VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

UPORABA BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV NA PODROČJU ZASEBNEGA VAROVANJA

Kandidatka: Mateja Legvart

Vrsta študija: študentka izrednega študija

Študijski program: Varovanje

Mentor predavatelj: mag. Boris Grilc

Mentor v podjetju: Mitja Sušnik, univ. dipl. pol.

Lektor: Špela Kraner, univ. dipl. slov.

Maribor, 2026

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisana Mateja Legvart, sem avtorica diplomskega dela z naslovom *»Uporaba brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja«*, ki sem ga napisala pod mentorstvom mag. Borisa Grilca.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela,
- sem poskrbel/a, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor,
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32.a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Maribor, februar 2026 Podpis študenta:

ZAHVALA

Ob zaključku študija in nastajanju tega diplomskega dela, bi se rada zahvalila vsem, ki so mi na tej poti stali ob strani in mi pomagali, da sem lahko dosegla ta pomemben mejnik v svojem življenju.

Najprej iskrena zahvala mojemu mentorju, mag. Grilc Borisu, za strokovno vodenje, nasvete, potrpežljivost in podporo tako pri predavanjih kot tudi skozi celoten proces nastajanja diplomskega dela. Njegova usmeritev in pripravljenost za pomoč sta pomembno prispevali k vsebinski kakovosti in uspešni izvedbi dela.

Zahvala gre tudi mentorju v podjetju, Mitji Sušniku, ki je s svojim znanjem, izkušnjami in nasveti pripomogel k boljšem razumevanju obravnavane teme ter me usmerjal pri iskanju ustreznih informacij. Zahvaljujem se tudi sodelavcem za podporo in prijetno delovno vzdušje, ki je pozitivno vplivalo na mojo motivacijo.

Posebno zahvalo namenjam mojemu partnerju in družini, ki so mi ves čas stali ob strani, mi nudili neomajno podporo, bili potrpežljivi, me spodbujali in izkazovali razumevanje skozi celoten čas študija. Brez njihove pomoči bi bila ta pot še veliko težja.

Zahvaljujem se tudi svojim kolegom iste študijske smeri, s katerimi smo delili trenutke učenja in sodelovanja ter skupaj ohranjali veselje do pridobivanja novih znanj. Hvala tudi vsem predavateljem in ostalim zaposlenim na Višji strokovni šoli Academia, ki so bili vedno na voljo in pripravljeni pomagati.

Na koncu bi se rada zahvalila vsem, ki so na kakršenkoli način prispevali k nastanku tega dela, bodisi z nasvetom, spodbudo ali zgolj prijazno besedo. Vsak je pustil svoj pečat na moji poti in pripomogel, da sem lahko zaključila to poglavje svojega izobraževanja.

Hvala vsem, ki ste verjeli vame.

POVZETEK

Diplomsko delo z naslovom *Uporaba brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja* obravnava tehnologijo brezpilotnih zrakoplovov in možnosti njihove uporabe pri izvajanju storitev zasebnega varovanja.

Uvod naloge izpostavlja rast informacijsko-komunikacijskih tehnologij in njihovo vlogo pri avtomatizaciji sistemov. Brezpilotni zrakoplovi se zaradi mobilnosti, tehnološke naprednosti in vsestranskosti pojavljajo kot potencialno učinkovito orodje tudi na področju zasebnega varovanja. Delo opredeljuje področje in problem, saj uporaba brezpilotnih zrakoplovov odpira vprašanja zakonske uporabe.

Namen in cilji naloge so raziskati zakonodajni okvir, tehnološke možnosti, praktično uporabo in tveganja uporabe brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju. Pri tem so osnovne trditve, da zrakoplovi omogočajo širši nadzor, izboljšajo učinkovitost varovanja in povečajo varnostno podporo, če se pravilno integrirajo v sistem.

Pravna ureditev zasebnega varovanja je ključna, saj dejavnost ni prepuščena prostemu trgu. Zakon o zasebnem varovanju in Pravilnik o izvajanju zakona določata pogoj za izvajanje varnostnih storitev. Prav tako sta pomembna Zakon o varstvu osebnih podatkov in pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov Zakon o letalstvu.

Teoretične osnove brezpilotnih zrakoplovov zajemajo zgodovinski razvoj, klasifikacijo in tehnološke značilnosti. Vplivi uporabe brezpilotnih zrakoplovov vključujejo okoljske in družbene vidike. Zrakoplovi lahko vplivajo na lokalno okolje, pri čemer se vpliv lahko razlikuje glede na vrsto okolja. Njihova praktična uporaba in integracija na področju zasebnega varovanja sta opisani hipotetično in prilagojeno posameznim dejavnostim. Uporabniki in izvajalci zasebnega varovanja so podali svoje mnenje na podlagi vprašanj, povezanih z uporabo.

Pri tehnologiji, kot so brezpilotni zrakoplovi, je treba upoštevati in raziskati tudi tehnične in operativne omejitve, preučiti tveganja kibernetske ogroženosti, nezakonite uporabe ter tudi motnje letalskega prometa in kršitve zračnega prostora.

Ključne besede: *Brezpilotni zrakoplov, zasebno varovanje, varnostno osebje, zakonodaja*

ABSTRACT

Use of Unmanned Aerial Vehicles for Private Security

In the thesis entitled Use of Unmanned Aerial Vehicles for Private Security examine the technology of unmanned aerial vehicles (UAVs) and the possibilities of their use in the provision of private security services.

The introduction highlights the growth of information and communication technologies and their role in the automation of systems. Due to their mobility, technological advancement, and versatility, UAVs emerge as a potentially effective tool in the field of private security. The thesis defines the field and the problem, as the use of UAVs raises questions regarding legal compliance.

The purpose and objectives of the thesis are to explore the legislative framework, technological capabilities, practical application, and risks associated with the use of UAVs in private security, with the main assertions being that UAVs allow for broader surveillance, improve security efficiency, and enhance safety support if properly integrated into the system.

Legal regulation of private security is crucial, as the activity is not left to free practice. The Private Security Act and the Rules on the Implementation of the Act set the conditions for providing security services. Additionally, the Personal Data Protection Act and, in the case of UAV use, the Aviation Act are important.

The theoretical foundations of UAVs cover historical development, classification, and technological characteristics. The impacts of UAV use include environmental and social aspects. UAVs can affect the local environment, with the impact varying depending on the type of environment.

The practical use and integration of UAVs in private security will be described hypothetically, in a manner adapted to each activity. Users and providers of private security services will provide their opinions based on questions regarding UAV use.

For technologies such as UAVs, it is also necessary to consider and examine technical and operational limitations, as well as risks of cyber threats, illegal use, and, ultimately, disruptions to air traffic and violations of airspace.

Keywords: *Unmanned aerial vehicles, private security, security personnel, legislation*

KAZALO VSEBINE

1 UVOD 10

1.1 Opis področja in opredelitev problema 11

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve 11

1.3 Predpostavke in omejitve 12

1.4 Uporabljene raziskovalne metode 12

2 PRAVNA UREDITEV ZASEBNEGA VAROVANJA 13

2.1 Zakon o zasebnem varovanju 14

2.2 Pravilnik o izvajanju zakona o zasebnem varovanju 15

3 TEORETIČNE OSNOVE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV 16

3.1 Razvoj in zgodovina brezpilotnih zrakoplovov 17

3.2 Klasifikacija brezpilotnih zrakoplovov 19

3.3 Tehnološke značilnosti 20

4 PRAVNA UREDITEV UPORABE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV 21

4.1 Slovenska zakonodaja 21

4.1.1 Usposabljanje operatorjev sistemov brezpilotnih zrakoplovov 22

4.2 Varstvo osebnih podatkov 23

5 OKOLJSKI IN DRUŽBENI VPLIVI UPORABE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV 25

5.1 Vpliv na lokalno okolje 25

5.2 Sprejemanje v javnosti 26

6 UPORABA BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV NA PODROČJU ZASEBNEGA VAROVANJA 27

6.1 Dosedanja uporaba brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja 27

6.1.1 Mnenja in izkušnje izvajalcev in uporabnikov storitev zasebnega varovanja 28

6.2 Uporaba po posameznih področjih zasebnega varovanja 30

7 INTEGRACIJA BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV NA PODROČJU ZASEBNEGA VAROVANJA 35

7.1 Povezava z videonadzornimi sistemi 36

7.2 Avtomatizacija odziva 37

7.3 Uporaba umetne inteligence za analizo posnetkov 38

8 TEHNIČNE IN OPERATIVNE OMEJITVE 39

8.1 Omejitve vremenskih pogojev 40
8.2 Omejitve dosega 40
8.3 Tehnične napake in zanesljivost sistema 41
8.4 Operativne omejitve v realnem okolju 41
9 TVEGANJA 42
9.1 Kibernetska ogroženost 42
9.2 Nezakonita uporaba 43
9.3 Motnje letalskega prometa in kršitve zračnega prostora 43
10 SKLEP 44
11 VIRI, LITERATURA 46

KAZALO SLIK

SLIKA 1: VARNOSTNIKI 13
SLIKA 2: BREZPILOTNI ZRAKOPLOV AERIAL TARGET IZ LETA 1917 17
SLIKA 3: SODOBNI BREZPILOTNI ZRAKOPLOV 18
SLIKA 4: PILOT NA DALJAVO 22
SLIKA 5: PRIKAZ POVEZANOSTI ELEMENTOV PRENOSA SLIKE 24
SLIKA 6: VSESTRANSKA UPORABA BREZPILOTNEGA ZRAKOPLOVA 34
SLIKA 7: OPERATER VNC IN BREZPILOTNI ZRAKOPLOV 36
SLIKA 8: POSNETEK ZASLONA GEOGRAFSKIH OBMOČIJ 43

SEZNAM OKRAJŠAV

ZZasV-1	- Zakon o zasebnem varovanju
Pravilnik	- Pravilnik o izvajanju Zakona o zasebnem varovanju
ZOro-1	- Zakon o orožju
ZVOP-2	- Zakon o varstvu osebnih podatkov
KZ-1	- Kazenski zakonik
ZJRM-1	- Zakon o varstvu javnega reda in miru
ZLet-1	- Zakon o letalstvu
VNC	- Varnostno nadzorni center
CAA	- Javna agencija z civilno letalstvo Republike Slovenije

1 UVOD

Hiter razvoj informacijsko-komunikacijskih tehnologij ima velik vpliv na sodobno družbo, ki konstantno išče načine avtomatiziranja sistemov. Med tehnologije, ki doživljajo izjemen razvoj, sodijo tudi brezpilotni zrakoplovi, ki lahko zaradi svoje vsestranskosti, mobilnosti in tehnološke naprednosti postanejo nepogrešljivo orodje na številnih področjih.

Čeprav so bili sprva razviti predvsem za vojaško uporabo, se danes vse pogosteje uporabljajo tudi v civilnem okolju, kar bi lahko izkoristili tudi na področju zagotavljanja varnosti v sodobni družbi. Kljub prednostim brezpilotnih zrakoplovov pa uporaba le-teh na področju zasebnega varovanja odpira vrsto vprašanj in izzivov.

Zasebno varovanje v Republiki Sloveniji je področje, ki ni prepuščeno prostemu trgu, temveč je regulirana dejavnost urejena z zakoni in podzakonskimi akti.

Ker zasebno varovanje vključuje zaščito ljudi in njihovega premoženja, so ključni dejavniki hitra odzivnost, zanesljiv nadzor in zmanjševanje tveganj za varnostno osebje. Brezpilotni zrakoplovi omogočajo nadzor večjih območij v realnem času, hkrati pa olajšujejo dostop do težko dosegljivih območij. Z uporabo vizualnih podatkov lahko bistveno prispevajo k izboljšanju varnostnih postopkov.

Uporaba brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju bi lahko predstavljala pomembno dopolnitev obstoječih oblik varovanja, zlasti kot podporno tehnično sredstvo varnostnemu osebju. Njihova mobilnost omogoča hitro prilagajanje razmeram na terenu, kar je še posebej priročno pri nadzoru večjih ali kompleksnih območij, kjer klasične metode varovanje ne zagotavljajo vedno celovitega pregleda.

