

# INTERVENTNE NALOGE ZAŠČITE, REŠEVANJA IN POMOČI Z BREZPILOTNIMI ZRAKOPLOVI V OŠCZ MEŽICA OB POPLAVAH AVGUSTA 2023

Nenad Donau<sup>1</sup>

## Povzetek

V prispevku obravnavamo primer uporabe brezpilotnih zrakoplovov (BPZ) v Občinskem štabu Civilne zaščite (OŠCZ) ob poplavih avgusta 2023 na območju občine Mežica. Poveljnik CZ Občine Mežica je 7. avgusta 2023 izdal odredbo št. 846-0011/2023 o uporabi brezpilotnih zrakoplovov. Namen prispevka je predstaviti način in postopke operativne izvedbe uporabe BPZ ob poplavih. Uporabili smo deskriptivno metodo in metodo študije primera. Uporabljeni so bili primarni viri podatkov. Od 7. do 9. avgusta 2023 so bile operativne dejavnosti z BPZ usmerjene v pregledovanje posameznih poplavljenih območij in predhodno ocenjevanje nastale škode ter posledic na prizadetih območjih in infrastrukturi. BPZ smo učinkovito uporabljali za hitro oceno obsega poplav, določanje najbolj prizadetih območij, pregled širšega in ožjega območja zemeljskih plazov, podorov, erozijskih žarišč in usadov. Z uporabo posnetkov BPZ smo intervencijskim službam, ki so bile vključene v reševanje in odpravo posledic poplav, zagotovili kakovostne ter pravočasne operativne informacije o stanju na kraju dogodka. Vodjem intervencij so posnetki omogočali boljšo preglednost in učinkovitejši pregled nad dogajanjem ter razvojem situacije in pomoč pri določanju prednostnih nalog. Zaradi vzpostavitve zračnega mostu med letališčem v Slovenj Gradcu (H1) in Športnim parkom Mežica (H5) se dejavnosti z brezpilotnimi zrakoplovi v širši in ožji okolici H5 niso izvajale.

## UAV-ASSISTED INTERVENTION TASKS AND ACTIVITIES FOR THE NEEDS OF MEŽICA CIVIL PROTECTION MUNICIPAL HEADQUARTERS DURING THE AUGUST 2023 FLOODS

### Abstract

*This article discusses the use of unmanned aerial vehicles (UAVs) for the needs of the Municipal Civil Protection Headquarters (MCPH) during the August 2023 floods in the area of Mežica Municipality. On 7 August 2023, the Civil Protection Commander of Mežica Municipality issued Order No 846-0011/2023 on the use of UAVs. The aim of this article is to present the method and procedures of the operational implementation of the use of UAVs in the case of floods, applying descriptive and case study methods. Primary data sources were used. During the period from 7 to 9 August 2023, the operational activities with UAVs were focused on inspecting individual flooded areas and the preliminary assessment of the damage and consequences to the affected areas and infrastructure. UAVs were effectively used to rapidly assess the extent of the flooding, identify the most affected areas, and survey the wider and narrow areas of landslides, rockslides and erosion hotspots. The use of UAV imagery provided the disaster response services involved in flood rescue and recovery with high quality and timely operational information on the situation at the scene. For disaster response commanders, the UAV-generated imagery provided better visibility and a more effective overview of what was happening and how the situation was evolving, and helped them to prioritize their tasks. Owing to an air bridge established between Slovenj Gradec Airport (H1) and Mežica Sports Park (H5), no UAV activities were carried out in the wider and narrower surroundings of H5.*

<sup>1</sup> zunanji strokovni sodelavec za področje zaščite in reševanja Občine Mežica, Občinski štab Civilne zaščite Mežica, Trg Svobode 1, Mežica, nicktaylor64@gmail.com

## UVOD

Predstavljamo interventne naloge, ki so se izvajale z brezpilotnimi zrakoplovi (BPZ) ob poplavih avgusta 2023, in sicer med 7. in 9. avgustom 2023 na območju občine Mežica. Opravili smo različne naloge, kot so hitra ocena obsega poplav, določanje

najbolj prizadetih območij, pregled širšega in ožjega območja lokacij zemeljskih plazov, podorov, erozij in usadov.

BPZ se na področju zaščite in reševanja ter varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami uporabljajo neposredno ob nesreči, ko se zberejo podatki o stanju

in obsegu nesreče ter podatki za poznejšo sanacijo škode (Svete in sod., 2015). Uporaba BPZ je v pomoč vodji intervencije. Uporabni so na strateški in taktični ravni vodenja (Tisdall in Afkhami, 2019) in so v pomoč pri zbiranju podatkov ob naravnih nesrečah (Perme, 2020). BPZ uporabimo za hiter pregled in prvo oceno velikosti prizadetega območja, lažje in hitrejšo določitev prednostnih območij, kjer se bodo izvajali reševanje, pregled najustreznejših dostopnih poti do prizadetih območij, ocena stanja infrastrukture: mostovi, ceste, nadzorovanje stanja protipoplavnih nasipov na območjih, ki so pogosto prizadeta zaradi poplav, spremljanje dviganja ali upadanja vodostaja vodotoka, lociranje oseb, ki potrebujejo pomoč, hiter pregled stanja na območjih, kamor je otežen ali onemogočen dostop (Pokovec, 2014). Priprave na nesrečo, vključno z načrtovanjem, so prvi pogoj za uspešen odziv na nesrečo. Malešič (2020/2021) ugotavlja, da sta priprava in improvizacija povezana pojava. Brez improvizacije odziv na nesrečo izgubi prilagodljivost, brez priprav na nesrečo pa preglednost in učinkovitost.

