrhe, ali i za usluge potrage i spašavanja i nadgledanju vodotoka u slučaju otežanih vremenskih uvjeta.<sup>86</sup>

#### 4.2.6. Švicarska i Lihtenštajn

Za razliku od Švicarske, Kneževina Lihtenštajn je država članica EEA-e<sup>87</sup> od 1995. godine. Prije pristupanja EEA-u, švicarski zakon se u potpunosti primjenjivao na pitanja civilnog zrakoplovstva u Lihtenštajnu, a bazirano je na razmjeni diplomatskih informacija u skladu s švicarsko-lihtenštajnskim carinskim ugovorom iz 1923. godine. Lihtenštajn je nakon pristupanja EEA-u razvio vlastiti zrakoplovni akt i svoje službeno tijelo za civilno zrakoplovstvo. Osim određenih promjena, bliska suradnja između obadvije države ostala je netaknuta kroz razmjenu diplomatskih informacija, ali i kroz činjenicu da se lihtenštajnska

<sup>84</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>85</sup> Ibid

<sup>86</sup> Ibid

<sup>87</sup> European Economic Area – Europski gospodarski prostor

civilna zrakoplovna uprava uvelike bazira na švicarskim vlastima. Obje države su članice EASA-e, te je Švicarska, bazirano na bilateralnim ugovorima, implementirala većinu regulacija za civilno zrakoplovstvo u svoje nacionalno pravo, uključujući regulaciju (EC) 216/2008. Kao rezultat, civilne bespilotne letjelice mase ispod 150 kg, unutar lihtenštajnskog zračnog prostora podjednako su upravljane od strane švicarskog zakona. Nadalje, objava od 21. travnja 2015. godine implementira odgovarajuće propise od strane DETEC-a<sup>88</sup> u lihtenštajnsko pravo.<sup>89</sup>

Švicarski zrakoplovni akt u sebi uključuje bespilotne letjelice kao zrakoplove koji spadaju pod posebnu kategoriju. S druge strane, nije napravljena nikakva razlika između različitih tipova bespilotnih letjelica. Osim manjih odstupanja, kao kod pravila u zraku, ovaj sistem apliciranja istih pravila na sve bespilotne letjelice se također koristi kod implementiranja i drugih pravila.<sup>90</sup>

Švicarska, koja je imala poprilično liberalan pristup prema dronovima, postrojila je pravila i propise 1. kolovoza 2014. godine zbog određenih regulacija od strane DETEC-a. Do tada, sve su bespilotne letjelice do mase od 30 kg operirale po VLOS principu i nisu bile potrebne nikakve dozvole. Trenutno, DETEC-ova regulativa *No. SR 748.941* zabranjuje operacije bespilotnih letjelica i modelnih zrakoplova mase između 0,5 i 30 kg unutar udaljenosti manjoj od 5 km od vojne ili civilne zračne luke, odnosno USS-e<sup>91</sup>; 150 m iznad zemlje unutar CTR-a<sup>92</sup>; te najmanje 100 m od okupljališta ljudi na otvorenom prostoru, što je FOCA<sup>93</sup> interpretirala kao najmanje 24 osobe koje se nalaze u užem prostoru, a ne nalaze se na javnom aeromitingu. Nadalje, svaki od 26 kantona ima mogućnost vlastitog reguliranja operacija bespilotnih letjelica s masom manjom od 30 kg kako bi zaštitili okoliš i/ili sigurnost ljudi i materije na zemlji. Kanton Genève je nedavno iskoristio tu mogućnost te je odredio stroža pravila koja se tuču korištenja dronova u blizini javnih zgrada. Na pravnoj osnovi, osim zračnog prava, kao što su zakoni općinske policije, kantoni i općine mogu donijeti prava ili propise koji utječu na korištenje bespilotnih letjelica. To je slučaj kod kantona Luzern i Zürich u operacijama kao što su snimanja, fotografiranja i audio snimanja. U tom slučaju, za operacije iznad okupljališta ljudi i/ili u krugu od 100 m od njih, FOCA može izdati izvanrednu dozvolu. Posebne dozvole za operacije na ili u blizini zračnih luka se odobravaju od strane *Skyguide*-a, pružatelja usluga kontrole zračne plovidbe u Švicarskoj.<sup>94</sup>

Osim odredbe o minimalnim visinama leta, pravila u zraku su određena u regulativi (EU) *No. 923/2012* te se odnose na sve tipove bespilotnih letjelica, a ponajprije na one kojima je masa iznad ili ispod 30 kg, za koje postoji dopuna od strane DETEC-a pod nazivom *Reg. 748.941*. Samo su modelni zrakoplovi, iako nisu službeno definirani u nacionalnom pravu, isključeni iz dokumenata *SERA.3101, 3115, 3120 i 3145*. Što se tiče bespilotnih letjelica, ne registriraju se, ne provjerava se plovidbenost, te se ne izdaje certifikat o razini buke. Također, nije obavezna upotreba aerodroma ili uzletišta, a za komercijalne letove ne treba nikakva autorizacija. S druge strane, operacije dronova putem VLOS principa, npr. pomoću video-

<sup>88</sup> Swiss Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications – švicarski savezni zavod za okoliš, transport, energiju i komunikacije

<sup>89</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>90</sup> Ibid

<sup>91</sup> Uzletno sletna staza

<sup>92</sup> Control Region/Zone – kontroliralo područje od strane kontrole zračne plovidbe

<sup>93</sup> Federal Office for Civil Aviation – savezni ured civilnog zrakoplovstva u Švicarskoj

<sup>94</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

naočala ili dalekozora, se dopuštaju u prisustvu druge osobe koja nadgleda let te je u svakom trenutku u mogućnosti preuzeti komande nad bespilotnom letjelicom. Operacija kojoj je cilj letjeti izvan VLOS područja treba biti odobrena od strane FOCA-e. Isto vrijedi i za autonomne operacije koje se odvijaju principom unaprijed programiranog leta, a koje su dopuštene unutar VLOS principa ukoliko pilot može preuzeti kontrolu u bilo kojem trenutku.<sup>95</sup>

Što se tiče osiguranja, sve bespilotne letjelice koje imaju masu iznad 0,5 kg moraju imati osiguranje o odgovornosti u iznosu najmanje jedan milijun CHF<sup>96</sup>. Pilot mora uz sebe imati dokaz o osiguranju prilikom izvršenja operacije. Inozemne police osiguranja su dopuštene ukoliko novčani iznos osiguranja inozemne police odgovara iznosu u CHF. Kršenje propisa o osiguranju kažnjivo je s do 20.000 CHF.<sup>97</sup>

U Švicarskoj se do sada pojavio velik broj proizvođača bespilotnih letjelica kao što su *Aeroscout GmbH*, *Anabatic Aero*, *RUAG*, *senseFly LLC*, *Swiss UAV AG*, *UAVOS GmbH* i *UMS Group*. Time je ponuđena velika raznovrsnost bespilotnih letjelica, kako i za domaće tako i za inozemno tržište. Dok su mali i srednji dronovi vrlo popularni među ljudima koji se bave time iz osobnog hobija, SPS trenutno provodi projekt nazvan *Phoenix*. Geološki, Švicarska je karakteristična po svom planinskom krajoliku i područjima do kojih se teško može doći. Projekt *Phoenix* želi omogućiti uslugu brzog prijevoza u slučaju potrebe, kao što su situacije nakon prirodnih katastrofa, prijevoz laboratorijskih uzoraka ili u slučaju potrebe medicinske pomoći u planinskim predjelima. U suradnji s *SWC*-om, zračnom divizijom zrakoplovne kompanije *Swiss International Air Lines* i kanadskog proizvođača *Matternet*, na zabačenim područjima se vrše testiranja isporuke robe, odnosno paketa. Korištenje bespilotnih letjelica po zakonima i pravilima, koja ne spadaju u područje saveznih vojnih snaga, smatra se kao korištenje u civilne svrhe, te podliježe raznim segmentima zakonika kao što su carinski zakonik, policijski zakonik i drugi. Vlasti su u mogućnosti operirati s vlastitim dronovima, ali isto tako mogu unajmiti opremu od strane privatnih poduzeća ili ih zatražiti od švicarskih vojnih snaga.<sup>98</sup>