Hkrati bi uvedba takšne tehnologije zahtevala jasno opredeljene postopke uporabe, ustrezno usposobljen kader ter natančno določene odgovornosti izvajalcev varovanja. Pomembno pozornost bi bilo treba nameniti vprašanjem varstva osebnih podatkov, zasebnosti in etičnosti, saj brezpilotni zrakoplovi pogosto vključujejo uporabo kamer. Zato bi bilo nujno, da bi se njihova uporaba izvajala skladno z zakonodajo ob upoštevanju načel sorazmernosti.

Pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja je pomembna tudi zainteresiranost uporabnikov, saj je brez njihove privolitve uporaba zrakoplovov nesmiselna in protizakonita.

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Zasebno varovanje je regulirana dejavnost, namenjena izvajanju storitev varovanja. Razvoj sodobnih tehnologij pomembno vpliva tudi na področje zasebnega varovanja. Tradicionalne oblike varovanja kot sta fizično in tehnično varovanje, se vse pogosteje dopolnjujeta z novimi tehnologijami.

Ena izmed potencialnih tehnoloških rešitev so brezpilotni zrakoplovi, ki omogočajo podporo varnostnemu osebju. Kljub temu njihova uporaba v zasebnem varovanju še ni ustaljena praksa in odpira pravna, etična ter organizacijska vprašanja, ki zahtevajo nadaljnje raziskave.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Diplomsko delo preučuje zakonsko ureditev uporabe brezpilotnih zrakoplovov in možne načine njihove uporabe na področju zasebnega varovanja. Pri tem obravnava vprašanje učinkovitosti varnostnih storitev in morebitne izzive, povezane z uporabo brezpilotnih zrakoplovov na tem področju. Predvsem pa je zanimiva raziskava trenutnih možnosti njihove uporabe na področju zasebnega varovanja ter vidikov in pogledov na njihovo uporabo s strani izvajalcev in uporabnikov storitev zasebnega varovanja.

Na podlagi teoretičnih izhodišč so bile oblikovane naslednje hipoteze:

H1: Ali je obstoječa zakonodaja v Republiki Sloveniji v celoti prilagojena specifični uporabi brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju?

H2: Ali brezpilotni zrakoplovi omogočajo širše območje nadzora kot tradicionalne obstoječe metode v zasebnem varovanju?

H3: Ali bi bila učinkovitost uporabe brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja odvisna predvsem od kakovosti načrta varovanja in jasne določitve postopkov uporabe?

Namen postavljenih hipotez je preveriti ustreznost obstoječega pravnega okvira, primerjati zmogljivosti brezpilotnih zrakoplovov s tradicionalnimi metodami ter oceniti dejavnike, ki vplivajo na učinkovitost njihove uporabe v praksi.

Hipoteze predstavljajo izhodišče za nadaljnjo analizo v diplomskem delu.

1.3 Predpostavke in omejitve

Predpostavka diplomskega dela je, da bo mogoče potrditi vsaj dve izmed postavljenih hipotez. Raziskava je omejena na teoretično analizo uporabe brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja in temelji na sistematičnem pregledu strokovne literature ter veljavnih zakonodajnih virov brez praktičnih testiranj.

Obravnavana tematika je omejena na veljavno zakonodajo v Republiki Sloveniji. Naloga vključuje primere iz drugih držav samo toliko, kolikor je potrebno za razumevanje širšega konteksta. Ker je treba upoštevati slovenske pravne akte, posploševanje ugotovitev na druga pravna okolja ni mogoče.

Naloga se osredotoča na trenutno dostopne tehnične rešitve, zmogljivosti brezpilotnih zrakoplovov in javno dostopne podatke v času nastajanja naloge, ki se lahko zaradi hitrega tehnološkega razvoja na področju brezpilotnih sistemov in morebitne spremembe zakonodaje sčasoma spreminjajo.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

V diplomskem delu je uporabljen kvalitativni raziskovalni pristop, saj je v ospredju razumevanje stališč, mnenj in izkušenj uporabnikov ter izvajalcev storitev zasebnega varovanja, vključno z njihovimi pogledi na uporabo brezpilotnih zrakoplovov. Namen predstavlja celovita obravnava zaznav, izzivov in priložnosti, ki jih uporaba brezpilotnih zrakoplovov prinaša oziroma bi lahko prinesla na področju zasebnega varovanja.

V teoretičnem delu naloge je izveden pregled strokovne literature, domačih in tujih virov ter relevantne zakonodaje, s poudarkom na pravni ureditvi uporabe brezpilotnih zrakoplovov in zasebnega varovanja v Republiki Sloveniji. S tem je vzpostavljen širši kontekst ter podlaga za razumevanje normativnih in praktičnih vidikov obravnavane tematike.

Del naloge temelji na intervjujih, izvedenih med izvajalci in uporabniki storitev zasebnega varovanja. Analiza zbranih podatkov omogoča identifikacijo ključnih tem, vzorcev in stališč, povezanih z uporabo brezpilotnih zrakoplovov v praksi.

2 PRAVNA UREDITEV ZASEBNEGA VAROVANJA

Pravna ureditev zasebnega varovanja na področju Republike Slovenije je zapisana v zakonskih in podzakonskih aktih, ki skupaj tvorijo okvir za izvajanje dejavnosti.

Temeljni predpis, ki ureja področje zasebnega varovanja, je Zakon o zasebnem varovanju (Uradni list RS št. 17/11, v nadaljevanju: ZZasV-1), ki ureja celotno področje te dejavnosti. Zakon določa, da je zasebno varovanje gospodarska dejavnost.

Kot podzakonski akt ZZasV-1 pa služi Pravilnik o izvajanju Zakona o zasebnem varovanju (Uradni list RS št.100/11, v nadaljevanju Pravilnik).

To sta dva ključna dokumenta, ki urejata področje zasebnega varovanja. Pri izvajanju nalog zasebnega varovanja pa je treba upoštevati tudi druge zakone in podzakonske akte, ki vplivajo na delo in postopke.



Slika 1: Varnostniki

Vir 1: (https://aktiva-varovanje.si/pridruzi-se-ekipi-varnostnikov-pri-aktiva-varovanje/)

2.1 Zakon o zasebnem varovanju

ZZasV-1 je pravni akt, ki v Republiki Sloveniji ureja področje zasebnega varovanja ter določa pogoje za opravljanje te dejavnosti.

Vsebina Zakona o zasebnem varovanju je opredeljena v 1. členu, ki določa, da zakon ureja pravice in obveznosti gospodarskih družb, samostojnih podjetnikov, posameznikov, državnih organov, zavodov, javnih agencij ter drugih pravnih in fizičnih oseb na področju varovanja, ki ga zagotavlja država.

ZZasV-1 določa zasebno varovanje, oblike varovanja, pristojnosti, pogoje za opravljanje zasebnega varovanja, standarde, strokovno usposabljanje in izpopolnjevanje, ukrepe in dolžnosti varnostnika, oznake in delovno obleko, pogoje za opravljanje zasebnega varovanja tujih oseb, obvezno organiziranje varovanja ter dolžnosti subjektov, nadzor, evidence in kazenske določbe.

V drugem odstavku 2. člena ZZasV-1 je določeno, da je zasebno varovanje gospodarska dejavnost, namenjena varovanju ljudi in premoženja, ki jo Republika Slovenija ureja v javnem interesu z namenom varovanja javnega reda, javne varnosti, varstva naročnikov, tretjih oseb in varnostnega osebja, ki neposredno opravlja dejavnost. Ta določba torej poudarja, da zasebno varovanje ni zgolj tržna dejavnost, temveč ima pomembno vlogo pri zagotavljanju splošne varnosti v družbi. Ker varnostniki pri svojem delu posegajo v pravice posameznikov, država to dejavnost ureja in nadzira v javnem interesu. S tem se zagotavlja ravnotežje med varovanjem ljudi in premoženja ter varstvom človekovih pravic naročnikov, tretjih oseb in samega varnostnega osebja. Z zakonom se na ta način preprečujejo zlorabe pooblastil, zagotavlja strokovno izvajanje storitev ter prispeva k ohranjanju javnega reda in varnosti.

V prvem odstavku istega člena je zapisano, da je zasebno varovanje, varovanje ljudi in premoženja na varovanem območju, določenem objektu ali prostoru pred nezakonitimi dejanji, poškodovanjem ali uničenjem z varnostnim osebjem ter sistemi tehničnega varovanja, ki se opravlja v oblikah, določenih s tem zakonom. Opredelitev poudarja, da se zasebno varovanje izvaja tako s fizično prisotnostjo varnostnega osebja kot tudi z uporabo tehničnih sistemov. Varovanje je omejeno na vnaprej določena območja, objekte ali prostore ter je usmerjeno v preprečevanje nezakonitih ravnanj in dejanj z namenom zaščite ljudi in premoženja. Oblike zasebnega varovanja so natančno določene, kar zagotavlja zakonitost, strokovnost in nadzor nad izvajanjem dejavnosti.

2.2 Pravilnik o izvajanju zakona o zasebnem varovanju

Pravilnik je, kot je že omenjeno, podzakonski akt, ki natančneje določa način izvajanja določb Zakona o zasebnem varovanju.

Pravilnik predstavlja podrobno ureditev izvajanja dejavnosti zasebnega varovanja in natančno določa vse potrebne pogoje za zakonito opravljanje te dejavnosti. Med drugim opredeljuje vsebino vloge za pridobitev licence, določila pri oblikovanju, ceni in vsebini certifikata o licenci ter postopke za varnostno preverjanje osebja. Pravilnik ureja tudi vloge za pridobitev službenih izkaznic, vključno z njihovo obliko, ceno in vsebino. Prav tako ureja določila za pridobitev soglasja za opravljanje dejavnosti zasebnega varovanja s strani tujih oseb, pri čemer opredeljuje tudi obliko in vsebino certifikata o tem soglasju. Poleg tega pravilnik določa vsebino vloge za registracijo opravljanja internega varovanja, natančen način izvajanja ukrepov in drugih sredstev, ki jih varnostnik lahko uporablja ter postopke strokovnega nadzora, ki ga izvajajo reprezentativna združenja. Prav tako določa pristojnosti in sestavo neodvisnih komisij, ki skrbijo za nadzor nad izvajanjem dejavnosti.

Za lažjo predstavo in praktično uporabo pravilnik vključuje tudi grafične prikaze certifikata o licenci, službenih izkaznic varnostnega osebja zasebnega varovanja in certifikata o soglasju za opravljanje dejavnosti s strani tujih oseb. S tem je omogočena enotna in jasnejša identifikacija ter standardizacija dokumentacije.

Dejstvo je, da ureditev zasebnega varovanja ni omejena samo z Zakonom o zasebnem varovanju in pravilnikom o izvajanju tega zakona, ampak imajo pomembno vlogo tudi drugi predpisi, ki vplivajo na delo varnostnega osebja.

Eden izmed pomembnejših aktov znotraj zasebnega varovanja je tudi Pravilnik o načinu prevoza in varovanja gotovine ter drugih vrednostnih pošiljk, s katerim je seznanjeno varnostno osebje, katero na podlagi specialističnega usposabljanja izvaja to dejavnost. Posledično se dopolnjuje tudi z Zakonom o orožju (Uradni list RS, št. 23/05, v nadaljevanju: ZOro-1). Dejavnost zasebnega varovanja mora biti skladna z določbami Zakona o varstvu osebnih podatkov (Uradni list RS. št. 163/22, v nadaljevanju: ZVOP-2). Prav tako mora varnostno osebje poznati določbe Kazenskega zakonika (Uradni list RS, št. 50/12 v nadaljevanju: KZ-1) in Zakona o varstvu javnega reda in miru (Uradni list RS, št. 70/06 ZJRM-1), kadar so naloge varnostnega osebja povezane s kaznivimi dejanji ali kršitvami javnega reda.