V nadaljevanju obravnavamo operativne dejavnosti, vrsto uporabljenih BPZ, pripravo BPZ na let, lokacije in taktiko delovanja, pregled in analizo posnetkov ter določanje prioritet za delovanje intervencijskih služb. V zaključku predstavljamo predlog za izboljšave.

Pravilnik o uporabi in upravljanju sistemov brezpilotnih zrakoplovov za opravljanje nalog na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami (v nadaljnjem besedilu: Pravilnik, 2023) določa, da so **interventne naloge** hitre in nujne naloge na področju zaščite, reševanja in pomoči (ZRP), ki jih izvajajo sile ZRP zaradi varstva ljudi, živali, premoženja, kulturne dediščine in okolja pred naravnimi in drugimi nesrečami, da bi izboljšale ali preprečile poslabšanje razmer ob naravnih in drugih nesrečah. Izraz **letenje podnevi** je letenje BPZ 30 minut pred sončnim vzhodom in 30 minut po sončnem zahodu. **Opazovalec** je oseba, ki spremlja let BPZ, zato da ugotavlja ovire za BPZ na tleh in v zraku ter opravlja naloge v skladu z navodili pilota na daljavo (Pravilnik, 2023). Izvedbena Uredba komisije EU (2019) opredeljuje **sistem brezpilotnega zrakoplova** kot brezpilotni zrakoplov in opremo za njegovo daljinsko upravljanje. Operacija **v vidnem polju** pomeni vrsto operacije sistema brezpilotnega zrakoplova, pri kateri lahko pilot na daljavo brez pomoči vzdržuje stalni vidni stik z brezpilotnim zrakoplovom, kar pilotu na daljavo omogoča, da nadzoruje pot leta brezpilotnega zrakoplova glede na druge zrakoplove, ljudi in ovire, da se izogne trčenju. Operacija **zunaj vidnega polja** pomeni vrsto

operacije sistema brezpilotnega zrakoplova, ki se ne izvede v vidnem polju.

## OPERATIVNE DEJAVNOSTI, UPORABLJENI BPZ, PRIPRAVA BPZ, LOKACIJE DELOVANJA

Pravilnik (2023) je normativnopравни predpis, ki ureja uporabo in upravljanje sistemov sil BPZ na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. Določa pogoje, ki veljajo za operatorje sistemov brezpilotnih zrakoplovov pri opravljanju nalog zaščite, reševanja in pomoči za brezpilotne zrakoplove do največje vzletne mase 25 kilogramov. Določa tudi obveznosti operatorja ZRP, uporabo operativnega priročnika za delo s sistemi brezpilotnih zrakoplovov in naloge ter odgovornosti pilota na daljavo. Pomembna področja, ki jih prav tako ureja Pravilnik (2023), so pravila letenja, operativno usposabljanje in certifikacija pilotov na daljavo, oprema in oznake brezpilotnih zrakoplovov, zavarovanje, varstvo osebnih podatkov in nadzor nad izvajanjem tega pravilnika.

Pomembni pridobitvi sta, da Pravilnik (2023) omogoča izvajanje operacij brez dodatnih omejitev nad območji ožjih urbanih con in na območjih objektov, ki so namenjeni bivanju, poslovanju ali rekreaciji, nad nizkimi gradnjami in drugimi objekti. Omogoča tudi, da pilot na daljavo upravlja sistem BPZ zunaj vidnega polja. Glede upravljanja sistema BPZ zunaj vidnega polja pravilnik izrecno določa naslednje pogoje:

- pilot na daljavo lahko upravlja sistem BPZ zunaj vidnega polja na višini do 150 metrov od najbližje točke na zemeljski površini do razdalje enega kilometra;
- pilot na daljavo lahko upravlja sistem BPZ zunaj vidnega polja na višini do 150 metrov od najbližje točke na zemeljski površini do razdalje dveh kilometrov z opazovalcem, postavljenim na razdalji enega kilometra, s katerim ima vzpostavljeno nemoteno komunikacijo;
- pilot na daljavo lahko upravlja sistem BPZ zunaj vidnega polja na višini 50 metrov od najbližje točke na zemeljski površini brez omejitve razdalje, izključno nad neposeljenim območjem in zunaj kontroliranega zračnega prostora, pri čemer lahko brezpilotni zrakoplov izjemoma preleti nižje ležeče območje, nad katerim ima pilot na daljavo neoviran pregled, na izhodiščni višini in neprekinjeno po najkrajši mogoči poti do razdalje enega kilometra.

