

INFORMACIJSKI SISTEMI IN REŠITVE ZA UPRAVLJANJE POPLAVNIH DOGODKOV V SLOVENIJI: ANALIZA STANJA

Vesna Vidmar¹, Mirjana Kljajić Borštnar¹

¹ Univerza v Mariboru, Fakulteta za organizacijske vede, Kidričeva cesta 55a, 4000 Kranj
vesna.vidmar@student.um.si, mirjana.kljajic@um.si

Izvleček

Upravljanje poplav v Sloveniji koordinira več institucij na državni, regionalni in lokalni ravni, ki vsaka razvija lastne informacijske rešitve za posamezne faze poplavnega cikla. Avgustovske poplave 2023 so razkrile, da kljub posamično učinkovitim komponentam manjka celovita informacijska podpora odločanju. Deležniki ne razpolagajo s skupno operativno sliko. Podatkovni viri so razdrobljeni med različnimi formati in vmesniki. Izmenjava informacij med ravnmi odzivanja je v ključnih trenutkih otežena. Ta razdrobljenost zmanjšuje učinkovitost odzivanja in onemogoča sistematično učenje iz preteklih dogodkov. To vrzel naslavljamo s sistematičnim pregledom obstoječih informacijskih rešitev in podatkovnih virov za upravljanje poplav v Sloveniji v obdobju 1990–2025. Identificirali smo ključne institucije, sisteme za podporo odločanju po štirih fazah poplavnega cikla in pet osrednjih skupin deležnikov z njihovimi informacijskimi potrebami. Ugotavljamo, da operativna koordinacija med deležniki poteka pretežno prek telefonskih in radijskih kanalov, medtem ko na aplikacijski ravni ni sistema, ki bi tok podatkov in stanja na terenu združil v skupno operativno sliko dostopno vsem deležnikom. Tako stanje omejuje povezovanje na štirih ravneh: med institucijami (horizontalno), med ravnmi odzivanja (vertikalno), med fazami cikla (časovno) in med podatkovnimi viri. Na podlagi pregleda identificiramo vrzeli v obstoječi informacijski podpori in nakazujemo smeri prihodnjih nadgradenj, ki bi presegale obseg posameznih institucij.

Ključne besede: upravljanje poplav, informacijski sistemi, skupna operativna slika, deležniki, podatkovni viri, Slovenija, sistematični pregled

Information systems and solutions for flood event management in Slovenia: an analysis of the current state

Abstract

Flood management in Slovenia is coordinated by multiple institutions across national, regional and local levels, each developing its own information solutions for distinct phases of the flood cycle. The August 2023 floods revealed that despite individually effective components, comprehensive information-based decision support is lacking. Stakeholders do not share a common operational picture. Data sources are fragmented across heterogeneous formats and interfaces. Information exchange between response levels is hindered at critical moments. This fragmentation reduces response effectiveness and prevents systematic learning from past events. We address this gap through a systematic review of existing information solutions and data sources for flood management in Slovenia from 1990 to 2025. We identify the key institutions, decision-support systems across the four flood-cycle phases, and five central stakeholder groups with their information needs. We find that operational coordination between stakeholders runs largely through telephone and radio channels, while on the application level no system brings together the flow of data and field conditions into a common operational picture accessible to all stakeholders. This situation limits integration on four levels: between institutions (horizontal), between response levels (vertical), between phases of the cycle (temporal), and between data sources. From the review, we identify gaps in current information

support and point to directions for future development that would extend beyond the scope of individual institutions.

Keywords: flood management, information systems, common operational picture, stakeholders, data sources, Slovenia, systematic review

1 UVOD

Poplave so v Sloveniji najpogostejša naravna nesreča z največjim škodnim potencialom. V obdobju 1990–2025 je Slovenijo prizadelo več večjih poplavnih dogodkov, med njimi poplave leta 1990 [1], leta 1998 [2], [3], septembra 2007 [4], [5], septembra 2010 [6], [7], [8], oktobra 2014 [9], [10] in avgusta 2023 [11]. Avgustovske poplave leta 2023 so prizadele več kot 80 % slovenskega ozemlja, 173 od 212 občin, skupna ocenjena škoda pa je dosegla skoraj 10 milijard EUR [12], [13]. Sistem zgodnjega opozarjanja je omejil število smrtnih žrtev na šest [14], kar potrjuje delovanje posameznih komponent informacijske infrastrukture, hkrati pa razkriva njene meje. V slovenskem prostoru ločimo dva tipa poplavnih dogodkov, ki postavljata bistveno različne zahteve za informacijske sisteme: hudourniške poplave (angl. flash floods) s časom odziva, krajšim od šestih ur, in dolgotrajne poplave nižinskih rek, kjer je čas predhodne napovedi praviloma 1–6 dni [15], [16].