3 TEORETIČNE OSNOVE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV

Brezpilotni zrakoplovi, znani kot droni ali Unmanned Aerial Vehicles (UAV), so letala, ki delujejo brez človeka na krovu ter jih pilot nadzira in upravlja na daljavo ali pa letijo avtonomno po vnaprej določenem programu. V strokovni literaturi se celotni sistem, ki vključuje zrakoplov, komunikacijsko povezavo in kontrolne enote, označuje kot Unmanned Aerial System (UAS). Sistem brezpilotnega zrakoplova obsega več komponent, kot so brezpilotni zrakoplov (UA), sistem za nadzor in upravljanje ter komunikacijski sistem, ki povezuje pilotovo postajo z zrakoplovom.

Glavna tehnična značilnost brezpilotnih zrakoplovov je njihova sposobnost vertikalnega vzleta in pristanka ali pa horizontalnega letenja z uporabo fiksnih kril. Lahko nosijo različne senzorje, kot so kamera, termalni senzor, GPS in drugi sistemi za zbiranje podatkov, kar omogoča njihovo uporabo v različnih panogah. Takšni senzorji omogočajo nadzor, geolokacijo in spreminjanje stanja območij v realnem času. (EASA, 2026)

Za varno in učinkovito rabo brezpilotnih zrakoplovov je ključna tudi odzivna in stabilna komunikacija med pilotom in letalom. Sodobni sistemi vključujejo zanesljive protokole za prenos podatkov, kontrole in telemetrijo, kar omogoča natančno vodenje, navigacijo in preprečevanje morebitnih trkov. Te funkcije so še posebej pomembne pri letenju nad ljudmi ali v bližini objektov, kjer je potrebna visoka raven varnosti. Upravljanje brezpilotnih zrakoplovov je v večini držav urejeno z zakonodajo, ki določa kategorije letenja, omejitve in pravila varnega delovanja. V EU je ta okvir urejen s pravili, ki med drugim opredeljujejo kategorije drnov glede na njihovo težo, namen uporabe in raven tveganja za okolico. Namen teh pravil je zagotoviti varnost zračnega prostora, zaščito zasebnosti in pravice posameznikov ter zmanjšati tveganja pri uporabi tehnologije. (SPOT, 2025)

3.1 Razvoj in zgodovina brezpilotnih zrakoplovov

Razvoj brezpilotnih zrakoplovov sega več kot stoletje nazaj in je povezano z vojaškimi potrebami po nečloveškem preletu nevarnih območij. Med prvo svetovno vojno so se pojavili prvi eksperimenti z letali brez pilota. Britanski *»Aerial Target«* iz leta 1917 in ameriški *»Kettering Bug«* iz leta 1918 sta predstavljala prve oblike pilotiranega brezpilotnega letala in sta predhodnika zdajšnjih UAV sistemov. (Drone Guides, 2025)



Slika 2: Brezpilotni zrakoplov Aerial target iz leta 1917

Vir 2: (https://www.iwm.org.uk/history/a-brief-history-of-drones)

Med 1. in 2. svetovno vojno se je razvoj nadaljeval. Prelomnica v razvoju brezpilotnih zrakoplovov je nastopila v 80. in 90. letih, ko so se pojavili manjši UAV sistemi, opremljeni s kamerami in senzorji za opazovanje v realnem času. Leta 1994 je prvič poletel ameriški *»MQ-1 Predator«* in je postavil nove standarde za taktično nadzorovanje. Ta tehnologija je omogočila razvoj kompleksnih sistemov z daljšim časom letenja in bolj sofisticiranimi senzorji, kar je postopoma razširilo uporabo brezpilotnih zrakoplovov tudi na civilna področja, kot so nadzor infrastrukture, reševalne operacije, logistiko in komercialne storitve. (Britannica, 2026)

Sodobni razvoj brezpilotnih zrakoplovov je zelo dinamičen in hitro napredujoč, kar odraža tako tehnološke kot funkcionalne inovacije na več področjih. Ena izmed smeri razvoja je integracija umetne inteligence in avtonomije, ki omogoča, da brezpilotni zrakoplovi delujejo z manj neposrednega nadzora pilota. Poleg tega se razvijajo napredni senzorji in večsenzorski sistemi. Drugi trgi in regulativni okvirji se prav tako hitro prilagajajo z uvajanjem dodatnih dovoljenj za letenje in izboljšanim upravljanjem zračnega prostora, kar omogoča razširjene operacije na daljših razdaljah in večjih območjih. Vzporedno z rastjo zmogljivosti je opazna gospodarska rast brezpilotnih zrakoplovov, ki se zaradi tehnološkega napredka in širše uporabe vse bolj uveljavlja v različnih panogah. (DroneU, 2025)



Slika 3: Sodobni brezpilotni zrakoplov

Vir 2: (https://www.t-drones.com/blog/industrial-drone)

3.2 Klasifikacija brezpilotnih zrakoplovov

Brezpilotni zrakoplovi se glede na uporabo po Izvedbeni Uredbi Komisije (EU) 2019/947 delijo v tri kategorije:

Odprta kategorija se deli na podkategorije A1, A2 in A3. V posameznih podkategorijah se lahko leti z zrakoplovi z določeno oznako C razreda (C0, C1, C2, C3 ali C4), zrakoplovi brez C oznak (znotraj predhodnega obdobja in samogradnje). Za vsako od podkategorij so predpisane zahteve za pilota na daljavo in brezpilotni zrakoplov, višine letenja, oddaljenosti od ljudi ter objektov itd. Ta kategorija se lahko izvaja z brezpilotnimi zrakoplovi do 25 kg. Večina pilotov na daljavo bo morala opraviti spletni tečaj usposabljanja in spletni teoretični izpit.

V okviru odprte kategorije se morajo registrirati operatorji sistemov brezpilotnih zrakoplovov, če upravljajo katerega koli od naslednjih brezpilotnih zrakoplovov:

− zrakoplov z največjo vzletno maso 250 g ali več,

− zrakoplov, opremljen s kamero, ki lahko zajame osebne podatke, razen če je v skladu z Direktivo 2009/48/ES (Direktiva Evropskega parlamenta in Sveta z dne 18. junija 2009 o varnosti igrač) (igrača).

Posebna kategorija se lahko izvaja na podlagi deklaracije ali certifikacije, odvisno od stopnje tveganja operacije. Pravila za izvedbo ocene tveganja so določena v členu 11.

V to kategorijo spadajo operacije, ki presegajo zahteve za odprto kategorijo in se izvajajo v okviru tako imenovanih standardnih scenarijev.

Če operater izvaja operacije na podlagi standardnih scenarijev, bo agenciji lahko predložil izjavo, v nasprotnem primeru pa bo moral zaprositi za operativno dovoljenje. V okviru posebne kategorije se registrirajo operaterji z brezpilotni zrakoplovi s katerokoli maso.

V certificirano kategorijo se uvrščajo operacije, ki izvajajo s certificiranimi brezpilotnimi zrakoplovi po ustreznem certifikacijskem postopku, za kar je pristojna Agencija Evropske unije za varnost v letalstvu (EASA). V to kategorijo sodijo operacije nad skupinami ljudi, ki vključujejo prevoz oseb ali nevarnega tovora.

V tej kategoriji se zahteva certifikacijski postopek v obliki spričevala letalskega prevoznika, piloti na daljavo pa morajo imeti licence ter izpolnjevati zahteve glede zdravstvenih in drugih pogojev. V okviru te kategorije lastnik brezpilotnega zrakoplova, katerega zasnovo je treba certificirati, registrira brezpilotni zrakoplov. (SPOT, 2025)

3.3 Tehnološke značilnosti

Ne glede na proizvajalca pa imajo brezpilotni zrakoplovi skupne tehnološke značilnosti. Prva takšna značilnost je pogon, saj se pri njih navadno uporablja po več rotorjev za ustvarjanje vzgona. Tipični brezpilotni zrakoplovi so kvadkopterji, ki imajo 4 rotorje, obstajajo pa tudi heksakopterji s 6 rotorji in oktokopterji z 8 rotorji, ki omogočajo večjo stabilnost ter posledično tudi večjo nosilnost. Rotorje pa običajno poganjajo električni motorji, ki omogočajo tiho in učinkovito delovanje.

Glede na to, da je brezpilotni zrakoplov upravljan na daljavo, ima navigacija ključno vlogo, pri čemer se najpogosteje uporablja sistem GPS, ki omogoča sledenje poti ter izvajanje letov po vnaprej programiranih poteh. Za stabilizacijo leta se uporabljajo napredni senzorski sistemi, ki omogočajo stabilnost zrakoplova tudi pri močnejšem vetru ali drugih neugodnih pogojih.

Brezpilotni zrakoplovi so za učinkovito uporabo opremljeni s kamero in senzorji, kar pri sodobnih zrakoplovih predstavlja ključno komponento, ki omogoča snemanje videoposnetkov in/ali zajem fotografij. Poleg običajnih kamer so lahko opremljeni tudi s termalnimi kamerami ali drugimi senzorji, ki omogočajo zaznavanje objektov v okolju, merjenje razdalj in preprečevanje trkov.

Za napajanje motorjev in ostalih elektronskih komponent se pri brezpilotnih zrakoplovih uporablja baterije. Od slednjih je odvisna časovna omejitev delovanja brezpilotnega zrakoplova.

Telemetrijski sistem omogoča prenos podatkov, kot so na primer višina, hitrost, lokacija in stanje baterije do operatorja zrakoplova v realnem času, kar omogoča večjo varnost in natančno spremljanje dodeljene naloge.

Za njihovo naprednejšo uporabo pa so ključni avtonomni sistemi, ki omogočajo letenje brez neposrednega človeškega upravljanja. To vključuje samodejno aktivacijo na podlagi vnaprej določenih pogojev, samodejno opravljanje poti oziroma dodeljenih nalog, preprečevanje trkov med opravljanjem nalog, iskanje in spreminjanje ciljev ter samodejno vrnitev na začetno točko po končani nalogi, ob izpraznjeni bateriji ali izgubi signala.

Tehnološki napredek na področju umetne inteligence, strojništva in obdelave slik omogoča razvoj naprednih funkcij, kot je prepoznavanje objektov oseb in samodejno sledenje. S tem brezpilotni zrakoplov postaja funkcionalna naprava v mnogokateri panogi. (Drone Guides, 2025)

4 PRAVNA UREDITEV UPORABE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV

Pravna ureditev uporabe brezpilotnih zrakoplovov predstavlja ključen element za zagotavljanje varne in odgovorne uporabe te tehnologije. V Republiki Sloveniji je področje urejeno v okviru evropske nacionalne zakonodaje, ki določa pogoje za uporabo brezpilotnih zrakoplovov, obveznosti operatorjev ter nadzor nad izvajanjem predpisov. Poseben poudarek je namenjen preprečevanju tveganj za ljudi, premoženje, okolje ter zaščiti temeljnih pravic posameznikov.

Delo se osredotoča na analizo pravnega okvira, ki ureja uporabo brezpilotnih zrakoplovov ter na preučevanje ključnih pravnih zahtev, omejitev in izzivov, povezanih z njihovo uporabe. Poseben poudarek je namenjeno pomenu skladnosti zakonodaje ter vlogi pravne ureditve pri uravnoteženju tehnološkega napredka in varstva javnega interesa.

4.1 Slovenska zakonodaja

Kot temeljni zakon, ki ureja civilno letalstvo, vojaško letalstvo in policijsko letalstvo v Republiki Sloveniji, je Zakon o letalstvu (Uradni list RS, št. 85/24, v nadaljevanju: ZLet-1)., sprejet 24. 9. 2024. Njegov namen je zagotoviti varno, učinkovito in urejeno izvajanje letalskih dejavnosti, hkrati pa opredeliti pravice, obveznosti in odgovornosti vseh udeležencev v zračnem prometu, vključno z operaterji brezpilotnih zrakoplovov.