Večja pomanjkljivost je, da Program operativnega usposabljanja pilotov na daljavo in generični

operativni priročnik med izvajanjem interventnih nalog še nista bila pripravljena oziroma sprejeta.

Interventne naloge in operativne dejavnosti z BPZ smo izvajali na podlagi odredbe poveljnika občinskega štaba Civilne zaščite št. 846-0011/2023 in upoštevali določila Pravilnika (2023) glede nalog in odgovornosti pilota na daljavo, certifikacije pilotov na daljavo, pravil letenja, opreme in označevanja brezpilotnih zrakoplovov in varstva podatkov. Za izvedbo je bila določena ekipa, ki sta jo sestavljala pilot na daljavo in opazovalec. Občinski štab Civilne zaščite je določil, da je največja višina leta 80 metrov nad terenom (angl. Above Ground Level – AGL), da se izvaja letenje podnevi in da zaradi izvajanja letalskih operacij v okviru dostave humanitarne pomoči z uporabo zrakoplovov uporaba v širši okolici Športnega parka Mežica ni dovoljena.

## Uporabljeni BPZ

Za opravljanje interventnih nalog smo uporabljali svoja BPZ, in sicer DJI Mini 3 in DJI Mini Special Edition. BPZ sta bila označena z identifikacijsko nalepko. Za vsak tip BPZ smo pripravili rezervni komplet treh baterij in polnilni postaji za polnjenje baterij. Avtonomija leta in ločljivost kamere v celoti ustrezata namenu oziroma vrsti izvajanih dejavnosti (opazovanje, spremljanje stanja). Ker BPZ nismo uporabljali za iskanje pogrešanih oseb, gašenje požarov ipd., jih ni bilo treba opremiti s termovizijsko



Slika 1: Uporabljeni BPZ (foto: M. Žlebnik)

Figure 1: UAVs used (Photo: M. Žlebnik)

kamero. Uporabljena zrakoplova sta bila za opravljanje interventnih dejavnosti v našem primeru povsem ustrezna. Za učinkovito uporabo BPZ so pomembni dejavniki poznavanje terena in lokalnih vremenskih razmer, priprava, usposobljenost in izkušnje pilota na daljavo, pravilno izbran način oziroma taktika uporabe, avtonomija leta ipd. Na sliki 1 sta prikazana BPZ, ki smo ju uporabljali.

## Priprava brezpilotnega zrakoplova na let

Priprava BPZ na let na posameznem območju letenja je zelo pomemben element zagotavljanja varnosti njegove uporabe. Uporabili smo vnaprej pripravljen kontrolni seznam, ki je vseboval oceno meteoroloških pogojev, okolje, v katerem se uporablja, sistem brezpilotnega zrakoplova in človeški dejavnik. Pri tem gre za situacijsko osveščanje. Pilot na daljavo je deloval v skladu z določili 7. in 8. čl. Pravilnika, v katerem so določene naloge in odgovornosti pilota na daljavo in pravila letenja (Pravilnik, 2023).

Pri pripravi posameznega BPZ na let smo na vsaki lokaciji uporabe zagotovili varnostni komplet, sestavljen iz skupne in osebne opreme. Med skupno opremo spadajo varnostni stožci, s katerimi smo označili in zavarovali območje vzleta oziroma pristanka, ter oprema za spremljanje smeri in hitrosti vetra (anemometer). Med osebno opremo pilota na daljavo spadajo odsevni brezrokavnik, kapa s ščitnikom in zaščitna očala. V fazi priprave smo ocenjevali tudi druge dejavnike, ki vplivajo na let BPZ, kot so na primer vreme, veter, okolje, postopki v sili, obvestila in dovoljenja.

S programsko opremo UAV Forecast smo pred izvedbo leta na vsaki lokaciji spremljali vremensko napoved in druge dejavnike: vlago, temperaturo, vidljivost in sunke vetra. Tudi med letom smo spremljali vremenske vplive, ki lahko negativno vplivajo na varno in učinkovito uporabo BPZ, kot so gostota zraka, vlaga, oblačnost, megla in nevihte. Zmanjšana vidljivost otežuje nadzor leta BPZ in učinkovito izogibanje oviram. Med opravljanjem interventnih nalog je bilo sončno vreme, temperatura zraka je bila povprečno 16 stopinj Celzija, pokritost oblakov 22-odstotna, hitrost vetra je bila 2 m/s, pričakovani sunki vetra pa so bili do 6 m/s.

Pred začetkom letalskih operacij smo izvedli vizualni pregled območja. Pri tem smo ugotavljali, ali so v bližini visoki objekti, daljnovodi, kabli, telefonske povezave in ali so na območju prisotne osebe, ki niso vključene v izvajanje letalskih operacij. Preverili smo topografijo terena.

Pred uporabo smo preverili stanje BPZ, ugotavljali morebitne razpoke, strukturne napake oziroma poškodbe in preverili, ali so baterije BPZ ter mobilnega telefona ustrezno napolnjene.