Vzroki za pogostost poplav v Sloveniji so večplastni: *hidrološki* (intenzivne in dolgotrajne padavine v reliefno razgibanih porečjih, snežnice), *geografski* (ozka porečja, kraške posebnosti, nestabilna pobočja), *antropogeni* (urbanizacija, spremembe rabe zemljišč, neustrezno prostorsko načrtovanje) ter *podnebne spremembe*, ki spreminjajo režim padavin in povečujejo verjetnost ekstremnih dogodkov [12], [13]. Slovenija se zaradi geografske raznolikosti uvršča med države z najvišjo gostoto vodotokov v Evropi, kar dodatno povečuje izpostavljenost poplavam.

Obvladovanje poplavnih dogodkov je strukturirano okoli štirifaznega *poplavnega cikla*: preventive, pripravljenosti, odziva in okrevanja. Vsaka faza zahteva svojo informacijsko podporo. V preventivi so to dolgoročne ocene ogroženosti, poplavne karte in izobraževanje splošne javnosti, kako ravnati v primeru poplavnega dogodka. V fazi pripravljenosti je to hidrološko-meteorološko napovedovanje. V fazi odziva pa situacijsko zavedanje in koordinacija. V fazi okrevanja je bistvena dokumentacija in ocena škode. Slovenija je v skladu s Poplavno direktivo EU (2007/60/ES) pripravila Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti za obdobje 2023–2027 z več kot milijardo EUR predvidenih sredstev [13]. Vloga informacijskih sistemov pri obvladovanju poplavnih dogodkov je temeljna [17]. Operativno odločanje ni mogoče brez pravočasnih in zanesljivih informacij o stanju vodotokov, padavinah, snežni odeji, prepustnosti tal in ranljivosti naselij [16]. Razvoj odprtih podatkovnih politik je v zadnjem desetletju te informacijske vire močno razširil [18], [19]. Koncept odprtih podatkov je danes osrednji element evropske podatkovne strategije in se odraža v politikah, kakovosti in dostopnosti javnih podatkov [20].

Izziv je razdrobljenost obstoječih rešitev. Sistemi za spremljanje, napovedovanje in opozarjanje so v Sloveniji nastajali v različnih časovnih obdobjih in pod okriljem različnih institucij (Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO), Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR), Direkcija Republike Slovenije za vode (DRSV), Ministrstvo za okolje in prostor (MOP), občine, gasilske enote), kar je pripeljalo do specializiranih, a med seboj slabo povezanih informacijskih otokov. V širšem kontekstu odprtih vladnih podatkov vpliv podatkov sega prek transparentnosti tudi v področja infrastrukture in okolja, vendar zahteva sistematično klasifikacijo in prepoznavanje uporabnih primerov, kar je z domeno poplavnega upravljanja neposredno povezano [21].

Pri operativnem obvladovanju poplav v Sloveniji ima osrednjo vlogo pet skupin deležnikov z različnimi pristojnostmi in informacijskimi potrebami (širši krog deležnikov predstavljamo v poglavju 3.3).

ARSO je nacionalni nosilec hidrološkega in meteorološkega monitoringa ter poplavnega napovedovanja; upravlja merilno mrežo več kot 400 samodejnih hidroloških in meteoroloških postaj ter dva vremenska radarja [22].

URSZR zagotavlja koordinacijo zaščite in reševanja, upravlja sistem javnega alarmiranja in vodi operativo v obdobju kriznega odziva, kadar je obseg na državni ravni.

DRSV je upravitelj voda, izvaja Poplavno direktivo EU, upravlja vodni kataster ter portal eVode in Atlas voda, ki povezujejo prostorske podatke o vodotokih in poplavni ogroženosti [23].