ZLet-1 se uporablja za vse zrakoplove, ki so registrirani v Sloveniji, kar pomeni, da morajo biti tudi brezpilotni zrakoplovi nad določeno težo vpisani v register zrakoplovov. Prav tako se zakon uporablja za tuje zrakoplove, če obstajajo mednarodne pogodbe, ki določajo pogoje njihove uporabe v Sloveniji. To zagotavlja, da se pravila za letenje ne uporabljajo le za domače operaterje, temveč tudi za tuje udeležence.

ZLet-1 ločuje med državnimi in civilnimi zrakoplovi. Državni zrakoplovi se uporabljajo za dejavnosti v javnem interesu, kot so vojaške, policijske ali carinske operacije. Civilni zrakoplovi, kamor spadajo tudi brezpilotni zrakoplovi v zasebni ali komercialni rabi, morajo slediti civilnim pravilom. Civilno letalstvo ureja ministrstvo, pristojno za promet in javna agencija za civilno letalstvo Republike Slovenije.

4.1.1 Usposabljanje operatorjev sistemov brezpilotnih zrakoplovov

Usposabljanje in izpiti za operaterje sistemov brezpilotnih zrakoplovov v Sloveniji so urejeni s strani Javne agencije za civilno letalstvo Republike Slovenije (v nadaljevanju: CAA), ki je pristojna za izvajanje teoretičnih izobraževanj, praktičnih preverjanj znanja in izdajo potrdil v skladu z evropsko zakonodajo o brezpilotnih zrakoplovih. Za upravljanje brezpilotnih zrakoplovov v odprti kategoriji, kar vključuje večino rekreativnih in nekaterih profesionalnih letov, morajo operatorji opraviti spletno usposabljanje in izpit za podkategoriji A1/A1, če uporabljajo zrakoplove z maso 250 g ali več oziroma če zrakoplov nosi senzor za zajem osebnih podatkov (kamero), tudi kadar je njegova masa manjša od 250 g. (SPOT, 2025)

Spletna platforma Agencije omogoča prijavo in opravljanje teoretičnega usposabljanja ter izpita, ki pokriva ključna področja, kot so letalska pravila, zračni prostor, varnostne zahteve in odgovornosti pilota na daljavo. CAA prav tako izvaja usposabljanje in izpit za podkategorija A1, ki zahteva poglobljeno znanje o upravljanju brezpilotnih zrakoplovov v bližini ljudi ter izdaja potrdila o uspešno opravljenem preverjanju.

Poleg osnovnih izpitov za odprto kategorijo agencija izvaja tudi teoretične izpite za standardne scenarije in posebne kategorije sistemov brezpilotnih zrakoplovov, kar vključuje strožja pravila in dodatna znanja za zahtevnejše operacije. (Javna agencija za civilno letalstvo, 2026)



Slika 4: Pilot na daljavo

Vir 4: (https://dronelife.com/2017/09/26/5-ways-to-become-a-better-drone-pilot)

4.2 Varstvo osebnih podatkov

ZVOP-2 določa pravice posameznikov in obveznosti upravljalcev pri obdelavi osebnih podatkov v Republiki Sloveniji. Namen zakona je uresničevanje človekove pravice do varstva osebnih podatkov in zagotavljanje zakonitosti ter pravičnosti obdelave teh podatkov, pri čemer se upoštevajo načela ustavne skladnosti, zasebnosti in dostojanstva posameznika. Zakon se uporablja skupaj z Splošno uredbo EU (GDPR) za zagotovitev celovitega pravnega okvira varstva podatkov v državi.

Osebni podatki se lahko obdelujejo samo na podlagi pravne podlage, ki je določena z zakonom ali Splošno uredbo. Upravičeno in zakonito obdelavo omogočajo legitimni razlogi, kot so privolitev posameznika, izpolnjevanje zakonskih obveznosti ali druge določene pravne podlage. Pri obdelavi je ključnega pomena spoštovanje načela minimalnosti, po katerem se zbirajo in obdelujejo le tisti podatki, ki so nujno potrebni za določeni namen.

Zakon prav tako določa prepoved diskriminacije obdelave podatkov na podlagi osebnih okoliščin, kot so rasa, veroizpoved, spol ali zdravstveno stanje. To pomeni, da obdelava ne sme imeti za posledico nepoštene obravnave posameznika. Poleg tega zakon določa postopke za nadzor in sankcije v primeru kršitev, vključno s pristojnostmi nadzornega organa (Informacijskega pooblaščenca). Posamezniki imajo pravico do dostopa do svojih podatkov, popravka netočnih podatkov ter drugih pravic v skladu z zakonom.

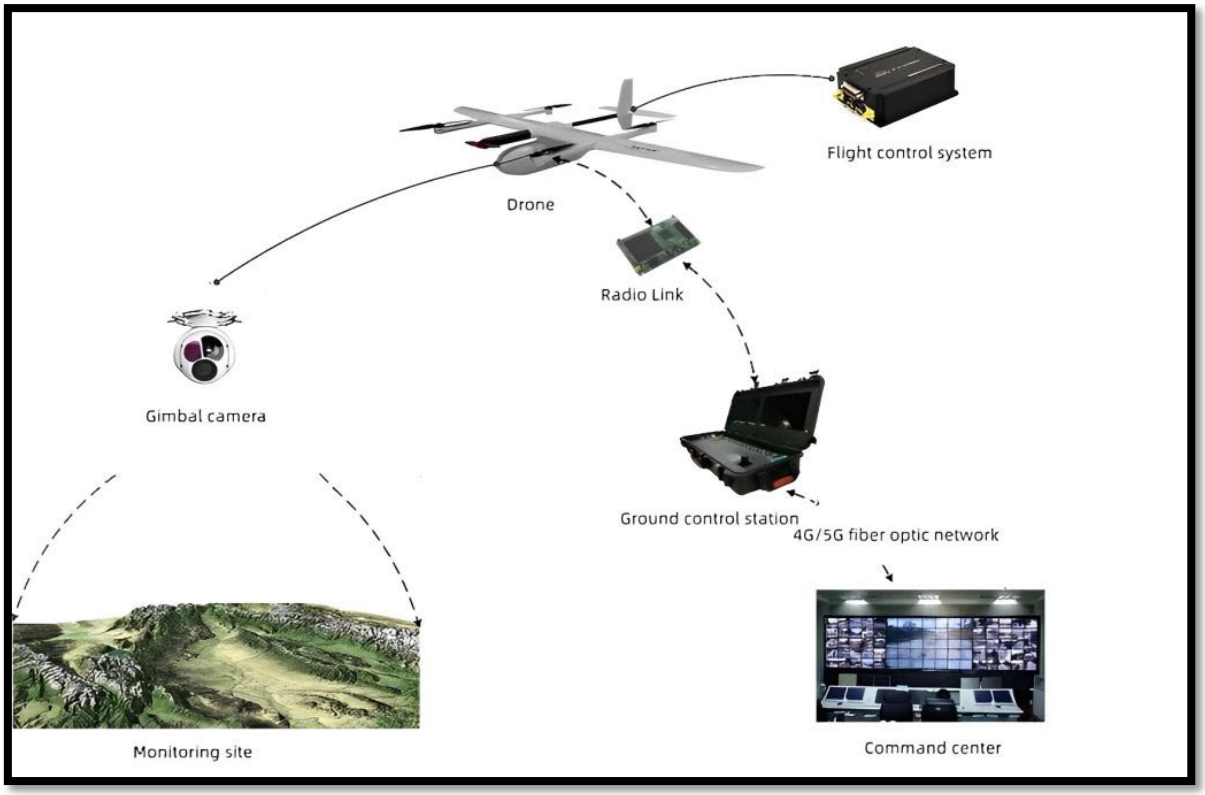
V zakonu se posebej ureja področje videonadzora, saj ta predstavlja poseg v zasebnost posameznikov. Videonadzor je dopusten le, kadar je to nujno potrebno za varnost ljudi ali premoženja, zagotavljanje nadzora vstopa in izstopa iz prostorov oziroma za varovanje tajnih ali poslovnih podatkov. Njegova uporaba je dovoljena le za vnaprej jasno določen in zakonit namen, ki mora biti sorazmeren s posegom v zasebnost.

Določeno je, da je videonadzor v delovnih prostorih dopusten le izjemoma, kadar je to nujno za varnost ljudi ali premoženja, pri čemer ne sme zajemati prostorov, kjer bi to nesorazmerno posegalo v dostojanstvo zaposlenih (npr. sanitarije, garderoba). Delodajalec mora zaposlene predhodno pisno obvestiti o izvajanju videonadzora.

Obvezno je zagotoviti jasno in vidno obvestilo o izvajanju videonadzora, ki mora vsebovati informacije o upravljalcu, namenu obdelave in druge zakonsko določene podatke. Posnetki se smejo hraniti le toliko časa, kolikor je nujno potrebno za dosego namena, praviloma največ eno leto, razen če zakon določa drugače.

Dostop do videoposnetkov mora biti omejen na pooblaščene osebe, zagotovljeni pa morajo biti tudi ustrezni tehnični in organizacijski ukrepi za varovanje podatkov. Nadzor nad zakonitostjo izvajanja videonadzora opravlja Informacijski pooblaščenec Republike Slovenije.

Področje videonadzora v okviru varstva osebnih podatkov in morebitno izvajanje nalog zasebnega varovanja z brezpilotnimi zrakoplovi sta tesno povezana, saj bi zrakoplovi teoretično opravljali funkcijo videonadzora, pri katerem se obdelujejo osebni podatki posameznikov. Pri čemer se hitro pojavi tveganje za čezmeren poseg v zasebnost, ki je lahko še večji kot pri klasičnih kamerah, zato je nujna jasna utemeljitev takšnega posega.



Slika 5: Prikaz povezanosti elementov prenosa slike

Vir 5: (https://www.jouav.com/industry/security-surveillance)

5 OKOLJSKI IN DRUŽBENI VPLIVI UPORABE BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV

Uporaba brezpilotnih zrakoplovov ima lahko pomemben družbeni in okoljski vpliv, ki je lahko tako pozitiven kot negativen, kar je odvisno od namena in načina uporabe.

Brezpilotni zrakoplovi povečujejo možnosti varnosti in učinkovitosti pri nadzoru narave ali snemanju okolja, vendar hkrati povzročajo skrbi glede zasebnosti, varnosti in psihološkega udobja ljudi, kar vpliva na družbo.

Tudi z okoljskega vidika ima lahko njihova uporaba negativne in pozitivne učinke. Zrakoplovi pri dostavi ali terenskem spremljanju ne izpuščajo toliko emisij v primerjavi s klasičnimi vozili, kar je sicer odvisno od vira energije in uporabljenih sistemov. Negativni vidik njihovega delovanja pa predstavlja hrupno onesnaženje, motenje živali in ljudi. (Springer Nature, 2015)

5.1 Vpliv na lokalno okolje

Vpliv uporabe brezpilotnih zrakoplovov je lahko različen glede na geolokacijo okolja. Dejavniki, kot so gostota poselitve, namembnost prostora, raven hrupa in občutljivost okolja, so zelo pomembni.

V urbanem okolju je vpliv brezpilotnih zrakoplovov praviloma bolj izrazit. V mestih ali strnjenih naseljih se bolj pogosto pojavljajo tveganje zaradi večjega števila ljudi in objektov, kar zahteva strožje upoštevanje letalskih in varnostnih predpisov. Hrup, ki ga lahko povzročajo brezpilotni zrakoplovi, lahko v urbanem okolju dodatno prispeva k motnjam vsakdanjega življenja, zlasti ob redni uporabi.

V podeželskem okolju so vplivi praviloma manj intenzivni, saj je gostota poselitve nižja, prostor pa bolj odprt. Kljub temu lahko uporaba brezpilotnih zrakoplovov vpliva na okolje, predvsem zaradi motenja miru, vpliva na živali. Na kmetijskih in naravnih območjih je zato pomembno upoštevati tudi okoljske vidike, saj lahko že sama prisotnost in hrup brezpilotnih zrakoplovov vplivata na prostoživeče živali.

Na splošno je vpliv brezpilotnih zrakoplovov na lokalno okolje odvisen od pogostosti uporabe, namena letenja ter spoštovanja veljavnih predpisov. Z odgovorno uporabo je mogoče negativne vplive zmanjšati ter zagotoviti sobivanje tehnologije z lokalnim okoljem.