V pripravi na vzlet smo preverili razdaljo in nastavitve kamere. Vsak polet smo začeli s kratkim preizkusom lebdenja BPZ na višini od 1,50 m do 1,80 m.

Najprej smo določili postopke v sili, kot so na primer ravnanje ob močnem vetru, izguba komunikacijskega signala, izguba orientacije BPZ v prostoru, izguba vidnega kontakta z BPZ in nenadzorovanega odleta. Rezervnih lokacij za pristanek ob nepričakovanem

dogodku nismo vnaprej določili zaradi majhne oddaljenosti vzletišča od območja delovanja in ohranjanja leta BPZ v vidnem polju.

Spremljali smo obvestila na spletni strani Kontrole zračnega prometa Slovenije ([www.sloveniacontrol.si](http://www.sloveniacontrol.si)). Dejavnosti z BPZ smo izvajali na podlagi Odredbe poveljnika OŠCZ št. 846-0011/2023 o uporabi BPZ za opravljanje interventnih nalog. Pilot na daljavo ima certifikat o uspešno opravljenem spletnem usposabljanju v odprti kategoriji, podkategoriji A1/A3, in certifikat pilota na daljavo v odprti kategoriji, podkategoriji A2, ki ju je izdala Javna agencija za civilno letalstvo Republike Slovenije.

Datum	Lokacija	Vrsta dejavnosti	Tip uporabljenega BPZ	Operativno osebje	Oznaka vzletišča	Lat (y)	Lon (x)
7. 8. 2023	gospodarsko območje Vogarjevo	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V1	46.531241	14.859683
7. 8. 2023	ob regionalni cesti R2-425/1265 Poljana-Šentvid	ocena poškodb cestno-komunalne infrastrukture	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V1	46.531241	14.859683
7. 8. 2023	Lom 2	ocena rečne erozije	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V1	46.531241	14.859683
7. 8. 2023	Onkraj Meže 17	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V1	46.531241	14.859683
7. 8. 2023	Lom 4	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V2	46.536810	14.859877
7. 8. 2023	Ob Meži 11	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V3	46.524951	14.854386
7. 8. 2023	Ob Meži 12c	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V3	46.524951	14.854386
7. 8. 2023	Onkraj Meže 4	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V3	46.524951	14.854386
8. 8. 2023	Onkraj Meže 8	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V4	46.531121	14.870341
8. 8. 2023	Polena	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V5	46.513152	14.862235
8. 8. 2023	Breg	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V6	46.505027	14.847976
7. 8. 2023	nekdanje letno kopališče	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V7	46.519376	14.855087
8. 8. 2023	Plat 8 – Marholčeve ride	ocena posledic poplav	DJI Mini 3	pilot na daljavo, opazovalec	V8	46.506779	14.868713
8. 8. 2023	Plat 9	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini Special Edition	pilot na daljavo, opazovalec	V9	46.512403	14.877841
9. 8. 2023	Plat 10	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini Special Edition	pilot na daljavo, opazovalec	V10	46.505064	14.878662
9. 8. 2023	Plat14	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini Special Edition	pilot na daljavo, opazovalec	V11	46.512877	14.891332
9. 8. 2023	Plat 13	ocena zemeljskega plazju, podora, usada	DJI Mini Special Edition	pilot na daljavo, opazovalec	V12	46.513217	14.896554

**Preglednica 1:** Lokacije delovanja BPZ (vir: N. Donau)

**Table 1:** Locations of UAV operations (Source: N. Donau)



Slika 2: Lokacije vzletišč BPZ  
(vir: CZ Mežica)

Figure 2: Locations of UAV take-off areas (Source: Mežica Civil Protection)



Slika 3: Območje letenja BPZ  
na vzletišču 1 (vir: CZ Mežica)

Figure 3: UAV flight area at take-off point 1 (Source: Mežica Civil Protection)



Slika 4: Pregled širše lokacije –  
gospodarsko območje Vogarjevo  
(foto: CZ Mežica)

Figure 4: Inspection of the wider area of the Vogarjevo economic zone (Photo: Mežica Civil Protection)

## Lokacije, organizacija dela in taktika delovanja

V obravnavanem obdobju smo BPZ uporabili na sedemnajstih lokacijah, ki so prikazane v preglednici 1.

V nadaljevanju predstavljamo organizacijo dela in taktiko delovanja.

Operativno osebje na vseh lokacijah delovanja sta sestavljala pilot na daljavo in opazovalec. Z BPZ smo najprej opravili pregled širše lokacije.