Vojno zrakoplovstvo je podložno posebnim pravilima koja se ne primjenjuju u civilnom prometu. Općenito, upotreba vojnih bespilotnih letjelica, od strane vojske, za operacije nadgledanja je pravno odobrena u članku 180 federalnog akta o vojnim informacijskim sustavima. Vojska može na zahtjev omogućiti korištenje svojih bespilotnih letjelica i odgovarajućeg osoblja civilnim vlastima. Tako vojni dronovi mogu biti korišteni od strane carinske uprave za kontrolu i nadgledanje graničnih prijelaza, ili od strane policije za nadzor i osiguranje na velikim događanjima. Švicarsko ratno zrakoplovstvo trenutno koristi bespilotne letjelice ADS 95 Ranger (Slika 15.), proizveden od strane *RUAG*-a, te KZD 85 (Slika 16.), proizveden od strane kompanije *Farner Werke* koja sad pripada pod *RUAG*, za izviđačke misije i protu-avionsku obranu. Zamjena dronova ADS 95 Ranger je već odobrena od strane vlade. Također je određeno da će se kupiti šest bespilotnih letjelica Hermes 900 HFE (Slika 17.) od poduzeća *Elbit Systems Ltd.* za novčani iznos od 250 milijuna CHF, a trebali bi biti dostavljeni do 2019. godine i korišteni pod nazivom ADS 15. Održan je politički diskurs, koji se može označiti kao kontroverznom, zbog toga što je poduzeće *Elbit Systems*

<sup>95</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>96</sup> Švicarski fanak – novčana valuta u švicarskoj; 1 CHF ≈ 6,33807 kn (gledano 19. srpnja 2018.)

<sup>97</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>98</sup> Ibid



*Ltd.* izraelskog podrijetla. Naime, iako je *Elbit* privatno poduzeće, nastalo je pitanje da li investicija u izraelsku vojnu industriju kontrira ili interferira s unutarnjim političkim poslovima, odnosno da li narušava švicarsku politiku aktivne političke neutralnosti.<sup>99</sup>



Slika 15. Bepilotna letjelica ADS 95 Ranger

Izvor: <https://www.dronezine.it/54346/drone-delleesercito-si-schianta-su-una-montagna-in-svizzera/>, (pristupljeno: srpanj 2018.)



Slika 16. Bepilotna letjelica KZD 85

Izvor: <http://saf.hermannkeist.ch/kleinzieldrohne-kzd-85/bilder-kleinzieldrohne-kzd-85/kleinzieldrohne-kzd-85/5-189.html>, (pristupljeno: srpanj 2018.)

<sup>99</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.



Slika 17. Bepilotna letjelica Hermes 900 HFE

Izvor: <http://miragec14.blogspot.com/2014/06/switzerland-choses-hermes-uav-to.html>, (pristupljeno: srpanj 2018.)

#### 4.2.7. Ujedinjeno Kraljevstvo

Ujedinjeno Kraljevstvo uvelike potiče razvoj bespilotnih letjelica te je pokazalo želju za suradnjom s Europskom Unijom i ICAO-om<sup>100</sup>. Glavni pravni instrument po pitanju zrakoplovstva je Odredba zračnog prometa iz 2009. godine koja objedinjuje sva pitanja na području zrakoplova, kontrole zračnog prometa, posade, putnika i tereta. Primjena dokumenta CAP393, u kontekstu bespilotnih letjelica, objašnjena je u dokumentu *Operacije bespilotnih letjelica u zračnom prostoru Ujedinjenog Kraljevstva – upravljanje (CAP722)*, koji navodi da će za potrebe trenutnog zakonodavstva, bespilotne letjelice biti tretirane kao i svaki drugi zrakoplov, a ne kao posebna kategorija. S obzirom na to, pravila sadržana u dokumentu CAP393, koja se odnose na zrakoplove općenito, se odnose i na bespilotne letjelice.<sup>101</sup>

Članak 138 u dokumentu CAP393 postavlja sveobuhvatnu obavezu:

- osoba ne smije bezobzirno ili nemarno uzrokovati ili dopustiti da zrakoplov ugrozi drugu osobu ili imovinu;
- nadalje, bilo koja bespilotna letjelica koja ima masu veću od 20 kg bit će predmet svih potrebnih zahtjeva postavljenih u dokumentu CAP393, kao što je certifikat o plovidbenosti, osim ako nije napravljen izuzetak prema članku 242; stoga znači da odsustvo pilota iz zrakoplova ne opravdava nepoštivanje pravila;
- CAA<sup>102</sup> je odgovoran za reguliranje dronova ispod 150 kg, te su u siječnju 2010. godine uvedena nova pravila pa pitanju operacija, pa je tako i proizašla definicija bespilotne letjelice:

<sup>100</sup> International Civil Aviation Organization – organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva

<sup>101</sup> Scott, B., I.: *The Law of Unmanned Aircraft Systems*, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>102</sup> Civil Aviation Authority – Agencija za civilno zrakoplovstvo

- bilo kakav zrakoplov bez pilota, izuzev balona i zmaja, imajući masu ne više od 20 kg (bez potrebnog goriva), uključujući instaliranu ili montiranu dodatnu opremu, pri početku leta.<sup>103</sup>

CAA je napravio jasnu razliku između bespilotnih letjelica koje imaju više ili manje od 20 kg. Dokument CAP393 sadrži dva članka koji posebno reguliraju male bespilotne letjelice. Članak 166 ograničava upotrebu dronova na taj način da zahtjeva od operatera da izvrši let samo ako misli da je sigurno, te je osim toga zabranjeno ispuštanje predmeta ili životinja koje bi mogle ugroziti ljude ili imovinu. Dakle, članak 166 ograničava upotrebu bespilotnih letjelica iz sigurnosnih razloga. Sljedeća razlika između bespilotnih letjelica, zasnovana na masi, a nalazi se u članku 166 (4), koja se odnosi samo na bespilotne letjelice čija masa prelazi 7 kg. Ta kategorija bespilotnih letjelica ne bi smjela ne bi smjela biti upravljana:

- a) u klasama A, C, D ili E zračnog prostora osim ako nije odobreno od strane odgovorne službe kontrole zračnog prometa;
- b) unutar aerodromske zone tijekom objavljenog vremenskog perioda promatranja jedinice za kontrolu zračnog prometa na određenom aerodromu, osim ako nije izdano dopuštenje;
- c) na visini višoj od 122 m (400 ft) iznad zemlje osim ako ne leti u zračnom prostoru opisanom u odjeljku (a) ili (b) i u koordinaciji s zahtjevima tog zračnog prostora.