5.2 Sprejemanje v javnosti

Raziskava je analizirala, kako javnost dojema uporabo brezpilotnih zrakoplovov in kako to vpliva na njihovo dejansko uporabo v organizacijah za upravljanje nesreč. Raziskava združuje pregled 34 evropskih znanstvenih člankov ter 9 strokovnih intervjujev, izvedenih v Avstriji, na Poljskem in na Švedskem. Takšen kombiniran pristop omogoča poglobljen vpogled v javno zaznavanje brezpilotnih zrakoplovov.

Ugotovitve so pokazale, da je odnos javnosti do brezpilotnih zrakoplovov močno odvisen od konteksta njihove uporabe. Največja podpora zrakoplovov je prisotna, kadar se uporabljajo za jasno izražene javne koristi, kot so posredovanje ob nesrečah, zdravstvena logistika in nadzor infrastrukture. Nasprotno pa rekreativna in komercialna raba, zlasti v gosto poseljenih območjih, saj sproža več nezaupanja. Med glavnimi zadržki javnosti so skrbi glede zasebnosti, varnosti, hrupa, možnosti zlorab in povezav z nadzorom, medtem ko so kot prednosti prepoznani hitrost, učinkovitost in potencial za reševanje življenj.

Odnos in pogled na brezpilotne zrakoplove pa se razlikuje tudi glede na demografske in kulturne značilnosti. Mlajši, mestni in tehnološko bolj podkovani posamezniki so praviloma bolj naklonjeni, starejše skupine in okolja z močnimi normami varovanja zasebnosti pa bolj kritične.

Pomembno vlogo nosijo tudi upravljalci brezpilotnih zrakoplovov, če le-te upravljajo zaupanja vredne javne institucije, kot so gasilci, reševalcu in policija. Le-ti so bolj sprejemljivi, kot tisti v lasti zasebnih podjetij ali neznanih posameznikov. (European Union, 2025)

6 UPORABA BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV NA PODROČJU ZASEBNEGA VAROVANJA

V Sloveniji do zdaj ni široko dokumentiranega primera, da bi katero zasebno varnostno podjetje redno uporabljajo brezpilotne zrakoplove kot del svoje osnovne storitve varovanja na način, ki bi bil medijsko ali strokovno izpostavljen kot praksa podjetja. Obstoječe informacije pa kažejo, da je uporaba brezpilotnih zrakoplovov pri nas bolj razširjena v drugih sektorjih, kot sta policija in gasilci.

Policija Republike Slovenije uporablja brezpilotne zrakoplove kot podporno sredstvo pri izvajanju nalog s področja zagotavljanja javne varnosti. Zrakoplovi se uporabljajo za nadzor širših območij, iskanje pogrešanih oseb, spremljanje množičnih prireditev, nadzor državne meje ter za dokumentiranje prometnih nesreč in drugih izrednih dogodkov. Njihova uporaba omogoča hitrejši vpogled v situacijo na terenu, boljšo oceno tveganj in večjo varnost policistov.

Gasilci brezpilotne zrakoplove uporabljajo predvsem pri intervencijah ob naravnih in drugih nesrečah, kot so požari, poplave, plazovi in industrijske nesreče. Zrakoplovi omogočajo pregled težko dostopnih ali nevarnih območij, spremljanje širjenja požarov ter ocenjevanje obsega škode.

6.1 Dosedanja uporaba brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja

Večina uporabe brezpilotnih zrakoplovov v Republiki Sloveniji je povezana z drugimi sektorji oziroma z industrijskimi in komercialnimi aplikacijami. V strokovnih prispevkih iz praks varnostnih podjetij je navedeno, da ti aktivno spremljajo razvoj brezpilotnih zrakoplovov in analizirajo njihovo uporabnost v zasebnem varovanju. Prav tako so začela pridobivati informacije o zakonodajnem okviru in primerih uporabe, vendar integracija brezpilotnih zrakoplovov še ni standardna storitev v okviru njihove dejavnosti.

Drugi vidiki uporabe v Sloveniji, kot kažejo spletni viri o brezpilotnih zrakoplovih, so osredotočeni predvsem na upoštevanje predpisov civilnega letalstva ter pravil za varno letenje, kjer je poudarek na registraciji operatorjev in spoštovanju omejitev, ker je pogoj za morebitno komercialno uporabo zrakoplovov.

6.1.1 Mnenja in izkušnje izvajalcev in uporabnikov storitev zasebnega varovanja

V tem delu so predstavljena mnenja in izkušnje izvajalcev ter uporabnikov storitev zasebnega varovanja v povezavi z brezpilotnimi zrakoplovi. Posebna pozornost je namenjena hipotetični uvedbi brezpilotnih zrakoplovov, ki še niso del standardnih varnostnih storitev, vendar bi lahko povečali učinkovitost nadzora in vplivali na občutek varnosti. Udeleženci intervjujev so želeli ostati anonimni zaradi lažjega izražanja osebnih stališč in varovanja poslovnih skrivnosti.

Izveden je bil intervju z uporabnikom storitve zasebnega varovanja, ki uporablja storitev varovanja ljudi in premoženja pri enem izmed ponudnikov storitev zasebnega varovanja v Sloveniji. Kot predpostavka je upoštevano, da osebi zasebno varnostno podjetje varuje stanovanjsko hišo, opremljeno s protivlomnimi in protipožarnimi elementi sistemov tehničnega varovanja. Intervjuvanec je izrazil strinjanje z možnostjo, da bi varnostna služba pri svojem delu na njegovem varovanem območju uporabila brezpilotni zrakoplov, kar prepoznava kot dodano vrednost. Po njegovem mnenju bi tovrstna uporaba omogočila celovitejši nadzor.

Intervjuvanec je navedel, da bi se ob uporabi brezpilotnega zrakoplova počutil zelo varno, saj bi dodatna oblika nadzora povečala njegov občutek varnosti in zaupanje v delovanje varnostne službe. Kljub pozitivnemu odnosu do tehnologije pa je izpostavil tudi pomisleke. Menil je, da bi moral biti pred vsako uporabo brezpilotnega zrakoplova ustrezno obveščen, da bi se lahko od primera do primera odločil o uporabi zrakoplova s strani varnostne službe. Opozoril je na možnost, da bi aktivacija zrakoplova lahko v določenih primerih motila ali ogrožala obstoječe varnostne sisteme, zato je po njegovem mnenju nujna premišljena in usklajena uporaba.

Ugotovitve tega intervjuja kažejo, da uporabnik poznava prednosti uporabe brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju, hkrati pa pričakuje jasno določene postopke, obveščanje in nadzor nad uporabo tehnologije.

V okviru priprave naloge in z namenom pridobitve širšega vpogleda je bil izveden tudi intervju z drugim uporabnikom storitve varovanja, kateremu zasebno varnostno podjetje varuje poslovne prostore in proizvodni obrat. Intervjuvanec je glede uporabe brezpilotnega zrakoplova pri delu varnostne službe izrazil zadržano, a hkrati odprto stališče. Čeprav sprva ni bil povsem naklonjen temu, je ob dodatni razlagi priznal, da bi uvedba zrakoplova lahko prinesla pomembne prednosti pri nadzoru proizvodnega obrata, ki je večji in višji. Na tovrstni lokaciji bi lahko uporaba zelo izboljšala nadzor in varovanje območja, saj bi vertikalni pregled omogočil boljši vpogled v stanje objekta. Zaradi velike površine in številnih ovir, kot so stroji in naprave,

je pogled s tal otežen in časovno manj učinkovit. Kljub temu pa je izpostavil možnost kršitve določb Zakona o varstvu osebnih podatkov, zlasti pri zunanji uporabi zrakoplova ter izrazil pomisleke glede izvedljivosti njegove uporabe zunaj stavbe glede na geolokacijske omejitve. Meni, da bi uporaba morala biri jasno urejena s pogodbenimi določili. Predlagal je vključitev dodatnega člena v pogodbo, ki bi zagotavljal strogo spoštovanje zakonodaje, po vsaki uporabi brezpilotnega zrakoplova pa bi pričakoval tudi poročilo.

Ugotovitve tega intervjuja kažejo, da uporabnik kaže zanimanje za uporabo brezpilotnega zrakoplova v industrijskem okolju, vendar hkrati pričakuje natančno pravno ureditev, visoko stopnjo odgovornosti in transparentnosti pri uporabi tehnologije.

V okviru dela je bil opravljen tudi intervju z varnostnim menedžerjem, ki deluje kot izvajalec zasebnega varovanja v enem od zasebnih varnostnih podjetij. Intervjuvanec je pojasnil, da v svoji organizaciji trenutno še ne uporabljajo brezpilotnih zrakoplovov pri izvajanju varnostnih nalog. Kljub temu, so že preučevali zakonodajno podlago ter različne vrste brezpilotnih zrakoplovov, usposobili nekaj varnostnikov, nakupili nekaj vzorčnih modelov zrakoplovov. Slednje kaže na zavedanje o potencialu tehnologije in na pripravljenost na morebitno uvedbo. Glede vpliva uporabe brezpilotnih zrakoplovov intervjuvanec meni, da bi takšna uvedba delno izboljšala učinkovitost varovanja. Načrtovanje takšne uporabe mora biti celovito in natančno, saj le premišljena integracija v obstoječi sistem omogoča doseganje želenih učinkov. Kot ključne pomisleke in izzive je izpostavil razmerje med stroški uporabe, stroški vzdrževanja ter prihodki. Prav tako je poudaril pomen zadostnega povpraševanja po tovrstnih storitvah, saj je ekonomska upravičenost uporabe tudi eden izmed odločilnih dejavnikov.

Prav tako je bil opravljen intervju z varnostnikom, ki deluje v vlogi interventa. Intervjuvanec je navedel, da brezpilotnih zrakoplovov trenutno ne uporablja. Pojasnil je, da se je z njimi srečal v okviru izobraževanja, kar mu je omogočilo osnovno seznanitev s tehnologijo. Meni, da bi uporaba delno prispevala k večji učinkovitosti, vendar ima pri tem določene pomisleke. Izpostavil je, da bi potreba po vsakokratni fizični namestitvi zrakoplova na točno določeno lokacijo lahko upočasnila posredovanje na kraju dogodka. Prav tako bi bilo problematično na lokacijah, ker prihaja do pogostih lažnih alarmov, tudi večkrat dnevno. Poleg tega je izrazil skrb glede morebitne materialne škode na zrakoplovu in s tem povezane odškodninske odgovornosti ter težavo prepoznavanja primarnega zrakoplova.

Na podlagi opravljenih intervjujev je opaziti, da podjetja že razmišljajo o uvedbi tovrstne tehnologije, vendar je ta hkrati povezana s številnimi drugimi dejavniki.

6.2 Uporaba po posameznih področjih zasebnega varovanja

Pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov po posameznih licencah gre zgolj za konceptualni predlog, ki temelji zgolj na mojem teoretičnem razmisleku in ni bil preverjen v realnem okolju.

1. Varovanje ljudi in premoženja

Uporaba brezpilotnih zrakoplovov bi pri varovanju ljudi in premoženja predstavljala pomembno priložnost. Pravzaprav je to licenca, ki prinaša največ potenciala in razširjen spekter uporabe brezpilotnih zrakoplovov.

Ključno je, da se opravljanje dejavnosti po tej licenci z brezpilotnimi zrakoplovi natančno opredeli v načrtu varovanja. Ker je pri običajnem opravljanju brezpilotnega zrakoplova operator odgovoren za njegovo vodenje in nadzor, bi se bilo takšnemu načinu uporabe v okviru varovanja smiselno izogniti. Glede na zahtevnost doslednega upoštevanja raznovrstne zakonodaje je ustreznejša rešitev vnaprej programiran polet. S tem bi se razbremenilo varnostno osebje in zmanjšalo tveganje za nezakonito uporabo brezpilotnega zrakoplova.