Datum	Dejavnost	Lokacija
7. 8. 2023	zbor operativnega osebja	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
7. 8. 2023	seznanitev z obvestili KZPS, pregled radarske slike padavin	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
7. 8. 2023	seznanitev z lokacijami delovanja, določitev lokacij vzletišč	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
7. 8. 2023	odhod operativnega osebja (pilot na daljavo, opazovalec) na lokacije vzletišč	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica – vzletišče
7. 8. 2023	priprava BPZ na let	vzletišče
7. 8. 2023	let BPZ, pregled širšega območja, zajem foto- in video posnetkov	območje letenja
7. 8. 2023	let BPZ, pregled ožjega območja, zajem foto- in video posnetkov	območje letenja
7. 8. 2023	pristanek BPZ	vzletišče
	poročanje štabu CZ o situaciji, poškodbah, stanju, nevarnostih na območju delovanja	vzletišče
8. 8. 2023	pregled BPZ	vzletišče
8. 8. 2023	prenos foto- in video posnetkov na osebni računalnik	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
8. 8. 2023	analiza posnetkov	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
7. 8. 2023	odločitev, da se na podlagi pridobljenih posnetkov BPZ let na določeni lokaciji ponovi	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
8. 8. 2023	odhod operativnega osebja (pilot na daljavo, opazovalec) na lokacijo vzletišča	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica – vzletišče
8. 8. 2023	priprava BPZ na let	vzletišče
9. 8. 2023	let BPZ, pregled širšega območja, zajem foto- in video posnetkov	območje letenja
9. 8. 2023	let BPZ, pregled ožjega območja, zajem foto- in video posnetkov	območje letenja
9. 8. 2023	pristanek BPZ	vzletišče
	pregled BPZ	vzletišče
	prenos foto- in video posnetkov na osebni računalnik	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica
	analiza posnetkov	OŠCZ, gasilski dom PGD Mežica

**Preglednica 2:** Organizacija dela (vir: N. Donau)

**Table 2:** Organization of work (Source: N. Donau)



**Slika 5:** Pregled ožje lokacije – gospodarsko območje Vogarjevo (foto: CZ Mežica)

**Figure 5:** Inspection of the narrow area of the Vogarjevo economic zone (Photo: Mežica Civil Protection)

Po opravljenem pregledu širšega območja smo opravili še pregled ožje lokacije.

Po izvedeni analizi posnetkov v OŠCZ smo za podrobnejši pregled stanja opravili dodaten pregled območja. BPZ so delovali v »načinu C«. Pri

brezpilotnem zrakoplovu DJI Mini Special Edition to pomeni, da znaša največja hitrost leta 4 m/s, največja hitrost vzpenjanja 1,5 m/s, največja hitrost spuščanja pa 1 m/s.

Na slikah 6 in 7 sta prikazani dve od skupno sedem najstih lokacij, na katerih smo za ocenjevanje posledic poplav, oceno poškodb komunalne in cestne infrastrukture ter ogrožanja zaradi sproženih zemeljskih plazov, podorov, usadov in rečnih erozij uporabili BPZ.

### Pregled in analiza posnetkov, določanje prioritet

Po opravljenih nalogah na posameznih lokacijah smo iz spominske kartice BPZ na prenosni računalnik prenesli posneto slikovno in video gradivo, ki smo ga v OŠCZ natančno analizirali. Predhodno smo določili prednostne dogodke po kategorijah od P1 do P5 in merila za njihovo določitev.



**Slika 6:** Ocena posledic poplav na lokaciji nekdanjega letnega kopališča (foto: CZ Mežica)

**Figure 6:** Assessment of the flood consequences at the location of the former open-air swimming pool (Photo: Mežica Civil Protection)



**Slika 7:** Ocena posledic poplav na lokaciji odsek ob regionalni cesti R2-425/1265 Poljana–Šentvid (foto: CZ Mežica)

**Figure 7:** Assessment of the flood consequences at a section along the R2-425/1265 Poljana–Šentvid regional road (Photo: Mežica Civil Protection)

Prioriteta P1: dogodek neposredno ogroža stanovanjski objekt ali pomemben objekt komunalne infrastrukture, kot so cesta, vodovod, električni vod, telekomunikacijski vod itn. Zaradi vzpostavitve osnovnih življenjskih pogojev za prebivalce je nujna takojšnja intervencija. Zagotoviti je treba prevoznost cest, vzpostavitev dovoza in omogočiti nemoten dostop prebivalcev ter intervencijskih služb do ogroženih območij.

Prioritete P2: dogodek posredno ogroža stanovanjski objekt oziroma pomemben objekt komunalne infrastrukture. Ob razširitvi obsega tega dogodka lahko pride do neposrednega ogrožanja objektov oziroma infrastrukture.

Prioriteta P3, P4 in P5: dogodek bi lahko ogrožal lokalne ceste, komunalno infrastrukturo, kmetijske površine, pomožna gospodarska poslopja itn. Ob razširitvi obsega dogodka lahko nastane neposredna ogroženost objektov in infrastrukture.

Dogodek neposredno ne ogroža prebivalcev in druge pomembne infrastrukture.

Iz preglednice je razvidno, da je bila za šest lokacij določena prioriteta P1, za šest lokacij prioriteta P2 in za pet lokacij prioriteta P3.