CAA smatra da je ova razlika između bespilotnih letjelica opravdana iz razloga što dronovi s masom većom od 7 kg predstavljaju veću prijetnju trećim stranama. Taj zaključak ne odobrava odbor za Europsku Uniju unutar Kuće Lordova, koji u svojoj procjeni reguliranja bespilotnih letjelica unutar Ujedinjenog Kraljevstva navodi da bi se, osim mase, i drugi čimbenici trebali uzimati u obzir pri procjeni rizika.<sup>104</sup>

Članak 167 regulira male bespilotne letjelice, kojima je cilj nadzor, a označuje ih se kao bespilotne letjelice opremljene da mogu poduzeti sve oblike nadzora ili prikupljanja podataka. Ta vrsta dronova ne smije biti upravljana 150 m unutar „zagušenog prostora“, odnosno oko i iznad stambenih, industrijskih, komercijalnih i rekreacijskih područja. Također, ne smiju biti upravljane 150 m iznad ili u krugu organiziranog skupa na otvorenom na kojem sudjeluje više od 1.000 ljudi, te ne unutar 50 m od brodova, vozila, građevina i ljudi. Tijekom slijetanja i polijetanja, bespilotne letjelice ne smiju prelijetati 30 m od ljudi, osim ljudi koji kontroliraju (upravljaju) bespilotnu letjelicu ili ljudi koji su pod njihovom kontrolom ili upravom. Ta pravila, a i sva ostala, se moraju poštivati osim ako nije izdano odobrenje od strane CAA-a. Dopuštenje je potrebno od strane CAA ukoliko se bespilotne letjelice koriste u komercijalne svrhe ili ukoliko se planira let malim dronom unutar granica opisanih u članku 167. Da bi se dobila dozvola, potrebno je CAA-u svakih 12 mjeseci podnositi dokument *Zahtjev za upravljanje malim bespilotnim letjelicama* koji je opisan u člancima 166 i 167. U tom zahtjevu potrebno je popuniti podatke kao što su osobni podaci o operatoru leta, specifikacije bespilotne letjelice, očekivani plan leta, te je potrebno dostaviti uvjerenje o vještinama i mogućnostima leta.<sup>105</sup>

<sup>103</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>104</sup> Ibid

<sup>105</sup> Ibid

CAA je 26. listopada 2014. godine objavila procjenu da je u Ujedinjenom Kraljevstvu do tada bilo registrirano 359 malih bespilotnih letjelica, odnosno operatora, za komercijalnu upotrebu, što predstavlja porast od 80% u odnosu na početak te godine. Na dan 17. srpnja 2015. godine je bilo registrirano 862 RPAS letjelica. Upotreba uvelike varira s obzirom na dozvole CAA-a. Najbrži rast komercijalnog tržišta se dogodio baš zbog malih bespilotnih letjelica, odnosno trgovanja prikupljenim podacima koji su nastali tim putem, kao što su fotografije. Također, bespilotne letjelice se koriste i za nekomercijalne aktivnosti kao što su aktivnosti sportske i rekreacijske prirode. Civilna upotreba dronova u Ujedinjenom Kraljevstvu jako je razvijena i široka. Iz tog razloga, BBC<sup>106</sup> se uključio u istraživanje koje će pokazati na koje se sve načine i u koje svrhe koriste dronovi. U veljači 2014. godine, BBC je po prvi puta koristio *hexacopter*<sup>107</sup> kako bi mogao snimati vijesti i reportaže. Zbog tog neobičnog iskoraka, bespilotne letjelice se sve više koriste u novinarstvu, ali i u raznim drugim emisijama i aktivnostima.<sup>108</sup>

Važnost bespilotnih letjelica u vojnim aktivnostima povećava se iz razloga što se povećava njihova mogućnost uporabe bez ugrožavanja osoblja. RAF<sup>109</sup> je, od svibnja 2015. godine, počeo u svoje misije uključivati dron tipa Reaper u Afganistanu. Isti taj tip bespilotne letjelice je korišten i u Iraku. Ministar obrane je objavio da će te iste bespilotne letjelice biti korištene i u Siriji. Kao i naoružani, tako i nadzorni dronovi obavljaju veliki broj misija, a kao istaknuti primjer može se navesti dron tipa Watchkeeper. Ostale bespilotne letjelice koje koristi RAF su Desert Hawk, Hermes 450 (Slika 18.), Black Hornet i T-Hawk.



Slika 18. Bespilotna letjelica Hermes 450

Izvor: [https://defense-update.com/20110119\\_hermes\\_450\\_brazil.html](https://defense-update.com/20110119_hermes_450_brazil.html), (pristupljeno: srpanj 2018.)

<sup>106</sup> British Broadcasting Corporation – britanska nacionalna televizija

<sup>107</sup> Dron s šest propelera ravnomjerno raspoređenih i postavljenih paralelno u odnosu na zemlju

<sup>108</sup> Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.

<sup>109</sup> Royal Air Forces – zračne snage Ujedinjenog Kraljevstva

### 4.3. Regulatorna i zakoni u Republici Hrvatskoj

Iako postoje zakoni, regulative i propisi doneseni od strane glavnih svjetskih i europskih službi, odnosno agencija, svaka država određuje i propisuje svoja vlastita pravila o korištenju dronova, njihovoj klasifikaciji, korištenju zračnog prostora, te o upravljačkim dozvolama i ostalim pitanjima. Budući da je cijela situacija pojave bespilotnih letjelica relativno nova i brzorastuća, unatoč već donesenim zakonima i propisima, očekuje se konstantno mijenjanje i prilagođavanje pravila, tj. zakona i regulatorna, koja će se kretati u skladu s unaprjeđenjem tehnike, tehnologije i sustava bespilotnih letjelica. Kako u svijetu tako i u Republici Hrvatskoj, nadležne agencije poput Ministarstva pomorstva, prometa i infrastrukture donose zakone, regulative i pravilnike kojima uređuju posjedovanje, klasifikaciju i korištenje bespilotnih letjelica, važeće u Republici Hrvatskoj.

Jedan takav pravilnik zove se „Pravilnik o sustavima bespilotnih zrakoplova“, a izdan je od strane Narodnih Novina pod oznakom NN/49/15. Taj dokument je izdan 06.05.2015. godine te se sastoji od 3 dijela (*Opće odredbe, Pravila letenja, Izvođenje letačkih operacija*), te sveobuhvatno sadrži 22 članka, od kojih će neki biti prikazani u daljnjem tekstu. Također, u Pravilniku NN/49/15 napravljene su određene promijene koje su sadržane u dokumentu *Pravilnik o izmjenama i dopuni pravilnika o sustavima bespilotnih zrakoplova*, NN/77/15, te su te promijene unesene u daljnji tekst.

U prvom dijelu pravilnika NN/49/15, pod nazivom *DIO I – Opće odredbe*, uređeni su područje primjene pravilnika, pojmovi i kratice, klasifikacije određenih segmenata, osiguranje te druga općenita pitanja.

Članak 2., pod nazivom *Pojmovi i kratice*, odnosi se na daljnje objašnjavanje i definiranje određenih pojmova koji se koriste u samom pravilniku. Neki od izdvojenih pojmova su:

- bespilotni zrakoplov: zrakoplov namijenjen izvođenju letova bez pilota u zrakoplovu, koji je ili daljinski upravljani ili programiran i autonoman;
- let unutar vidnog polja: izvođenje leta sustavom bespilotnog zrakoplova, pri čemu je rukovatelj sustava bespilotnog zrakoplova (u daljnjem tekstu: rukovatelj) neprekidno u vizualnom kontaktu s bespilotnim zrakoplovom bez korištenja optičkih ili elektroničkih pomagala. Kontaktne leće ili korektivne naočale ne smatraju se optičkim pomagalom;
- letačke operacije: upotreba sustava bespilotnog zrakoplova, bez obzira da li se prima naknada ili ne, kada se bespilotni zrakoplov koristi za potrebe radova iz zraka (kao na primjer snimanja iz zraka, oglašavanja iz zraka, nadzora iz zraka, protupožarnu zaštitu, pokretanja lavina, znanstveno istraživačke letove, letove za potrebe televizije, filma i vijesti, letovi za potrebe posebnih događaja uključujući zrakoplovne priredbe, natjecateljske letove i slično);
- operator sustava bespilotnog zrakoplova: fizička ili pravna osoba koja izvodi letačke operacije sustavom bespilotnog zrakoplova;
- područje letenja: zračni prostor unutar kojeg se izvodi let bespilotnog zrakoplova;
- sustav bespilotnog zrakoplova (UAS): sustav namijenjen izvođenju letova zrakoplovom bez pilota koji je daljinski upravljani ili programiran i autonoman. Sastoji

se od bespilotnog zrakoplova i drugih komponenti za upravljanje ili programiranje neophodnih za kontrolu bespilotnog zrakoplova, od strane jedne ili više osoba;