Smiselna je integracija na večja zasebna območja ali objekte, industrijske cone, velika skladišča ali varovane stanovanjske soseske. Uporaba bi se lahko izvajala kot dopolnitev fizičnemu varovanju oziroma varnostnemu osebju, v primeru ustreznih razmer in zadostne zmogljivosti zrakoplova pa tudi kot samostojno rešitev. Brezpilotni zrakoplov je lahko integriran na varovanem območju ali pa deluje kot del intervencijske skupine.

V primeru uporabe brezpilotnega zrakoplova se predvidi pot in periodika naloge. S pomočjo integracije umetne inteligence pa v primeru zaznave odstopanj pošlje zaznavo dogodka na varnostno nadzorni sistem pooblaščene varnostne službe. Aktivacija brezpilotnega zrakoplova je lahko tudi v obrnjeni logiki, ko sistem protivlomnega varovanja zazna spremembo stanja, leta poleg poslanega podatka do nadzornega centra aktivira zrakoplov, kateri po predvideni poti opravi pot, zajame posnetek lokacije sprožitve, katera se prenese na nadzorni center in omogoči kvalitetno podporo intervencijski skupini.

2. Varovanje oseb

Varovanje oseb z brezpilotnimi zrakoplovi, bi predstavljalo eno izmed najzahtevnejših oblik, saj je neposredno povezana z zaščito življenja in telesne integritete posameznika. Zaradi tega so pri izvajanju nalog ključni natančno načrtovanje, stalna situacijska zaznava ter pravočasno prepoznavanje morebitnih groženj.

Ena izmed osnovnih oblik uporabe, bi bil pregled območja, poti, kjer se bo varovana oseba gibala ali zadrževala. Brezpilotni zrakoplov bi omogočil hiter pregled širše okolice, dostopnih poti, parkirišč ali okolice objekta ter s tem pravočasno zaznavanje morebitnih nevarnosti ali spremembo razmer, ki z nivoja tal niso vedno vidne.

Med samim izvajanjem varovanja, bi lahko brezpilotni zrakoplov zagotavljal nadzor okolice v realnem času. Neprekinjen videoprenos omogoča boljšo situacijsko zaznavo in hitrejše sprejemanje odločitev, kar prispeva k učinkovitejšemu odzivanju.

Zaradi občutljivosti varovanja oseb mora biti uporaba brezpilotnih zrakoplovov strogo omejena, časovno in prostorsko opredeljena ter jasno zapisana v načrtu varovanja. Varovana oseba mora biti z uporabo seznanjena in z njo soglašati, uporaba pa mora biti skladna z zakonodajo.

3. Prevoz in varovanje gotovine ter drugih vrednostnih pošiljk,

Zasebno varnostno podjetje bi lahko brezpilotne zrakoplove pri prevozu in varovanju gotovine ter drugih vrednostnih pošiljk uporabljala predvsem podporno in preventivno, nikakor pa ne kot neposredno zamenjavo za varnostnike ali vozila.

Brezpilotni zrakoplov, bi se lahko uporabljal kot predhodni pregled lokacije pred prihodom ali odhodom blindiranega vozila na lokacijo. Takšna uporaba bi lahko zmanjšala tveganje za zasede.

Pri tej dejavnosti je smiselna tudi uporaba zrakoplova za spremljanje poti vozila, saj bi lahko spremljal blindirano vozilo pri prevozu varovanje pošiljke, ki je ocenjena z visoko stopnjo tveganja. Takšna uporaba bi bila predvidena v načrtu prevoza, ki zajema postopke in ukrepe.

Uporaba brezpilotnega zrakoplova bi omogočila boljši pregled širše okolice in prometnih razmer na predvideni poti, kar bi varnostnemu osebju omogočilo hitrejše prepoznavanje morebitnih groženj ali sumljivih situacij. Zračni nadzor bi lahko prispeval k pravočasnemu zaznavanju ovir, nepooblaščenih vozil ali nenavadnega gibanja oseb v bližini trase prevoza.

4. Varovanje javnih zbiranj

Varovanje javnih zbiranj predstavlja specifično obliko zasebnega varovanja, saj vključuje večje število ljudi, dinamično okolje ter povečana varnostna tveganja. Pri takšnih dogodkih, kot so koncerti, športne prireditve, sejmi ali javne prireditve na prostem, je ključnega pomena dober pregled nad dogajanjem, učinkovito usmerjanje množic ter pravočasno zaznavanje morebitnih nevarnosti. Brezpilotni zrakoplovi se v praksi vse pogosteje uporabljajo prav kot podporno orodje pri zagotavljanju varnosti na tovrstnih dogodkih.

Njihova uporaba pri varovanju javnih zbiranj je usmerjena v zračni nadzor območja prireditve, kar bi s pomočjo umetne inteligence varnostnemu osebju omogočalo spremljanje gibanja množice, zaznavanje prerivanja, pretepov ali drugih varnostno tveganih situacij.

V praksi bi se brezpilotni zrakoplovi uporabljali tudi za nadzor vstopno-izstopnih točk, parkirišč, zalednih območij, ker lahko prihaja do nepooblaščenega zadrževanja oseb. S takšnim nadzorom bi omogočili boljše odločanje in usklajevanje varnostnega osebja in drugih služb.

5. Varovanje prireditev v gostinskih lokalih

Pri varovanju prireditev v gostinskih lokalih bi se brezpilotni zrakoplovi lahko uporabljali omejeno, premišljeno in izključno kot podporno sredstvo, saj gre za okolja z večjo koncentracijo ljudi in omejenim prostorom. Njihova uporaba bi bila smiselna predvsem pri večjih ali zunanjih prireditvah, kot so dogodki na terasah, vrtovih, dvoriščih ali v neposredni okolici gostinskega objekta.

Prav tako bi se lahko uporabljali za predhodni pregled območja pred začetkom prireditve. Z zračnega vidika bi varnostno osebje lahko preverilo okolico objekta, dostope, parkirišča in morebitne skrite kotičke, kjer bi lahko prišlo do varnostnih tveganj. Takšen pregled bi omogočil boljšo pripravo varnostnih ukrepov in razporeditev varnostnega osebja.

Med prireditvijo bi se brezpilotni zrakoplov lahko uporabljal za nadzor zunanjih površin, kjer je gibanje obiskovalcev bolj razpršeno in nadzor s tal otežen. Zračni nadzor bi omogočil spremljanje dogajanja v okolici lokala, zaznavanje konfliktnih situacij, prerivanja ali nepooblaščenega zbiranja oseb. Pomembno je poudariti, da se uporaba v zaprtih prostorih praviloma ne bi izvajala zaradi varnosti in zakonodajnih omejitev.

6. Upravljanje z varnostno-nadzornim centrom (v nadaljevanju: VNC)

Pri neposrednem upravljanju iz varnostno-nadzornega centra uporaba brezpilotnih zrakoplovov ni možna. Kljub temu bi se njihova uporaba lahko vključila v delovanje VNC prek enotne nadzorne platforme, kjer bi operaterjem omogočala spremljanje videoprenosa in drugih senzorske podatke v realnem času. Tako bi lahko VNC pridobil dodatni vir informacij, ki bi dopolnjevali obstoječe sisteme tehničnega varovanja.

7. Načrtovanje sistemov tehničnega varovanja

Pri načrtovanju sistemov tehničnega varovanja bi integracija brezpilotnega zrakoplova predstavljala sodoben pristop k celoviti zaščiti ljudi in premoženja. Brezpilotni zrakoplovi lahko že v fazi načrtovanja pomembno prispevajo k boljši analizi varovanega območja in optimizaciji varnostnih rešitev.

Na podlagi zbranih podatkov lahko projektanti tehničnega varovanja učinkoviteje načrtujejo razpored kamer, senzorjev, ograj, razsvetljave in ostalih alarmnih sistemov. S pomočjo umetne inteligence se lahko opravijo simuliranja različnih varnostnih scenarijev, kot so evakuacijske poti. Brezpilotni zrakoplovi so uporabni pri rednih pregledih in posodobitvah obstoječih varnostnih rešitev, saj omogočajo hitro preverjanje sprememb v okolju ali infrastrukturi.

Pravilno integrirani brezpilotni zrakoplovi lahko postanejo dragoceno orodje pri sodobnem načrtovanju sistemov tehničnega varovanja.

8. Izvajanje sistemov tehničnega varovanja

Brezpilotne zrakoplove bi bilo pri izvajanju sistemov tehničnega varovanja mogoče uporabljati kot podporno tehnično sredstvo, predvsem za nadzor in preverjanje delovanja varnostnih sistemov. Omogočali bi vizualni pregled streh, fasad, ograj in drugih težko dostopnih delov objektov, kjer so nameščeni senzorji ali kamere ter s tem lažje zaznavanje nepravilnosti ali poškodb.

Uporaba brezpilotnih zrakoplovov bi bila smiselna tudi pri preverjanju videonadzornih sistemov, saj bi omogočili oceno vidnih polj kamer in odkrivanje morebitnih mrtvih kotov.

Poleg tega bi lahko pomagali pri načrtovanju in nadgradnji tehničnega varovanja, saj bi omogočili boljši pregled prostora in optimizacijo postavitve varnostne opreme. Njihova uporaba mora biti skladna z zakonodajo in jasno opredeljena v varnostni dokumentaciji.

Pri izvajanju vseh oblik in integraciji uporabe brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja je nujno v vsakem koraku potrebno upoštevanje veljavne zakonodaje.



Slika 6: Vsestranska uporaba brezpilotnega zrakoplova

Vir 6: (https://crystalservices.uk.com)

7 INTEGRACIJA BREZPILOTNIH ZRAKOPLOVOV NA PODROČJU ZASEBNEGA VAROVANJA

Integracija brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja zajema več medsebojno povezanih področij, ki skupaj omogočajo učinkovito, varno in zakonito uporabo brezpilotnega zrakoplova kot dopolnilnega varnostnega orodja.

Prvi del integracije je tehnična oprema, ki vključuje izbiro ustreznih brezpilotnih zrakoplovov glede na naloge, kot so zračni nadzor, spremljanje dogodkov ali nadzor težko dostopnih območij. Pomembni so tudi dodatki, kot so kamere visoke ločljivosti, infrardeče kamere, stabilizacijski sistemi in prenosni sistemi za prenos podatkov v realnem času.

Drugi element predstavlja usposabljanje in kompetence operatorjev, saj mora osebje, ki upravlja brezpilotne zrakoplove, poznati zakonske omejitve, pravilno letalsko navigacijo, varno rokovanje z opremo in postopke za učinkovito zbiranje podatkov ob hkratnem upoštevanju varstva osebnih podatkov.

Tretji del vključuje nakup in vključitev brezpilotnih zrakoplovov v obstoječe varnostne postopke. To pomeni, da je njihova uporaba načrtovana v načrtih varovanja, določa natančne situacije uporabe, razporeditev nalog med varnostnim osebjem in spremljanje rezultatov. Integracija vključuje tudi postopke za dokumentiranje posnetkov, poročanje in arhiviranje podatkov v skladu z zakonodajo.

Četrti element predstavlja pravno in etično okvirjanje uporabe, ki zajema skladnost z letalsko zakonodajo, predpisi o zasebnem varovanju in varstvu osebnih podatkov, s ciljem preprečevanja zlorab in zagotavljanja transparentnosti do naročnikov in javnosti.

Celovita integracija torej združuje tehnologijo, znanje, organizacijo in zakonodajo, kar omogoča, da brezpilotni zrakoplovi delujejo kot učinkovita dopolnitev obstoječih varnostnih ukrepov, ne da bi posegali v zasebnost ali ogrožali varnost ljudi.

7.1 Povezava z videonadzornimi sistemi

Integracija brezpilotnih zrakoplovov z obstoječimi videonadzornimi sistemi bi v zasebnem varovanju pomenila sinergijo med statičnim in mobilnim nadzorom, kar omogoča boljši pregled, hitrejše ukrepanje in širše pokritje nadzorovanih območij.