Cilj določanja prioritete je bil povečanje učinkovitosti dela pri odzivu intervencijskih služb. BPZ smo uporabili za opravljanje interventnih nalog (opazovanje, spremljanje razvoja dogodkov, pojavov). Pridobljeno video- in foto gradivo je bilo namenjeno za operativno uporabo (za odločanje OŠCZ in vodij intervencij).

Interventne službe na terenu so z uporabo BPZ učinkoviteje delovale na strateški ravni (pridobivanje podatkov o stanju in obsegu nesreče) in taktično-operativni ravni (podatki o stanju na posamezni lokaciji). Reakcijski oziroma dostopni čas enote oziroma službe, ki posreduje, ni neposredno povezan z uporabo BPZ. Dodana vrednost uporabe BPZ je, da so bili

Datum	Lokacija	Vrsta dejavnosti	Prioriteta
7. 8. 2023	gospodarsko območje Vogarjevo	ocena posledic poplav	P2
7. 8. 2023	ob Regionalni cesti R2-425/1265 Poljana-Šentvid	ocena poškodb cestno-komunalne infrastrukture	P1
7. 8. 2023	Lom 2	ocena rečne erozije	P1
7. 8. 2023	Onkraj Meže 17	ocena posledic poplav	P1
7. 8. 2023	Lom 4	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P1
7. 8. 2023	Ob Meži 11	ocena posledic poplav	P1
7. 8. 2023	Ob Meži 12c	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P2
7. 8. 2023	Onkraj Meže 4	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P3
8. 8. 2023	Onkraj Meže 8	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P2
8. 8. 2023	Polena	ocena posledic poplav	P1
8. 8. 2023	Breg	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P2
7. 8. 2023	nekdanje letno kopališče	ocena posledic poplav	P3
8. 8. 2023	Plat 8 – Marholčeve ride	ocena posledic poplav	P2
8. 8. 2023	Plat 9	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P3
9. 8. 2023	Plat 10	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P2
9. 8. 2023	Plat 14	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P3
9. 8. 2023	Plat 13	ocena zemeljskega plaz, podora, usada	P3

**Preglednica 3:** Prioritete izvajanja intervencij po lokacijah

**Table 3:** Prioritization of interventions by location

vodja in člani intervencijske ekipe predhodno seznanjeni s stanjem na mestu intervencije. Na podlagi tega je bilo mogoče ustrezneje oblikovati strukturo, število in opremo reševalno-intervencijske ekipe, kar prispeva k večji učinkovitosti pri posredovanju. Pomembni prednosti uporabe BPZ sta, da so hitro pripravljene na vzlet in da je njihova uporaba bistveno cenejša kot uporaba zrakoplovov.

V nadaljevanju predstavljamo vsebinsko oceno podatkov na posameznih lokacijah.

### Gospodarsko območje Vogarjevo

Na lokaciji je vidna rečna erozija desnega brega vodotoka v dolžini približno 100 metrov. Dogodek posredno ogroža pomemben objekt komunalne infrastrukture (čistilna naprava). Če bi se erozija razširila, lahko pride do zaježitve struge reke Meže in do neposrednega ogrožanja objektov oziroma infrastrukture. Odrejen ukrep: spremljanje razvoja situacije. Obvestili smo koncesionarja vodnih strug podjetje VGP Drava Ptuj, d. o. o., ki ima koncesijo za vzdrževanje vodotokov. Razvrstitev: prioriteta 2.

### Ob Regionalni cesti R2-425/1265 Poljana-Šentvid

Na lokaciji so vidne poškodbe desnega voznega pasu (dolvodno) regionalne ceste R2-425/1265

Poljana-Šentvid v dolžini približno 200 metrov. Dogodek neposredno ogroža regionalno cesto. Obvestili smo podjetje VOC Celje, d. o. o., ki ima koncesijo za vzdrževanje cest. Zavarovali smo dostop z ustreznimi prometnimi signalizacijami. Razvrstitev: prioriteta 1.

### Lom 2

Visok nivo reke Meže. Dogodek neposredno ogroža stanovanjski objekt. Odrejen ukrep: umik prebivalcev z ogroženega območja. Obvestili smo lastnika stanovanjskega objekta. Zagotovili smo nastanitev prebivalcev. Razvrstitev: prioriteta 1.

### Onkraj Meže 17

Visok nivo reke Meže. Dogodek neposredno ogroža stanovanjski objekt. Odrejen ukrep: umik prebivalcev z ogroženega območja. Zagotovili smo nastanitev prebivalcev. Zaradi porušenega mostu ni mogoč dovoz do objekta. Razvrstitev: prioriteta 1.