- zrakoplovni model: bespilotni zrakoplov isključivo namijenjen za potrebe rekreacije i sporta.<sup>110</sup>

Klasifikacija bespilotnih zrakoplova, klasifikacija područja letenja i kategorizacija letačkih operacija sadržane su u člancima 3., 4. i 5. već spomenutog pravilnika:

- klasifikacija bespilotnih zrakoplova kojima se izvode letačke operacije:
  1. Klasa 5 – do 5 kg;
  2. Klasa 25 – od 5 do 25 kg;
  3. Klasa 150 – od 25 do 150 kg;
- klasifikacija područja letenja:
  1. Klasa I – područje u kojem nema izdignutih građevina ili objekata i u kojem nema ljudi, osim rukovatelja i osoblja koje je nužno za letenje;
  2. Klasa II – područje u kojem postoje pomoćni gospodarski objekti ili građevine koje nisu namijenjene za boravak ljudi i u kojem nema ljudi, osim rukovatelja i osoblja koje je nužno za letenje. Dozvoljen je samo povremeni prolazak, bez zadržavanja, ljudi kroz područje (biciklisti, šetači i sl.);
  3. Klasa III – područje u kojem postoje građevine ili objekti primarno namijenjeni za stanovanje, poslovanje ili rekreaciju (stambene zgrade, stambene kuće, škole, uredi, sportski tereni, parkovi i slično);
  4. Klasa IV – područje uskih urbanih zona (središta gradova, naselja i mjesta);
- kategorizacija letačkih operacija:
  - kategorija letačkih operacija određuje se razinom rizika koji njihovo izvođenje predstavlja za okolinu, sukladno Dodatku 1 ovoga Pravilnika;
  - iznimno od stavka 1. ovoga članka, letenje iznad skupine ljudi ili iznad industrijskog područja u kojem uslijed pada bespilotnog zrakoplova postoji mogućnost zapaljenja ili eksplozije, smatra se izvođenjem letačkih operacija kategorije D.<sup>111</sup>

Osiguranje je označeno kao obavezno i uređeno u članku 7. na sljedeći način:

- operator mora ishoditi policu osiguranja u skladu s propisom kojim se uređuju obvezna osiguranja u prometu;
- iznimno od stavka 1. ovoga članka, za letenje zrakoplovnim modelom, vlasnik mora ishoditi policu osiguranja u skladu s propisom kojim se uređuju obvezna osiguranja u prometu, kada je to primjenjivo.<sup>112</sup>

Zadnji članak prvog dijela pravilnika nosi naslov *Označavanje bespilotnog zrakoplova* koji se sastoji od devet točaka:

1. bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kao i zrakoplovni model operativne mase veće od 5 kg mora biti označen identifikacijskom negorivom pločicom.

<sup>110</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>111</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>112</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

2. iznimno od stavka 1. ovoga članka, za bespilotne zrakoplove operativne mase ispod 5 kg koji se koriste u letačkim operacijama prihvatljivo je da se bespilotni zrakoplov označi identifikacijskom naljepnicom umjesto negorivom pločicom.
3. označavanje bespilotnog zrakoplova koji se koristi za izvođenje letačkih operacija mora izvršiti operator.
4. označavanje zrakoplovnog modela mora izvršiti vlasnik.
5. identifikacijska negoriva pločica ili naljepnica mora sadržavati sljedeće podatke:
  - identifikacijsku oznaku bespilotnog zrakoplova u skladu sa stavcima 8. i 9. ovoga članka;
  - ime, adresu i informacije za kontakt operatora ili vlasnika, kako je primjenjivo.
6. identifikacijska negoriva pločica ili naljepnica mora biti odgovarajuće veličine koja omogućuje jasnu identifikaciju i mora biti postojanim načinom pričvršćena.
7. operator sustava bespilotnog zrakoplova u letačkim operacijama ili vlasnik zrakoplovnog modela dužan je zamijeniti identifikacijsku negorivu pločicu ili naljepnicu čim dođe do promjene podataka iz stavka 5. ovoga članka ili se ona ošteti do neprepoznatljivosti ili izgubi.
8. identifikacijsku oznaku za bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kategorije D dodjeljuje Agencija.
9. identifikacijsku oznaku za zrakoplovni model određuje vlasnik, odnosno operator za bespilotni zrakoplov koji se koristi za izvođenje letačkih operacija kategorije A, B i C, na način da ne smije započinjati velikim latiničnim slovom »D«.<sup>113</sup>

U drugom dijelu pravilnika NN/49/15, pod nazivom *DIO 2 – Pravila letenja*, uređeni su primjena propisa, opći uvjeti za letenje bespilotnih zrakoplova i letenje korištenjem FPV sustava.

Članak 11. (drugi članak drugog dijela) ovog pravilnika nosi naziv *Opći uvjeti za letenje bespilotnih zrakoplova* te sadrži sljedeće:

- rukovatelj mora osigurati da se let bespilotnog zrakoplova izvodi na način da ne predstavlja opasnost po život, zdravlje ili imovinu ljudi zbog udara ili gubitka kontrole nad sustavom bespilotnog zrakoplova i da ne ugrožava ili ne ometa javni red i mir.
- rukovatelj mora:
  - a) osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija danju;
  - b) prije leta provjeriti i uvjeriti se u ispravnost sustava bespilotnog zrakoplova;
  - c) prikupiti sve potrebne informacije za planirani let i uvjeriti se da meteorološki i ostali uvjeti u području leta osiguravaju sigurno izvođenje leta;
  - d) osigurati da je sva oprema ili teret na bespilotnom zrakoplovu odgovarajuće pričvršćen na način da ne dođe do njegovog ispadanja;
  - e) osigurati da bespilotni zrakoplov tijekom uzlijetanja ili slijetanja sigurno nadvisuje sve prepreke;
  - f) tijekom leta osigurati sigurnu udaljenost bespilotnog zrakoplova od ljudi, životinja, objekata, vozila, plovila, drugih zrakoplova, cesta, željezničkih pruga, vodenih putova ili dalekovoda, ne manju od 30 metara;
  - g) osigurati da je minimalna udaljenost bespilotnog zrakoplova od skupine ljudi 150 metara;

<sup>113</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

- h) osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija unutar vidnog polja rukovatelja i na udaljenosti ne većoj od 500 m od rukovatelja;
- i) osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija izvan kontroliranog zračnog prostora;
- j) osigurati da se let bespilotnog zrakoplova odvija na udaljenosti najmanje 3 km od aerodroma i prilazne ili odlazne ravnine aerodroma, osim u slučaju kada su posebno predviđene procedure za letenje bespilotnih zrakoplova definirane naputkom za korištenje aerodroma;
- k) osigurati da se tijekom leta iz ili s bespilotnog zrakoplova ne izbacuju predmeti.<sup>114</sup>

Članak 12. ovog pravilnika nosi naziv *Letenje korištenjem sustava za prikaz pogleda iz zrakoplova (FPV)* te sadrži sljedeće:

- let korištenjem sustava za prikaz pogleda iz zrakoplova (FPV) smije se izvoditi isključivo zrakoplovnim modelom.
- rukovatelj smije izvoditi let samo u pratnji pridruženog promatrača.
- rukovatelj je dužan upoznati pridruženog promatrača sa svim bitnim detaljima planiranog leta, a najmanje s visinom i planiranom rutom.
- pridruženi promatrač dužan je tijekom cijelog leta održavati neprekidni vizualni kontakt s bespilotnim zrakoplovom i upozoravati rukovatelja na sva odstupanja od planiranog leta, moguća narušavanja minimalne udaljenosti kao i obavještavati ga o ostalim stvarima bitnim za sigurno izvođenje leta.
- pridruženi promatrač i rukovatelj, tijekom izvođenja leta, moraju biti na udaljenosti koja omogućava nesmetanu glasovnu komunikaciju bez tehničkih pomagala.<sup>115</sup>

U trećem dijelu pravilnika NN/49/15, pod nazivom *DIO 3 – Izvođenje letačkih operacija*, uređena su pitanja poput tko ima pravo izvođenja letačkih operacija, obaveze operatora, sadržaj operativnog priručnika, analiza kvarova, odobrenja CCAA<sup>116</sup> (u daljnjem tekstu Agencija), dokumentacija potrebna pri izvođenju letačkih operacija, te ostala bitna pitanja.