Brezpilotni zrakoplovi bi služili kot mobilna razširitev kamer, ki so običajno nameščene na objektih. Medtem ko stacionarne kamere pokrivajo fiksna vidna polja, brezpilotni zrakoplovi omogočajo dinamičen nadzor nad območji, ki so težko dostopna ali so trenutno izven dosega kamer, na primer strehe, dvorišča, parkirišča ali razgiban teren.

Posnetki in prenos v realnem času bi se lahko neposredno integrirali v centralni nadzorni sistem, kjer varnostno osebje spremlja tako statične kot mobilne vire. Brezpilotni zrakoplovi bi tako dopolnjevali stacionarne kamere z dodatnimi zračnimi posnetki in omogočali hitrejše zaznavanje incidentov, prepoznavanje sumljivih oseb ali spremljanje gibanja množic.

Integracija vključuje tudi programske rešitve, kot so združevanje video podatkov, sinhronizacija z alarmnimi sistemi in samodejno opozarjanje na neobičajne situacije. Na takšen način bi varnostni sistemi postali bolj inteligentni in odzivni, saj bi brezpilotni zrakoplovi omogočali takojšen vpogled tam, kjer bi bil drugače potreben fizični nadzor ali premik varnostnika.



Slika 7: Operater VNC in brezpilotni zrakoplov

Vir 7: (https://www.commercialuavnews.com)

7.2 Avtomatizacija odziva

Avtomatizacija odziva pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju bi pomenila, da sistemi samodejno sprožijo določene ukrepe ob zaznavi nevarnosti ali nenavadnih dogodkov, z namenom hitrejšega in učinkovitejšega ukrepanja.

Na primer, če je brezpilotni zrakoplov povezan z videonadzornim sistemom in ta zazna sumljivo osebo, nenavaden premik ali vlom na varovano območje, bi lahko avtomatizacija sprožila:

– Samodejno usmerjanje brezpilotnega zrakoplova proti območju incidenta, da zagotovi vizualni nadzor v realnem času.

– Obveščanje varnostnikov ali nadzornega centra preko alarmov, SMS ali aplikacij, s prikazom lokacije in slike dogodka.

– Integracijo z drugimi sistemi, na primer aktivacijo luči, zvočnih opozoril ali zapiranja vrat, če gre za rop ali vlom.

– Samodejno snemanje in arhiviranje posnetkov iz zračnega in stacionarnega nadzora, kar omogoča kasnejšo analizo ali dokazno gradivo.

Takšna avtomatizacija zmanjšuje čas odziva varnostnega osebja in zmanjšuje tveganje za napake, hkrati pa omogoča bolj proaktivno varovanje, saj brezpilotni zrakoplov lahko spremlja več območij hkrati in zazna nevarnost preden pride do incidenta.

Avtomatiziran odziv mora biti strogo nadzorovan in skladen z zakonodajo o zasebnem varovanju ter varstvu osebnih podatkov, da se preprečijo zlorabe ali nepotrebno motenje okolice.

7.3 Uporaba umetne inteligence za analizo posnetkov

Uporaba umetne inteligence pri brezpilotnih zrakoplovih za zasebno varovanje omogoča poglobljeno in sprotno analizo posnetkov, kar povečuje učinkovitost nadzora in hitrost odziva.

Brezpilotni zrakoplovi bi lahko v povezavi z umetno inteligenco analizirali posnetke že med letenjem. Algoritmi strojnega vida lahko samodejno zaznavajo premikanje ljudi ali vozil na nedovoljenih območjih, nenavadno vedenje, prerivanje ali množične koncentracije oseb ter sumljive objekte, kot so torbe, ki so bile nenadoma odložene. Takšno sprotno preverjanje omogoča hitro opozorilo varnostnega osebja, brez da bi moral nekdo ves čas spremljati zaslone, kar povečuje učinkovitost in zmanjšuje možnost človeške napake.

Posnetki se lahko po dogodku obdelajo z umetno inteligenco za prepoznavanje obrazov ali vozil v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov, sledenje poti posameznikov ali vozil ter odkrivanje vzorcev ali trendov, na primer določenih območij, kjer pogosto prihaja do incidentov. Takšna kasnejša analiza omogoča varnostnim službam boljši vpogled v dogajanje in optimizacijo varnostnih postopkov.

Umetna inteligenca povezuje podatke iz zrakoplova z videonadzornimi kamerami, alarmnimi sistemi in informacijami iz varnostnega načrta. To omogoča avtomatizirane odzive, kot so usmerjanje zrakoplova na kritično območje ali sprožitev alarma, s čimer se povečata hitrost in natančnost ukrepanja.

Algoritmi se lahko učijo in izboljšujejo z vsako novo situacijo, kar pomeni, da sistem postaja vse bolj natančen pri prepoznavanju nevarnosti in hitrejši pri odkrivanju nepravilnosti. Takšna prilagodljivost bi omogočila učinkovitejšo, varnejšo in proaktivno uporabo brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju.

8 TEHNIČNE IN OPERATIVNE OMEJITVE

Tehnične in operativne omejitve brezpilotnih zrakoplovov so ključni faktorji, ki določajo, kako učinkovito in varno jih je mogoče uporabljati tudi na področju zasebnega varovanja.

Tehnične omejitve se nanašajo na same naprave in njihovo zmogljivost. Med pomembnejše spadajo omejena avtonomija baterije, ki določa, koliko časa lahko brezpilotni zrakoplov leti, preden ga je treba napolniti ali mu menjati baterijo. Prav tako je omejena nosilnost, kar vpliva na opremo, kot so kamere visoke ločljivosti, infrardeče kamere ali sistemi za prenos podatkov v realnem času. Tudi doseg komunikacije je omejen, saj brezpilotni zrakoplovi potrebujejo stabilno povezavo s kontrolnim centrom, medtem ko motnje ali ovire lahko povzročijo izgubo signala. Poleg tega imajo brezpilotni zrakoplovi omejitve glede hitrosti, višine letenja in odpornosti na vremenske pogoje, kot so močan veter, dež ali sneg, kar vpliva na njihovo zanesljivost.

Operativne omejitve se nanašajo na uporabo brezpilotnih zrakoplovov v praksi in jih določajo zakonodaja, varnostni predpisi ter prostorski dejavniki. Vključujejo omejitve letalskega prometa, kot so prepovedi letenja nad gosto poseljenimi območji, občutljivimi objekti ali v bližini letališč. Pomemben dejavnik je vidnost zrakoplova za pilota, saj mnogi predpisi zahtevajo, da je zrakoplov vedno v vidnem dosegu operaterja. Operativno je uporaba brezpilotnih zrakoplovov omejena tudi ponoči ali v neugodnih vremenskih razmerah, če zrakoplov ni ustrezno opremljen za takšne pogoje. Poleg tega je treba upoštevati zakonska pravila glede zasebnosti in varstva osebnih podatkov, ki določajo, kje in na kakšen način je dovoljeno snemanje ljudi ali premoženja.

8.1 Omejitve vremenskih pogojev

Omejitve vremenskih pogojev pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov so ključne, saj neposredno vplivajo na varnost letenja, stabilnost zrakoplova in kakovost posnetkov. Močan veter lahko oteži nadzor nad zrakoplovom, zmanjša stabilnosti in skrajša doseg baterije. Dež, sneg in visoka vlaga lahko povzročijo okvaro elektronike, motnje v signalih in slabšo kakovost senzorjev ali kamer. Zmanjšana vidljivost zaradi megle, dima ali močne oblačnosti omejuje vidljivost zrakoplova in okolice, kar je predstavlja težavo, saj predpisi zahtevajo, da ostaja v vidnem dosegu operatorja. Ekstremne temperatura vplivajo na zmogljivost baterij, in sicer nizke temperature zmanjšujejo kapaciteto in čas letenja, visoke pa povečujejo tveganje pregrevanja elektronike. Ostale naravne motnje, kot so močne padavine, grmenje ali sunki vetra, lahko povzročijo nenadne motnje v stabilnosti zrakoplova ali prekinejo povezavo z nadzornim centrom. Zaradi tega bi bilo pred vsakim poletom nujno analizirati in oceniti vremenske razmere in pri neugodnih pogojih polet odpovedati ali prekiniti.

8.2 Omejitve dosega

Omejitve dosega brezpilotnih zrakoplovov zajemajo tehnične zmogljivosti in zakonodajne omejitve, ki vplivajo na to, kako daleč lahko zrakoplov dejansko leti in ostaja pod nadzorom. Tehnične omejitve vključujejo moč signalne povezave in baterijo. Čeprav imajo nekateri zrakoplovi teoretično zelo velik domet, je v praksi zaradi ovir, elektromagnetnih motenj in porabe energije realen domet lahko bistveno krajši.

Poleg tega je treba upoštevati zakonske omejitve, ki neposredno določajo največji dovoljeni doseg zaradi zagotavljanja varnih operacij. Pri letenju v odprti kategoriji mora zrakoplov ostati v vidnem dosegu pilota na daljavo, kar pomeni da ga operator lahko jasno vidi brez dodatne tehnologije. Tudi ta zahteva pogosto omejuje praktični doseg zrakoplova, ne glede na njegove tehnične zmogljivosti.

Če upoštevamo še geografske in prostorske omejitve skupaj, pomeni, da tehnični, zakonski in operativni dometi niso enaki.

Pri operativnem dosegu brezpilotnega zrakoplova je omejitev z organizacijskimi dejavniki. Pri načrtovanju nalog je treba upoštevati lokacijo vzleta in pristanka, možnost varnega vračanja zrakoplova ter prisotnost ljudi, objektov in kritične infrastrukture. V praksi to pomeni, da se brezpilotni zrakoplovi uporabljajo znotraj omejenega območja, kjer je mogoče zagotoviti stalen nadzor in skladnost z zakonodajo.

8.3 Tehnične napake in zanesljivost sistema

Tehnične napake pri brezpilotnih zrakoplovih lahko vključujejo okvare motorjev, propelerjev, elektronike ali senzorjev. Težave se lahko pojavijo tudi v programski opremi zrakoplova, kar lahko povzroči nepravilno delovanje sistemov za navigacijo, stabilizacijo ali nadzor letenja. Motnje v komunikaciji med zrakoplovom in operatorjem lahko vodijo do izgube signala ali prekinitve prenosa podatkov, kar predstavlja tveganje za varnost letenja.

Zanesljivost sistema brezpilotnega zrakoplova je odvisna od kakovosti njihove izdelave, vzdrževanja, programske opreme in pogojev uporabe. Profesionalni zrakoplovi so zasnovani za visoko zanesljivost, vendar je vedno prisotno določeno tveganje okvare, še posebej pri dolgotrajni uporabi ali zahtevnih vremskih razmerah. Redni pregledi, posodobitve programske opreme in testiranje pred uporabo lahko bistveno povečajo varnost in stabilnost sistema.

V praksi to pomeni, da brezpilotni zrakoplovi kljub napredni tehnologiji ne morejo popolnoma nadomestiti človeškega nadzora. Operator mora ves čas spremljati delovanje zrakoplova in imeti pravilen in točen načrt odzivanja ob morebitnih okvarah ali nepravilnostih. Integracija več sistemov, kot so GPS senzorji in nadzorni programi, prispevajo k višji zanesljivosti, a hkrati zahtevajo natančno vzdrževanje in usposobljeno osebje za varno in učinkovito rabo.

8.4 Operativne omejitve v realnem okolju

Brezpilotni zrakoplovi za zanesljivo delovanje v realnem okolju zahtevajo redno vzdrževanje in servisiranje, kar zajema tudi nadgradnje programske opreme in menjave obrabljenih poškodovanih delov zrakoplovov. Vse to povečuje stroške uporabe, ki se še dodatno povečajo, če je brezpilotni zrakoplov obrabljen, uničen oziroma če je programska oprema tako zastarela, da je potrebna zamenjava z novejšim in običajno tudi dražjim modelom. Poleg rednega stroška s samo napravo pa je treba upoštevati še stroške usposabljanja operatorjev brezpilotnih zrakoplovov.