Občine so lokalni nosilci prostorskega načrtovanja, civilne zaščite in prve operativne intervencije; v njihovi pristojnosti so občinski načrti zaščite in reševanja ter sodelovanje z lokalnimi gasilskimi enotami.

Gasilske enote (poklicne in prostovoljne) so primarne operativne enote ob poplavnih dogodkih in glavni uporabnik situacijskih informacij na terenu, hkrati pa pomembni viri podatkov o dejanskem stanju.

Vsaka od teh skupin deluje na drugačni časovni in prostorski granulaciji ter potrebuje različen presek istih osnovnih podatkov, kar postavlja zahtevo po vzpostavitvi *skupne operativne slike* (angl. *Common Operational Picture*) kot integrirane informacijske podlage [24]. Sodobne tehnologije daljinskega zaznavanja — lasersko skeniranje površja (angl. Light Detection and Ranging, LiDAR), satelitski sistemi v okviru programa Copernicus in senzorske mreže interneta stvari (angl. Internet of Things, IoT) — omogočajo nove ravni integracije podatkov, ki segajo prek tradicionalnih hidroloških meritev. LiDAR podatki se lahko sistematično povežejo z modelom zlivanja podatkov JDL/DFIG (angl. *Joint Directors of Laboratories / Data Fusion Information Group*) za napovedovanje okoljskih sprememb [25]. IoT senzorske mreže se lahko z metodami strojnega učenja kombinirajo s satelitskimi opazovanji za izdelavo prostorsko-časovno gostih ocen okoljskih spremenljivk [26]. Oba pristopa ponujata neposredno prenosljivo metodološko osnovo za poplavno domeno.

V prispevku naslavljamo problem razdrobljenosti informacijske podpore pri obvladovanju poplavnih dogodkov v Sloveniji in predstavljamo sistematični pregled informacijskih rešitev v obdobju 1990–2025, identificiramo ključne deležnike in njihove informacijske potrebe ter analiziramo podatkovne vire, na katerih te rešitve temeljijo.

2 METODOLOGIJA

Pregled temelji na metodologiji sistematičnega pregleda področja (angl. *scoping review*) po Arksey in O'Malley [27], ki je primerna za sistematično kategorizacijo obstoječega stanja na nekem področju in vključuje tako recenzirano literaturo kot sivo gradivo (normativne dokumente, institucionalna poročila, tehnične študije in javno dostopne spletne vire). Izraz *sistematični pregled* je v reviji *Uporabna informatika* uveljavljen za pregledne članke [20]; v vsebinskem smislu izvedba sledi pristopu po Arksey in O'Malley [27], ne striktnemu protokolu PRISMA. Pregled se osredotoča na operativno in tehnično raven podpore odločanju pri obvladovanju poplav; strateško-politična raven (oblikovanje sektorske politike, državna proračunska razdelitev) ostaja izven okvira tega prispevka.

Pregled je izveden v petih korakih po Arksey in O'Malley [27]: (1) opredelitev raziskovalnega vprašanja, (2) identifikacija relevantnih virov, (3) izbor virov, (4) ekstrakcija podatkov in (5) sinteza ugotovitev. Iskanje je potekalo v dveh vzporednih tokovih. V akademskem toku smo

iskali v bazah Scopus in Web of Science ter v pravnih virih Uradni list RS in EUR-Lex. V toku sive literature smo ročno pregledali slovensko strokovno periodiko — revijo *Ujma* (letniki 1991–2025) in zbornik *Mišičevi vodarski dnevi* (letniki 1999–2020) — ter institucionalne spletne strani ARSO, URSZR, DRSV in MOP. Sistematično smo pregledali letnike revije *Ujma* po letu 2000; starejša letnika (1991 in 1999) smo pregledali ciljno, za dokumentiranje zgodovinskih poplavnih dogodkov iz let 1990 in 1998, navedenih v uvodu. Enako smo ciljno vključili strokovni prispevek iz zbornika 35. Mišičevega vodarskega dne (2024), ki na podlagi podatkov daljinskega zaznavanja kvantificira varovalno vlogo gozdov pri poplavah 2023. Drugi tok je bil nujen, ker mednarodne baze ne indeksirajo slovensko specifičnih strokovnih virov, ki so za naš predmet pregleda osrednjega pomena.