### Lom 4

Zemeljski plaz neposredno ogroža stanovanjski objekt, pomožni objekt in regionalno cesto R2-425/1265 Poljana-Šentvid. V zgornjem delu je zemeljski plaz, v spodnjem delu drobirski tok. Nad regionalno cesto sta na zahodni strani levo



in desno dve strmi erozijski grapi. Opazen je potok. Večji je v levi grapi. Opazni so bočni odlomni robovi. Ukrepanje je v pristojnosti Direkcije RS za infrastrukturo. Obvestili smo pristojne službe. Prometni režim, zavarovanje in signalizacijo ceste ureja koncesionar za ceste, podjetje VOC Celje, d. o. o., ki ima koncesijo za vzdrževanje cest. Odrejen ukrep: umik oseb z ogroženega območja, odstranitev nanosa s pobočja in ceste, spremljanje situacije, semaforska polovična zapora cestišča in postavitve alarmnega sistema. Razvrstitev: prioriteta 1.

### *Ob Meži 11*

Reka Meža je poplavlila proizvodno halo, skladišče in parkirne prostore podjetja. Dogodek neposredno ogroža industrijski objekt. Porušen je most čez reko Mežo, kar otežuje dostop do objekta. Vzpostavili smo dovoz do objekta. Odrejen ukrep: spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 1.

### *Ob Meži 12c*

Zemeljski plaz posredno ogroža industrijski objekt. Lahko pride do neposrednega ogrožanja objekta. Odrejeni ukrepi: čiščenje gozda, ureditev odvodnjavanja, spremljanje razvoja situacije, izdelava zaščitnega zidu. Razvrstitev: prioriteta 2.

### *Onkraj Meže 4*

Gruščnati tok je poškodoval lokalno cesto. Odrejeni ukrepi: odstranitev nasutega materiala, utrjevanje brežine, spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 3.

### *Onkraj Meže 8*

Dogodek posredno ogroža stanovanjski objekt. Odrejeni ukrepi: zagotavljanje prevoznosti ceste, vzpostavitev dovoza do objekta, spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 2.

### *Polena*

Reka Meža neposredno ogroža tri stanovanjske objekte in pomemben objekt komunalne infrastrukture (transformatorska postaja). Odlaganje peščenih naplavin (mulja). Odrejeni ukrepi: zagotavljanje prevoznosti lokalne ceste, vzpostavitev dovoza do objektov, spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 1.

### *Breg*

Gruščnati tok posredno ogroža stanovanjski objekt. Odrejeni ukrepi: čiščenje brežine, odstranitev lesa, spremljanje razvoja situacije. Ob pojavu nestabilne zemljine v zaledju bo treba zgraditi oporni zid. Razvrstitev: prioriteta 2.

### *Nekdanje letno kopališče*

Peščene naplavine hudourniškega potoka onemogočajo prevoznost lokalne ceste in dostop k stanovanjskim objektom. Odrejeni ukrepi: odstranjevanje naplavin z gradbeno mehanizacijo, zagotovitev prevoznosti ceste, spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 3.

### *Plat 8 Marholčeve ride*

Zemeljski plaz posredno ogroža stanovanjski objekt. Ob razširitvi obsega lahko pride do neposrednega ogrožanja objekta. Odrejeni ukrepi: čiščenje nanesenega materiala, spremljanje razvoja situacije. Razvrstitev: prioriteta 2.

### *Plat 9*

Usad neposredno ne ogroža stanovanjskih objektov in prebivalcev. Cesta je delno prevozna. Odrejeni ukrepi: odstranjevanje dreves, spremljanje razvoja situacije. Brežino bo ob intenzivnejših padavinah treba prekriti s PVC-folijo. Razvrstitev: prioriteta 3.

### *Plat 10*

Zemeljski plaz posredno ogroža stanovanjski objekt in element komunalne infrastrukture (električni drog). Ob razširitvi obsega dogodka lahko pride do neposrednega ogrožanja objektov. Odrejeni ukrepi: obveščanje dežurne službe Elektra Celje, spremljanje razvoja situacije, urejanje odvodnjavanja. Razvrstitev: prioriteta 2.

### *Plat14*

Usad neposredno ne ogroža prebivalcev in stanovanjskega objekta. Drobirski tok je poškodoval kmetijsko površino. Odrejeni ukrepi: odstranjevanje nanesenega materiala, spremljanje razvoja situacije. Ob intenzivnejših padavinah bo potrebno prekrivanje s PVC-folijo. Razvrstitev: prioriteta 3.

## Plat 13

Usad neposredno ne ogroža prebivalcev in stanovanjskega objekta. Drobirski tok je poškodoval kmetijsko površino. Odrejeni ukrepi: odstranjevanje nanesenega materiala, spremljanje razvoja situacije. Ob intenzivnejših padavinah bo potrebno prekrivanje s PVC-folijo. Razvrstitev: prioriteta 3.

Zaradi pozitivnih izkušenj pri uporabi BPZ za izvajanje interventnih nalog ob poplavih ugotavljamo, da smo za opazovanje in spremljanje stanja uporabili ustrezne BPZ. Tehnične značilnosti uporabljenih zrakoplovov, kot so teža, ustrezna ločljivost kamere in avtonomija leta, so omogočale uspešno izvedbo interventnih nalog z BPZ.