Glede specifičnost področja zasebnega varovanja je treba poudariti, da bi brezpilotni zrakoplovi, ne glede na morebitno integrirano morebitno umetno inteligenco, ki je podkrepljena z vsebino zakonskih aktov, še vedno zahtevali integracijo človeškega faktorja. To bi zahtevalo kompleksne in do popolnosti izdelane protokole delovanja.

9 TVEGANJA

Pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja obstaja več vrst tveganj, ki jih je potrebno upoštevati, da je uporaba tehnologije varna, učinkovita in zakonita. Poleg tehnični tveganj, ki so zajeta med omejitvami, je treba upoštevati tudi operativna tveganja. Mednje spadajo napake operatorja, neustrezno načrtovanje poti letenja, kršitve zakonodaje o varstvu osebnih podatkov ali kršitve zakona o letalstvu in prelet prepovedanih območij.

Varnostno tveganje prestavlja tudi možnost motenj signala ali hekerskih napadov, ki bi lahko omogočili nepooblaščen nadzor nad zrakoplovom. Poleg tega obstaja tudi tveganje za fizično varnost ljudi in premoženja v bližini, če zrakoplov zaradi napake ali nepravilne uporabe izgubi nadzor.

9.1 Kibernetska ogroženost

Kibernetska ogroženost lahko predstavlja eno izmed ključnih tveganj pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju. Brezpilotni zrakoplovi so namreč odvisni od brezžične komunikacije, navigacije in programske opreme, kar jih naredi ranljive za kibernetske napade, kot so prestrezanje signala, motenje komunikacije ali celo nepooblaščen prevzem nadzora nad zrakoplovom. Takšni napadi lahko povzročijo izgubo nadzora nad zrakoplovom, uhajanje podatkov ali namerno zlorabo le-tega za škodljive namene, kar lahko dodatno ogrozi varnost varovanih objektov in oseb.

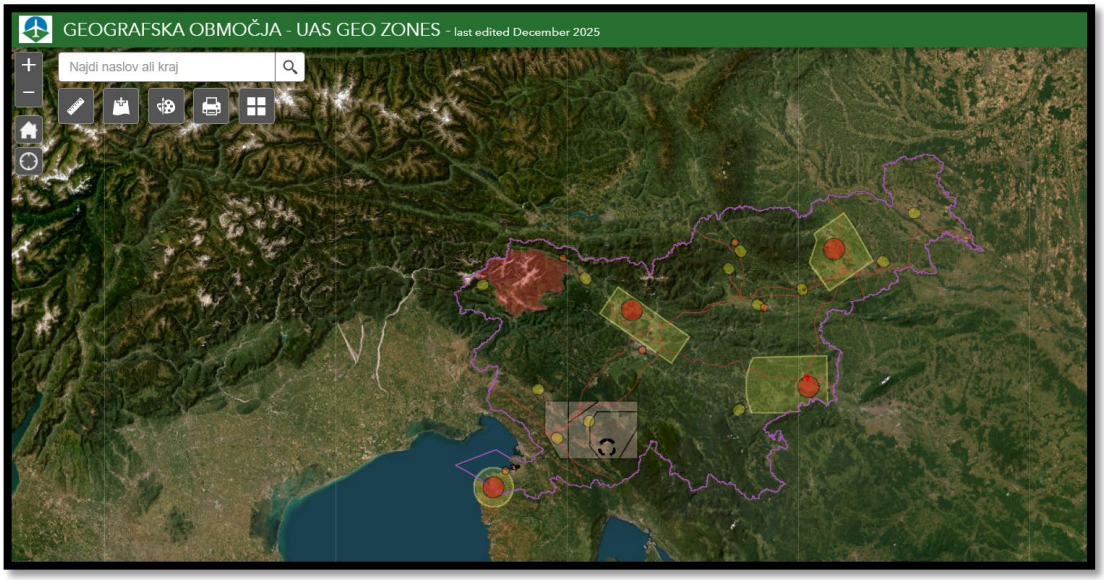
Da bi tveganja zmanjšali, je potrebno vzpostaviti jasne postopke za uporabo zrakoplovov, izvajati redno vzdrževanje, usposabljanje ter zagotoviti skladnosti z zakonodajo in smernicami varovanja. Smiselno je tudi vključiti sistem za spremljanje in ocenjevanje tveganj, ki omogoča sprotno odzivanje na nepričakovane situacije in zagotavlja, da uporaba brezpilotnih zrakoplovov prispeva k učinkovitemu in varnemu nadzoru.

9.2 *Nezakonita uporaba*

Nezakonita uporaba brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju se lahko pojavi zaradi neupoštevanja veljavne zakonodaje, predpisov in načrtov varovanja ter zaradi namernega ali nenamernega ravnanja v nasprotju s predpisi. To vključuje letenje na prepovedanih območjih, izvajanje nadzora brez ustrezne pravne podlage, snemanje oseb brez soglasja ali uporaba brezpilotnih zrakoplovov s strani nepooblaščenega osebja. Takšna ravnanja lahko pomenijo kršitev letalskih predpisov, zakonodaje o zasebnem varovanju in varstva osebnih podatkov. Posledice nezakonite uporabe so lahko globe, odvzem licenc, odškodninska odgovornost ter resna škoda ugledu zasebno varnostnega podjetja.

9.3 *Motnje letalskega prometa in kršitve zračnega prostora*

Uporaba brezpilotnih zrakoplovov predstavlja tudi tveganje za varnost letalskega prometa, zlasti v bližini letališč, helikopterskih pristajališč in drugih območij z intenzivnim zračnim prometom. Nepravilno upravljanje brezpilotnih zrakoplovov lahko povzroči kršitve zračnega prostora, kar je resna nevarnost pilotiranim letalom in helikopterjem. Poleg tega lahko neupoštevanje omejitev višine letenja in izguba nadzora nad zrakoplovom povzroči trke in nesreče z resnimi posledicami. Zato bi bilo pri uporabi brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju nujno sodelovanje s pristojnimi letalskimi organi.



Slika 8: Posnetek zaslona geografskih območij

Vir: https://www.caa.si/geografske-omejitve-za-uas.html

10 SKLEP

V diplomskem delu je bila obravnavana uporaba brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja v Republiki Sloveniji, s poudarkom na pravni ureditvi, tehnoloških zmožnostih, organizacijskih izzivih ter zaznavanju tovrstne tehnologije med izvajalci in uporabniki varnostnih storitev. Namen naloge je bil raziskati, ali obstoječa zakonodaja omogoča uporabo brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju, kakšne so njihove prednosti v primerjavi s tradicionalnimi metodami varovanja ter kateri dejavniki odločilno vplivajo na učinkovitost njihove uporabe v praksi.

Ugotovitve teoretičnega dela kažejo, da je področje zasebnega varovanja v Sloveniji regulirano in urejeno z ZZasV-1 ter pripadajočimi podzakonskimi akti, hkrati pa je uporaba brezpilotnih zrakoplovov urejena v okviru nacionalne in evropske zakonodaje. Ugotovljeno je, da obstoječa zakonodaja sicer omogoča uporabo brezpilotnih zrakoplovov, vendar ni prilagojena specifičnim potrebam zasebnega varovanja.

Prva hipoteza:

Ali je obstoječa zakonodaja v Republiki Sloveniji v celoti prilagojena specifični uporabi brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju?

Posebej izstopajo vprašanja varstva osebnih podatkov, zakonitosti videonadzora ter sorazmernosti posegov v zasebnost posameznikov, kar potrjuje, da pravni okvir zahteva natančno razlago ter previdno uporabo v praksi. S tem je prva hipoteza delno potrjena, saj je zakonodaja v Republiki Sloveniji z Zlet-1 prilagojena uporabi brezpilotnih zrakoplovov. Prav tako je za področje zasebnega varovanja regulirana znotraj zakona, ki pa neposredno ne predvidi uporabe brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju.

Druga hipoteza:

Ali brezpilotni zrakoplovi omogočajo širše območje nadzora kot tradicionalne obstoječe metode v zasebnem varovanju?

Pregled tehnoloških značilnosti brezpilotnih zrakoplovov ter primerjava z obstoječimi oblikami varovanja pove, da ti omogočajo bistveno širši in bolj fleksibilen nadzor območij, zlasti tam, kjer klasične metode varovanja ne zagotavljajo celovitega pregleda. Mobilnost, zračni pregled, možnost uporabe termalnih in drugih senzorjev ter integracija z videonadzornimi in alarmnimi sistemi predstavljajo pomembno dodano vrednost. Na podlagi tega lahko drugo hipotezo

potrdimo, saj zrakoplovi omogočajo širše območje nadzora kot tradicionalne obstoječe metode v zasebnem varovanju, vendar varnostnega osebja ne morejo nadomestiti, saj se na varnostno osebje vežejo ukrepi, ki jih tehnologija ne more samostojno izvesti.

Tretja hipoteza:

Ali bi bila učinkovitost uporabe brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja odvisna predvsem od kakovosti načrta varovanje in jasne določitve postopkov uporabe?

Empirični del naloge temelji na intervjujih z uporabniki in izvajalci storitev zasebnega varovanja, je pokazal, da obstaja zmerno zanimanje za uvedbo brezpilotnih zrakoplovov, vendar ob hkratni prisotnosti zadržkov. Uporabnika poudarjata pomen obveščenosti, soglasja, transparentnosti ter pogodbenega urejanja uporabe. Izvajalec izpostavi ekonomsko upravičenost, tehnične omejitve, odgovornost ter potrebo po jasnih in natančno določenih postopkih. Ugotovitve potrjujejo tretjo hipotezo, da bi bila učinkovitost uporabe brezpilotnih zrakoplovov na področju zasebnega varovanja odvisna predvsem od kakovosti načrta varovanja in jasne določitve postopkov uporabe je potrjena. Pri uporabi je potrebno upoštevati veliko predpisov omenjenih zakonodaj, zato je kakovost načrta ključnega pomena.

Na podlagi celotne dela je mogoče zaključiti, da brezpilotni zrakoplovi predstavljajo pomemben potencial pri uporabi v zasebnem varovanju, vendar njihova uvedba zahteva premišljen, postopen in zakonit pristop. Ključni izzivi ostajajo pravna varnost, varstvo osebnih podatkov, tehnične in operativne omejitve ter sprejemanje tehnologije v javnosti. Zaradi konstantnega tehnološkega razvoja in možnih sprememb zakonodaje se odpira prostor za nadaljnje raziskanje, predvsem na področju praktičnih testiranj, ekonomskih analiz ter oblikovanja specializiranih smernic za uporabo brezpilotnih zrakoplovov v zasebnem varovanju. Ob ustrezni regulaciji in odgovorni uporabi pa lahko brezpilotni zrakoplovi postanejo učinkovito podporno orodje, ki prispeva k višji ravni varnosti ljudi in premoženja v sodobni družbi.

11 VIRI, LITERATURA

Britannica. (6. januar 2026). Pridobljeno iz https://www.britannica.com/technology/unmanned-aerial-vehicle

Drone Guides, R. &. (4. Avgust 2025). Pridobljeno iz https://www.dronetechnology.eu/technology/what-technology-do-drones-use-overview-of-key-features/

Drone Guides, R. &. (brez datuma). *https://www.dronetechnology.eu/technology/what-technology-do-drones-use-overview-of-key-features/*.

DroneU. (8. december 2025). Pridobljeno iz https://www.thedroneu.com/

EASA. (2026). Pridobljeno iz https://www.easa.europa.eu/en

European Union. (11. november 2025). Pridobljeno iz https://civil-protection-knowledge-network.europa.eu/news/insights-drone-acceptance-and-best-practices-enhance-legitimacy

Javna agencija za civilno letalstvo. (2026). Pridobljeno iz https://www.caa.si/

PISRS. (11. januar 2026). Pridobljeno iz https://pisrs.si/

SPOT. (13. marec 2025). Pridobljeno iz https://spot.gov.si/sl/dejavnosti-in-poklici/dovoljenja/brezpilotni-zrakoplovi-droni

Springer Nature. (27. oktober 2015). Pridobljeno iz https://link.springer.com/article/10.1007/s13280-015-0714-0