U članku 13., pod nazivom *Pravo izvođenja letačkih operacija*, opisano je tko ima pravo izvoditi letačke operacije:

- operator smije izvoditi letačke operacije kategorije A i B ako je, prije izvođenja letačkih operacija, Agenciji dostavio Izjavu kako je propisano člankom 18. ovoga Pravilnika;
- operator smije izvoditi letačke operacije kategorije C ako je izradio operativni priručnik i prije izvođenja letačkih operacija Agenciji dostavio Izjavu kako je propisano člankom 18. ovoga Pravilnika;
- operator smije izvoditi letačke operacije kategorije D ako je prethodno ishodio odobrenje Agencije.

<sup>114</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>115</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>116</sup> Croatian Civil Aviation Agency – Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo



Članak 14., pod nazivom *Izvođenje letačkih operacija* uređuje sam način izvođenja letačkih operacija bespilotnom letjelicom na način:

- rukovatelj mora upravljati sustavom bespilotnog zrakoplova sukladno primjenjivim propisima i odredbama letačkog priručnika ili uputa za upotrebu.
- pri izvođenju letačkih operacija operator mora osigurati udovoljavanje operativnim i tehničkim zahtjevima navedenima u Dodatku 4 ovoga Pravilnika za namjeravanu kategoriju letačkih operacija.
- iznimno od stavka 2. ovoga članka, operator sustava bespilotnog zrakoplova koji se koristi za letačke operacije u kategoriji D i kojemu je operativna masa pripadajućeg bespilotnog zrakoplova veća ili jednaka 25 kilograma, mora osigurati udovoljavanje operativnim zahtjevima navedenima u Dodatku 4 ovoga Pravilnika i uvjetima propisanim Pravilnikom o projektiranju, prihvaćanju, gradnji i održavanju zrakoplova koji nisu u nadležnosti EASA-e.
- iznimno od članka 11. stavka 2. točaka (f) i (g) ovoga Pravilnika, letačke operacije sustava bespilotnih zrakoplova smiju se izvoditi i na manjim udaljenostima od propisanih ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje Agencije.
- iznimno od članka 11. stavka 2. točke (h) ovoga Pravilnika, letačke operacije sustava bespilotnih zrakoplova smiju se izvoditi i na većim udaljenostima od propisanih i izvan vidnog polja rukovatelja ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje Agencije.
- iznimno od članka 11. stavka 2. točke (i) ovoga Pravilnika, letačke operacije sustava bespilotnih zrakoplova smiju se izvoditi u kontroliranom zračnom prostoru ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje o posebnom korištenju zračnog prostora od nadležne kontrole zračnog prometa.
- iznimno od članka 11. stavka 2. točke (k) ovoga Pravilnika, letačke operacije u svrhu izbacivanja predmeta u letu smiju se izvoditi ukoliko operator prethodno ishodi odobrenje Agencije.<sup>117</sup>

Obaveze koje je operator dužan ispuniti kako bi mogao zakonito vršiti let dronom opisane su u članku 15. već spomenutog pravilnika, a one su:

- operator mora imenovati odgovornu osobu koja ima ukupnu odgovornost nad aktivnostima operatora.
- operator mora uspostaviti sustav izvješćivanja o događajima povezanim sa sigurnošću u zračnom prometu skladu s primjenjivim propisom.
- operator mora uspostaviti sustav vođenja i čuvanja zapisa o letu koji sadržava najmanje sljedeće podatke:
  - datum leta;
  - vrijeme početka i završetka izvođenja letačkih operacija i trajanje leta;
  - ime i prezime rukovatelja koji je obavio let;
  - lokacija izvođenja letačke operacije;
  - klasifikaciju područja letenja;
  - operativna masa bespilotnog zrakoplova;
  - napomene o događajima za koje operator procijeni da su od značaja za izvođenje letačkih operacija.
- zapisi o letu moraju se čuvati najmanje dvije godine od datuma leta.

<sup>117</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

- operator mora procijeniti potrebu i ukoliko je nužno provesti aktivnosti upravljanja rizicima prije izvođenja letačkih operacija kategorije C ili D.
- upravljanje rizicima mora sadržavati identifikaciju opasnosti, procjenu rizika kao i, ukoliko je potrebno, mjere za smanjenje rizika na prihvatljivu razinu.
- za dokumentiranje provedenog postupka upravljanja rizicima operator može koristiti obrazac iz Dodatka 3 ovoga Pravilnika.
- zapisi o upravljanju rizicima moraju se čuvati najmanje dvije godine od datuma prestanka operacija na koje se odnose.<sup>118</sup>

Odredbe u vezi izjave operatora objašnjene su i sadržane u članku 18. ovog pravilnika te navode sljedeće:

- operator koji namjerava izvoditi letačke operacije izjavljuje da je sposoban i da ima sredstva za preuzimanje odgovornosti povezanih s izvođenjem letačkih operacija sustavom bespilotnih zrakoplova, da sustavi bespilotnih zrakoplova kojima namjerava izvoditi letačke operacije ispunjavaju primjenjive tehničke zahtjeve, te da će letačke operacije izvoditi u skladu s odredbama ovoga Pravilnika.
- izjava se podnosi na obrascu iz Dodatka 2 ovoga Pravilnika.
- operator mora:
  - održavati sukladnost s primjenjivim zahtjevima i informacijama sadržanima u izjavi;
  - u slučaju promjena, mora odmah obavijestiti Agenciju izmijenjenom Izjavom;
  - obavijestiti Agenciju kada trajno prestane s izvođenjem letačkih operacija.<sup>119</sup>

Članak 19., pod nazivom *Odobrenja Agencije*, određuje što sve i na koji način operator treba poduzeti da bi dobio odobrenje Agencije, te vremenski rok trajanja odobrenja:

- kada je ovim Pravilnikom propisano ishodenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija sustavom bespilotnog zrakoplova, operator mora dostaviti Agenciji:
  - ime i adresu podnositelja zahtjeva;
  - opis namjeravanih letačkih operacija;
  - broj i tipove sustava bespilotnih zrakoplova koje će koristiti u izvođenju letačkih operacija u okviru traženog odobrenja;
  - dokaze o ispunjavanju operativnih i tehničkih zahtjeva za izvođenje letačkih operacija;
  - fotografije sustava bespilotnih zrakoplova koji će se koristiti;
  - dokumentaciju procjene rizika namjeravanih letačkih operacija;
  - operativni priručnik;
  - izjavu propisanu člankom 18. ovoga Pravilnika za ishodenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija kategorije D;
- zahtjev za ishodenje odobrenja za izvođenje letačkih operacija, sustavima bespilotnih zrakoplova, podnosi se na način koji odredi Agencija;
- u svrhu izdavanja odobrenja Agencija može provesti nadzor operatora i zatražiti izvođenje demonstracijskih letova;

<sup>118</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>119</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

- odobrenje za letačke operacije kategorije D se izdaje na maksimalni rok od dvije godine;
- odobrenja iz članka 14. stavaka 4., 5. i 7. ovoga Pravilnika izdaju se u slučaju opravdane operativne potrebe i na rok koji Agencija procijeni prikladnim, uzimajući u obzir razinu procijenjenog rizika koju operacije predstavljaju za područje u kojem se odvijaju.<sup>120</sup>