Iskalna strategija je strukturirana po stopnjah, predstavljena v Tabeli 1 kot lijak ključnih besed.

Tabela 1: Lijak ključnih besed (slovenski + angleški ekvivalenti)

Sloj lijaka	Ključne besede SLO	Ključne besede EN
1. Tema	poplave, poplavni dogodki, sistem za podporo odločanju pri poplavah	flood, flooding, flood event
2. Domena	informacijski sistem ALI podpora odločanju ALI informacijska rešitev	information system OR decision support system OR decision support tool OR information solution
3. Geografija	Slovenija ALI slovenski	Slovenia OR Slovenian
4. Obdobje	1990–2025	1990–2025
5. Razširitev (siva literatura)	hidrološka napoved, opozarjanje, krizno upravljanje, podatkovni vir, večvirnost, heterogeni podatki, interoperabilnost	hydrological forecasting, warning, crisis management, data source, multi-source, heterogeneous data, interoperability

V pregled smo vključili vire, ki obravnavajo informacijske sisteme, rešitve ali podatkovne vire za upravljanje poplav v Sloveniji v obdobju 1990–2025. Izključili smo vire, ki obravnavajo izključno hidrološko ali hidravlično modeliranje brez informacijske komponente (npr. teoretični prispevki o numeričnih metodah), in tiste, ki se nanašajo na poplavno problematiko izven slovenskega konteksta, razen kadar smo jih uporabili za primerjavo z dobrimi praksami v razpravi. Sisteme iz drugih držav (Avstrija, Nizozemska, Nemčija), ki jih navajamo v razpravi, smo izbrali namensko, kot dokumentirane nacionalne referenčne rešitve iz držav članic EU s primerljivimi obveznostmi po Poplavni direktivi; njihovi opisi temeljijo na uradni dokumentaciji platform in javno dostopnih sekundarnih virih in niso rezultat sistematičnega meddržavnega iskanja. V končni nabor pregleda je vključenih 73 virov: 40 recenziranih akademskih oziroma strokovnih in 33 sivih oziroma institucionalnih prispevkov.

Za vsak vključen vir oziroma sistem smo iz besedila izluščili štiri dimenzije: (a) informacijsko rešitev ali tehnologijo (ime sistema, vrsta rešitve — npr. sistem za podporo odločanju, monitoring, opozorilni sistem); (b) upravljavca (institucijo, odgovorno za razvoj in vzdrževanje); (c) fazo poplavnega cikla (preventiva, pripravljenost, odziv, okrevanje); in (d) podatkovne vire, na podlagi katerih sistem deluje (vrsta, format, izvor). Teh štirih dimenzij nismo izbrali poljubno: prva (informacijska rešitev) je v skladu z usmeritvijo revije *Uporabna informatika* in z opredelitvijo predmeta pregleda; druga (upravljavca) je nujna, ker je institucionalna razdrobljenost ena izmed osrednjih ugotovitev pregleda in določa, kako sistem deluje in kdo ga uporablja; tretja (faza cikla) je analitično koristna, ker so informacijske potrebe deležnikov bistveno različne v različnih fazah; četrta (podatkovni viri) pa je v okviru tega pregleda izpostavljena kot poseben rezultatski element, ker je vir razdrobljenosti hkrati podatkovne in semantične narave in je zato neposredno povezan z manjkajočo plastjo informacijske integracije. Rezultate organiziramo po teh štirih dimenzijah; posebej izpostavljamo povezave med informacijskimi sistemi in podatkovnimi viri, ker je ta presek ključen za razumevanje, kje

v ekosistemu nastaja informacijska razdrobljenost. Vse vire je poiskal in ročno pregledal prvi avtor, ki je opravil tudi ekstrakcijo štirih dimenzij; mejne primere pri odločanju o vključitvi ali izključitvi vira (na primer institucionalno poročilo brez izrazite informacijske komponente) sta avtorja razrešila z medsebojno razpravo.