## SKLEPNE MISLI

Zaradi ustrezne predhodne priprave, načrtovanja in ustrezne usposobljenosti pilota na daljavo ter opazovalca smo avgusta 2023 uspešno opravili interventne naloge ob poplavih. Ugodne meteorološke razmere so omogočale varno opravljanje nalog in hkrati zajem kakovostnih video posnetkov. Pri uporabi BPZ improvizacija ni dovoljena, saj gre za dejavnost, ki je normativnopravno urejena v podzakonskem aktu (Pravilnik, 2023). Vsako odstopanje od pravil varnega letenja bi lahko ogrozilo izvajanje letalskih operacij drugih zrakoplovov oziroma ogrozilo varnost ljudi in premoženja. BPZ smo uporabili za opazovanje in spremljanje razvoja dogodkov ter pojavov. Opravili smo pregled poplavljenih območij, zemeljskih plazov, usadov, podorov, rečnih erozij, monitoring vodostaja

in nadzor nad viri tveganja. V odzivu na poplave je uporaba brezpilotnih zrakoplovov precej povečala hitrost odziva intervencijskih enot in služb. Z uporabo posnetkov smo intervencijskim službam, ki so bile vključene v reševanje in odpravo posledic poplav, zagotovili kakovostne in pravočasne operativne informacije o stanju na posamezni lokaciji. Vodjem intervencij so posnetki BPZ omogočali boljšo preglednost in učinkovitejši pregled nad dogajanjem ter razvojem dogodkov. OŠCZ so slikovno gradivo in video posnetke uporabili kot pomoč pri določanju prednostnih interventnih nalog. Dodaten argument, ki upravičuje uporabo BPZ ob naravnih in drugih nesrečah, je stroškovna učinkovitost, saj je uporaba BPZ v primerjavi z uporabo zrakoplova bistveno cenejša. Poznavanje značilnosti terena na lokacijah delovanja, poznavanje lokalnih okoljskih lastnosti, ki lahko vplivajo na komunikacijo BPZ, so bili v kombinaciji z usposobljenostjo pilotov na daljavo in ugodnimi meteorološkimi razmerami na lokacijah delovanja ključni dejavniki, ki so omogočali uspešno izvedbo nalog in uporabo BPZ. Izvedbeni dokument Program operativnega usposabljanja pilotov na daljavo za opravljanje nalog zaščite, reševanja in pomoči v okviru varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami je bil sprejet šele 14. septembra 2023, generični operativni priročnik pa v začetku leta 2024. Tako je narejen prvi korak k poenotenju standardov operativnega usposabljanja in načrtovanja izvajanja letalskih operacij, kot so organizacija, koncept operacije, postopki, načrt ukrepanja v nujnih primerih, varnost, vpliv na okolico, poročanje o dogodkih in zapisi. To lahko omogoči še učinkovitejšo uporabo BPZ za opravljanje interventnih nalog zaščite, reševanja in pomoči v okviru sistema varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami.

## Viri in literatura

1. Donau, N., 2022. Možnosti uporabe brezpilotnih zrakoplovov za opravljanje nalog za zaščito, reševanje in pomoč. *Ujma*, 36, 301–312.
2. Izvedbena Uredba Komisije EU 2019/947 o pravilih in postopkih za upravljanje brezpilotnih zrakoplovov, 2019. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/PDF>, 18. 2. 2022.
3. Kontrola zračnega prometa Slovenije, d. o. o. [www.sloveniacontrol.si](http://www.sloveniacontrol.si).
4. Malešič, M., 2020/2021. Improviziran odziv na nesrečo. *Ujma*, 34-35, 299–304.
5. Odredba, 2023. Odredba poveljnika OŠCZ št. 846-0011/2023 o uporabi BPZ za opravljanje interventnih nalog.
6. Perme, J., 2020. Analiza in mednarodna primerjava uporabe brezpilotnih letalnikov v Policiji. Diplomsko delo visokošolskega študijskega programa Varnost in policijsko delo. Univerza v Mariboru. Fakulteta za varnostne vede, Maribor.
7. Pokovec, J., 2014. Uporaba brezpilotnih letalnikov v sistemu zaščite in reševanja. Diplomsko delo. Univerza v Ljubljani. Fakulteta za družbene vede, Ljubljana.
8. Pravilnik o uporabi in upravljanju sistemov brezpilotnih zrakoplovov za opravljanje nalog na področju varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami, Ur. l. RS, št. 48. 26. 4. 2023.
9. Svete, U., Vuga Beršnak, J., Ferlin, A., Hlavaček, T., Mišigoj, J., Polajnar, Ž., Zajc, S., 2015. Brezpilotni letalniki: od varnostnih nalog do komercialne rabe – kako urediti njihovo uporabo? *Ujma*, 29, 350–356.
10. UAV Forecast. Programska oprema. <https://www.uavforecast.com>.
11. Tisdall, A., Afkhami, B., 2019. Eyes in the sky: How firefighters can use drones during all-hazards incidents. <https://www.firerescue1.com/fire-products/drones/articles/eyes-in-the-sky-how-firefighters-can-use-drones-during-all-hazards-incidents/>, 18. 2. 2022.