Članak 20., pod nazivom *Obvezna dokumentacija pri izvođenju letačkih operacija*, navodi obavezne dokumente koje operator mora imati prilikom izvođenja letačkih operacija:

- prilikom izvođenja letačkih operacija rukovatelj je odgovoran da sa sobom ima sljedeće dokumente:
  - letački priručnik ili upute za upotrebu sustava bespilotnog zrakoplova;
  - izvornik ili ovjerenu presliku odobrenja za izvođenje letačkih operacija, ako je primjenjivo;
  - policu osiguranja, kada je primjenjivo;
  - dodatno uz dokumente iz točaka (a) do (c) ovoga članka, za kategorije A i B letačkih operacija, dokaz o poznavanju primjenjivih zrakoplovnih propisa, psihofizičkoj sposobnosti i osposobljenosti za upravljanje tipom/modelom sustava bespilotnog zrakoplova u skladu s Dodatkom 4 ovoga Pravilnika;
  - dodatno uz dokumente iz točaka (a) do (c) ovoga članka, za kategorije C i D letačkih operacija:
    1. operativni priručnik;
    2. dokaz o osposobljenosti za upravljanje sustavom u skladu s Dodatkom 4 ovoga Pravilnika;
    3. pilotsku dozvolu ili potvrdu o položenom teorijskom ispitu iz poznavanja pravila letenja koji provodi Agencija;
    4. dokaz o psihofizičkoj sposobnosti u skladu s Dodatkom 4 ovoga Pravilnika, za upravljanje sustavom bespilotnog zrakoplova.<sup>121</sup>

Kategorije letačkih operacija prema operativnoj masi prikazane su u Tablici 3., klasifikacije zračnog prostora u Republici Hrvatskoj na Slici 19., zapisnik o opasnosti, odnosno *Hazard log*, vidljiv je u Tablici 4., a kategorije vjerojatnosti događaja prikazane su u Tablici 5.

<sup>120</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html), (pristupljeno: lipanj 2018.)

<sup>121</sup> [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

Tablica 3. Kategorije letačkih operacija

Klasa sustava bespilotnog zrakoplova	Klasa područja izvođenja letenja			
	<b>I</b> Neizgrađeno područje	<b>II</b> Izgrađeno nenaseljeno područje	<b>III</b> Naseljeno područje	<b>IV</b> Gusto naseljeno područje
<b>5</b> OM* < 5 kg	<b>A</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
<b>25</b> 5 ≤ OM < 25 kg	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>
<b>150</b> 25 ≤ OM < 150 kg	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>D</b>

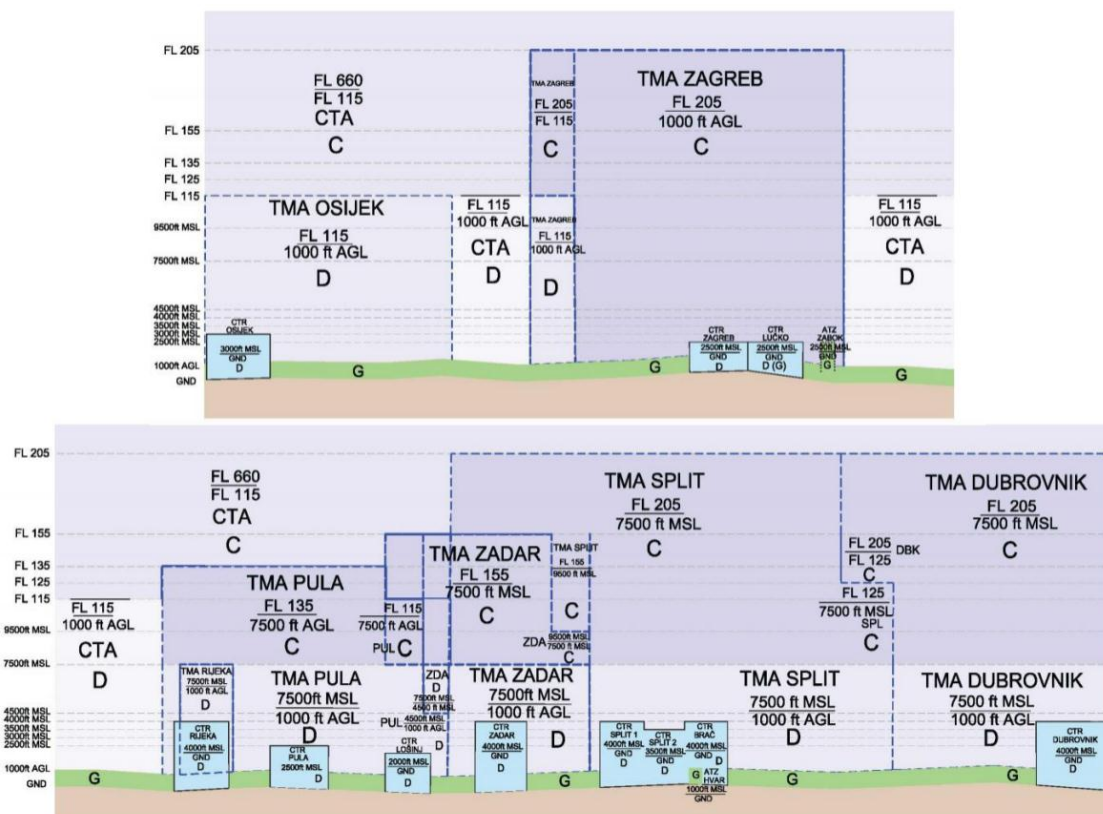
\*OM – operativna masa bespilotnog zrakoplova

Izvor: izradio autor prema Dodatku 1 Pravilnika NN/49/15, lipanj 2018.

Tablica 4. Hazard log za UAS operacije

Aktivnost/Operacija /Proces							
Opasnost							
Nesigurni dogadaj/krajnja posljedica	Procjena rizika s postojećim mjerama sigurnosti			Mjere za smanjenje rizika	Procjena rizika nakon mjera za smanjenje rizika		
	Vjerojatnost da se dogadaj desi	Ozbiljnost posljedica dogadaja	Procjena rizika		Vjerojatnost da se dogadaj desi	Ozbiljnost posljedica dogadaja	Procjena rizika

Izvor: izradio autor prema Dodatku 3 Pravilnika NN/49/15, lipanj 2018.



Slika 19. Klasifikacija zračnog prostora u RH

Izvor: Smriko, A.: Komparativna analiza klasifikacije zračnog prostora s posebnim osvrtom na implementaciju klase E, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016., lipanj 2018.

Tablica 5. Kategorije vjerojatnosti događaja

Ozbilnost posljedica događaja	Vjerojatnost da se događaj desi				
	Izuzetno neznatna (1)	Neznatna (2)	Rijetka (3)	Povremena (4)	Učestala (5)
Neznatna (E)	1E	2E	3E	4E	5E
Mala (D)	1D	2D	3D	4D	5D
Znatna (C)	1C	2C	3C	4C	5C
Opasna (B)	1B	2B	3B	4B	5B
Katastrofalna (A)	1A	2A	3A	4A	5A

	Rizik prihvatljiv
	Rizik prihvatljiv uz suglasnost odgovorne osobe
	Rizik neprihvatljiv

Izvor: izradio autor prema Dodatku 3 Pravilnika NN/49/15, lipanj 2018.

#### 4.4. Usporedba regulativa i zakona po europskim državama

Budući da svaka država ima svoju agenciju za civilno zrakoplovstvo, a područje bespilotnih zrakoplova je relativno novo i razvija se ubrzanim tempom, zakoni i regulative koje se odnose na upravljanje, registriranje i administraciju bespilotnih zrakoplova su različite. Neke od država posvećuju više vremena i pažnje razvoju zakonskog okvira koji će podržavati operacije dronova na siguran, ekonomičan i efikasan način. Iz tog razloga određene države su od početka odvajale bespilotne letjelice kao zasebnu kategoriju što je, gledano s pravne strane, teži i kompliciraniji način zbog raznih prepreka, ali i ispravniji. S druge strane, neke države su bespilotne letjelice uvrstile pod istu kategoriju s ostalim vrstama zrakoplova što rezultira netransparentnim pravilima i procedurama kojih bi se piloti (operateri) trebali pridržavati.

Baš zbog brzog razvoja tehnologije i mogućnosti primjene bespilotnih letjelica i njihovih sustava, potrebna je pravovremena reakcija zakonodavstva kako bi bilo moguće održavati potrebnu razinu sigurnosti. Najviše regulativa uređuje pitanje nesreća i nezgoda, bilo s ljudima, bilo s imovinom ili drugim zrakoplovima, te je u skoro svim državama zabranjeno upravljanje bespilotnim letjelicama u blizini okupljališta ljudi, mjesta nesreća, aerodroma i zračnih luka, raznih postrojenja, elektrana i slično.

Svaka država ima svoja pravila i svoje zahtjeve po pitanju registracije bespilotnih letjelica, ali sve se na kraju svodi na to da država zahtjeva registraciju bespilotnih letjelica unutar svog zakonskog okvira kako bi operater bespilotnom letjelicom mogao operirati na legalan način. Neke su države, poput SAD-a, napravile korak više te su razdvojile registraciju bespilotnih letjelica na registraciju komercijalnih i na registraciju dronova koji se koriste u privatne svrhe, odnosno za potrebe hobija ili rekreacije. Također, države poput SAD-a i Belgije su stavile dobnu granicu koju osoba mora zadovoljiti kako bi mogla registrirati bespilotnu letjelicu na svoje ime, odnosno dobiti dozvolu za obavljanje operacija. SAD je kao dobnu granicu odredio minimum od 13 godina, dok je Belgija odredila minimum od 16 godina. Pitanje registra bespilotnih letjelica moguće je riješiti na dva načina:

1. Registar koji se koristi isključivo za bespilotne letjelice;
2. Sveobuhvatni registar za sve tipove zrakoplova.

S druge strane, države poput Belgije nemaju još razvijen registar isključivo za bespilotne letjelice, ali ih ne upisuju ni u zajednički registar. To je rezultiralo „rupom“ u zakonskom okviru jer nije moguće registrirati dron, što znači da se ne može njime operirati na legalan način.

Civilna upotreba drona je u gotovo svim prije navedenim državama u značajnom porastu, bilo to u svrhu hobija, rekreacije, fotografiranja iz zraka, poljoprivrede ili neke druge vrste uporabe. Kao jedan zanimljiv primjer upotrebe bespilotne letjelice u svakodnevnom životu može se izdvojiti projekt *DHL*-a u kojem nastoji u što kraćem vremenskom periodu dostaviti medicinske potrepštine u slabo naseljena i teže dostupna područja Njemačke. Razvoj takvih projekata značajno olakšava i unaprjeđuje način života ljudi, te povećava sigurnost u situacijama opasnim po život. Također, realizacija i daljnji razvoj takvih ideja i projekata otvara vrata za buduće projekte koji bi mogli značiti razliku između života i smrti.



Vojna upotreba bespilotnih letjelica je različita od države do države, ali nema većih odstupanja među njima. Koriste se slični dronovi, od mikro i mini pa sve do taktičkih i strateških. Osim toga koriste se u domaćim i inozemnim misijama nadgledanja, potrage, spašavanja, izviđanja neprijateljskih teritorija, postrojenja i zgrada, prijevoz vojne i civilne opreme i ljudstva, te brojne druge.

## 5. ZAKLJUČAK

Od prvih pojavljivanja bespilotne letjelice su do danas postale svojevrsan trend koji se zadnjih godina razvija ubrzanim tempom. Svakog dana se otkrivaju novi načini upotrebe dronova, nove tehnologije i sustavi, te nadogradnja već postojeće tehnologije. Značajnu ulogu u brzom širenju ovog trenda ima i velika mogućnost primjene, ali i cijena, odnosno velika razina pristupačnosti. S obzirom na brz rast i razvoj ovog područja, određene su zakonodavne i zrakoplovne vlasti preuzele odgovornost razvijanja i donošenja regulativa, odredbi, procesa, standarda, zakona, itd. Širina cjelokupnog zrakoplovnog područja otežava situaciju zakonodavnim vlastima iz razloga što se ta područja trebaju zakonski uskladiti, od proizvođača zrakoplova i njihovih dijelova, pružatelja raznih usluga, zračnih prijevoznika, ostalih korisnika, te područja infrastrukture, odnosno zračnih luka i aerodroma.

Cilj određivanja zakonskog okvira je prvenstveno pružiti vrlo visoki stupanj sigurnosti, kako ljudi koji se nalaze u blizini izvršavanja operacije, tako i materijalnih dobara, infrastrukture, opreme, te operatera i promatrača. Ostali ciljevi uspostave zakonskog okvira su osiguravanje ekonomičnog i efikasnog leta, zaštita privatnosti i brojni drugi. Svi ti ciljevi mogu se ostvariti ukoliko se na prve pojave određenih problema, odnosno kritičnih situacija, reagira pravovremeno i s odgovarajućim skupom zakona i regulativa.

Iako situacija s trenutnim zakonodavstvom gotovo ni u jednoj državi ili regiji nije riješena u potpunosti, očekuje se znatni pomak u skoroj budućnosti. Područja s najviše neriješenih pitanja su registracija bespilotne letjelice, određivanje dobne granice, te određivanje načina pristupanja određenim područjima, odnosno smije li se bespilotnom letjelicom operirati u blizini određenih područja (zračne luke, aerodromi, tvornice, energetska postrojenja, zabranjena vojna područja, itd.), te ako je to dopušteno moraju biti određeni uvjeti kao što su visina i brzina leta, dopušteno ponašanje, akcije i drugi.

Očekuje se skora uspostava zakonskih okvira bez mana, propusta i „rupa“, ali zbog brzine napretka te tehnologije, te širenja mogućnosti primjene bespilotnih letjelica, ovo područje morat će biti „pod budnim okom“ zakonodavnih i zrakoplovnih vlasti koje će morati držati korak s razvojem kako bi se omogućila pravovremena reakcija zakonskim putem, te održala prijeko potrebna razina sigurnosti zračnog prometa u cjelini. Korištenje bespilotnih letjelica i njihovih sustava ima velike prednosti i može uvelike olakšati svakodnevni život, ali ako se koristi na pogrešan način može izazvati značajne nesreće i katastrofe. Da do toga ne dođe, ključnu ulogu ima zakonodavstvo koje na sve načine pokušava spriječiti protuzakonita djelovanja i slučajne pogreške.



## LITERATURA

### INTERNET IZVORI

1. <http://mydronelab.com/blog/types-of-military-drones.html> (pristupljeno: travanj 2018.)
2. <https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones> (pristupljeno: travanj 2018.)
3. <http://peteralanlloyd.com/the-use-of-drones-during-the-vietnam-war/> (pristupljeno: travanj 2018.)
4. [http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/denny\\_mariotti.html](http://www.ctie.monash.edu.au/hargrave/denny_mariotti.html) (pristupljeno: travanj 2018.)
5. <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=12234> (pristupljeno: srpanj 2018.)
6. <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-4444874/Uber-looks-soar-flying-taxis-2020.html> (pristupljeno: travanj 2018.)
7. <https://www.e-education.psu.edu/geog892/node/5> (pristupljeno: travanj 2018.)
8. [https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft\\_id=1122](https://www.militaryfactory.com/aircraft/detail.asp?aircraft_id=1122) (pristupljeno: travanj 2018.)
9. [https://www.faa.gov/documentlibrary/media/order/jo\\_7200.23a\\_unmanned\\_aircraft\\_systems\\_\(uas\).pdf](https://www.faa.gov/documentlibrary/media/order/jo_7200.23a_unmanned_aircraft_systems_(uas).pdf) (pristupljeno: kolovoz 2018.)
10. <https://schiebel.net/products/camcopter-s-100-system-2/> (pristupljeno: lipanj 2018.)
11. <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/drones-usages-professionnels> (pristupljeno: rujan 2018.)
12. [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_05\\_49\\_974.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_05_49_974.html) (pristupljeno: lipanj 2018.)

### KNJIGE

13. Steiner, S., Vidović, A., Bajor, I., Pita, O., Štimac, I.: Zrakoplovna prijevozna sredstva I, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2008.
14. Scott, B., I.: The Law of Unmanned Aircraft Systems, Kluwer Law International BV, The Netherlands, 2016.
15. Smriko, A.: Komparativna analiza klasifikacije zračnog prostora s posebnim osvrtom na implementaciju klase E, Diplomski rad, Fakultet prometnih znanosti, Zagreb, 2016.
16. Marshall, D., M., Barnhart, R., K., Shappee, E., Most, M.: Introduction to unmanned aircraft systems, Taylor & Francis Group, Boca Raton, 2016.

## POPIS SLIKA

Slika 1. Bepilotna letjelica Voisin BN3 .....	3
Slika 2. Bepilotna letjelica DH82B Queen Bee na lansirnoj rampi .....	4
Slika 3. Bepilotna letjelica AQM-34 .....	5
Slika 4. Bepilotna letjelica OQ-2A .....	5
Slika 5. Prikaz taksi-drona, model EHang 184 .....	9
Slika 6. Bepilotna letjelica FULMAR .....	12
Slika 7. Bepilotna letjelica Watchkeeper WK450 .....	12
Slika 8. Bepilotna letjelica Reaper .....	13
Slika 9. Bepilotna letjelica Global Hawk .....	13
Slika 10. Bepilotna letjelica Camcopter S-100 .....	22
Slika 11. Bepilotna letjelica ALADIN .....	29
Slika 12. Bepilotna letjelica KZO s lansirnom rampom .....	30
Slika 13. Bepilotna letjelica LUNA .....	30
Slika 14. Bepilotna letjelica Heron 1 .....	31
Slika 15. Bepilotna letjelica ADS 95 Ranger .....	35
Slika 16. Bepilotna letjelica KZD 85 .....	35
Slika 17. Bepilotna letjelica Hermes 900 HFE .....	36
Slika 18. Bepilotna letjelica Hermes 450 .....	38
Slika 19. Klasifikacija zračnog prostora u RH .....	47

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Klasifikacija dronova prema DOD .....	7
Tablica 2. Kategorije bepilotnih sustava .....	7
Tablica 3. Kategorije letačkih operacija .....	46
Tablica 4. Hazard log za UAS operacije .....	46
Tablica 5. Kategorije vjerojatnosti događaja .....	47
Tablica 6. Korištene mjerne jedinice .....	55

## POPIS KRATICA

- ACCR (Aero Club Competency Regulation) – dokument o regulacijama sposobnosti od strane Aero Club-a
- ATM (Air Traffic Management) – usluge upravljanja zračnim prometom
- AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International) – najveća svjetska neprofitna organizacija posvećena isključivo bespilotnim letjelicama
- BCAA (Belgian Civil Aviation Authority) – Belgijska agencija za civilno zrakoplovstvo
- BVLOS (Beyond Visual Line of Sight) – iza vizualne linije vidljivosti
- CAA (Civil Aviation Authority) – Agencija za civilno zrakoplovstvo
- CCAA (Croatian Civil Aviation Agency) – Hrvatska agencija za civilno zrakoplovstvo
- CFRP (Carbon Fiber-Reinforced Polymers) – polimeri ojačani karbonskim vlaknima
- CHF (Swiss Franc) – novčana valuta u švicarskoj
- CTR (Control Region/Zone) – kontroliralo područje od strane kontrole zračne plovidbe
- DETEC (Swiss Federal Department of the Environment, Transport, Energy and Communications) – švicarski savezni zavod za okoliš, transport, energiju i komunikacije
- DGAC (Director General of Civil Aviation) – služba koja regulira i nadgleda sigurnost u zračnom prometu, te prijevoz i aktivnosti vezane uz zračni promet
- DOD (Department of Defense) – američko ministarstvo obrane
- EASA (European Aviation Safety Agency) – Europska agencija za sigurnost zračnog prometa
- EEA (European Economic Area) – Europski gospodarski prostor
- FAA (Federal Aviation Administration) – savezna administracija za zrakoplovstvo u SAD-u
- FOCA (Federal Office for Civil Aviation) – savezni ured civilnog zrakoplovstva u Švicarskoj
- FPV (First-Person View) – pogled iz prvog lica, u ovom kontekstu pogled iz zrakoplova
- GAA (German Aviation Act) – njemački zrakoplovni akt
- GAR (German Aircraft Register) – njemački registar zrakoplova
- GATR (German Air Traffic Regulation) – njemačka regulacija zračnog prometa
- GFRP (Glass Fiber-Reinforced Polymers) – polimeri ojačani staklenim vlaknima
- HALE (High Altitude Long Endurance) – visoka visina – duga izdržljivost
- ICAO (International Civil Aviation Organization) – organizacija međunarodnog civilnog zrakoplovstva
- ISTAR (Intelligence, Surveillance, Target Acquisition and Reconnaissance) – misije obavještavanja, nadzora, pronalaženje protivnika (meta) i izviđanje
- LNG (Liquified Natural Gas) – ukapljeni zemni plin
- MALE (Medium Altitude Long Endurance) – srednja visina – duga izdržljivost
- MTOM (Maximum Take-off Mass) – najveća masa pri uzlijetanju



- NATO (North Atlantic Treaty Organisation) – međunarodna organizacija vojno-političke prirode
- RAF (Royal Air Forces) – zračne snage Ujedinjenog Kraljevstva
- RPAS (Remotely Piloted Aircraft Systems) – sustavi bespilotnih letjelica upravljani na daljinu
- SAM (Surface-to-Air Missile) – raketni sustav zemlja-zrak
- TSA (Transportation Security Administration) – administracija za sigurnost u prometu u SAD-u
- UAS (Unmanned Aircraft Systems) – sustavi bespilotnih letjelica (uključuju bespilotnu letjelicu, pilota na zemlji i sustav komunikacije između pilota i bespilotne letjelice)
- UAV (Unmanned Aerial Vehicle) – bespilotna letjelica ili dron
- USS – uzletno-sletna staza
- VFR (Visual Flight Rules) – pravila letenja prema vidljivosti
- VLOS (Visual Line of Sight) – vizualna linija vidljivosti, odnosno „unutar vidnog polja“
- VTOL (Vertical Take-off and Landing) – vertikalno slijetanje i polijetanje

## PRILOG I – TABLICA KORIŠTENIH MJERNIH JEDINICA

Tablica 6. Korištene mjerne jedinice

Jedinice SI sustava			
Naziv	Oznaka	Objašnjenje	Pretvorba
Metar	m	Jedinica za udaljenost	1 m = 0,001 km
Kilometar	km	Jedinica za udaljenost	1 km = 1000 m
Kilometar na sat	km/h	Jedinica za brzinu	/
Kilogram	kg	Jedinica za masu	/
Sat	h	Jedinica za vrijeme	/
Litra	l	Jedinica za tekućinu	/
Jedinice izvan SI sustava			
Naziv	Oznaka	Objašnjenje	Pretvorba
Stopa	ft	Jedinica za udaljenost	1 ft = 0,3048 m 1 ft = 0,0003048 km
Milja	mi	Jedinica za udaljenost	1 mi = 1.609,344 m 1 mi = 1,609344 km
Milja na sat	mph	Jedinica za brzinu	1 mph = 1,60934 km/h
Funta	lbs/lb	Jedinica za masu	1 lbs = 0,45359 kg

Izvor: izradio autor, rujan 2018.