Sistematični pregled področja nam omogoča identificirati, kaj obstaja v slovenskem poplavnem informacijskem ekosistemu, ne pa neposredno, zakaj različni deležniki istih podatkov ne uporabljajo enako. Za to potrebujemo analitični okvir, ki upošteva, da kompleksni družbeni problemi nimajo ene same opredelitve in da različni deležniki istemu pojavu pripisujejo različne pomene [28]. Uporabljamo mehko sistemsko metodologijo (angl. *Soft Systems Methodology*, SSM) po Checklandu [28] kot interpretativni okvir za razumevanje perspektiv deležnikov. Mehka sistemska metodologija nam pomaga razlikovati med tehnično opredelitvijo poplave (hidrološki dogodek z izmerljivimi parametri) in družbenimi opredelitvami (organizacijski izziv koordinacije za URSZR, izziv zaščite prebivalcev in lokalne infrastrukture za občine ter operativni izziv reševanja za gasilske enote); ta razlika neposredno določa informacijske potrebe vsake skupine. SSM uporabljamo kot perspektivo razlage in interpretacijski okvir, ne kot metodologijo za snovanje artefakta — predlog konkretne integrirane rešitve presega obseg tega pregleda in je predmet prihodnjih raziskav. Analizo perspektiv deležnikov v okviru SSM razvijemo v poglavju 3.3, interpretacijo pa v razpravi.

Znotraj mehke sistemske metodologije uporabljamo orodje CATWOE, ki za vsakega deležnika izlušči šest sestavin korenske definicije njegovega pogleda na problem: upravičence dejavnosti (angl. *Customers*), izvajalce (*Actors*), preoblikovanje, ki ga dejavnost izvaja (*Transformation*), pogled na svet, ki dejavnost osmišlja (*Weltanschauung*), lastnika, ki jo lahko ustavi ali spremeni (*Owner*), in omejitve okolja, znotraj katerih poteka (*Environmental constraints*). S primerjavo teh šestih sestavin za pet osrednjih skupin deležnikov (tabela 4) pokažemo, zakaj isti podatek za različne deležnike nima enake vrednosti in zakaj usklajevanje informacijskih potreb ni zgolj tehnično vprašanje. Analiza je interpretativna in ni empirično validirana; korenske definicije smo izpeljali iz normativnih dokumentov in pregledane strokovne literature.

3 REZULTATI

V tem poglavju predstavljamo rezultate sistematičnega pregleda področja v štirih razdelkih: institucionalni in normativni okvir (3.1), informacijske rešitve po štirih fazah poplavnega cikla — preventiva, pripravljenost, odziv in okrevanje (3.2), vloga ključnih deležnikov in njihove informacijske potrebe (3.3) ter pregled podatkovnih virov, ki napajajo opredeljene sisteme (3.4). Pregled odraža metodološko izbiro iz poglavja 2 (sistematični pregled področja, dopolnjen z deležniško perspektivo mehkih sistemov) in je podlaga sintezne razprave v poglavju 4.

3.1 Institucionalni in normativni okvir

Upravljanje poplav v Sloveniji je razdeljeno med več institucij na državni, regionalni in občinski ravni (tabela 2).

Tabela 2: Institucije in njihove pristojnosti pri upravljanju poplav

Institucija	Pristojnosti
Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO)	Hidrološki in meteorološki monitoring, napovedovanje, opozarjanje
Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje (URSZR)	Krizno odzivanje, koordinacija intervencij, sistem 112
Direkcija Republike Slovenije za vode (DRSV)	Upravljanje vodne infrastrukture, vodnogospodarske ureditve, načrti zmanjševanja poplavne ogroženosti
Inštitut za vode Republike Slovenije (IzVRS)	Strokovne podlage, hidrološke študije

Občine	Lokalni načrti zaščite in reševanja, evakuacijske poti
Gasilska zveza Slovenije	Operativno reševanje, prostovoljne gasilske enote
Slovenska vojska	Podpora pri kriznem odzivanju
Policija	Zagotavljanje javnega reda, evakuacije
Ministrstvo za okolje in prostor (MOP)	Sektorska vodna politika, Načrt upravljanja voda, Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti, normativni ukrepi
Koncesionarji obvezne gospodarske javne službe urejanja voda	Operativno urejanje in vzdrževanje vodotokov in vodne infrastrukture (koordinacija: DRSV)
Zavod za gozdove Slovenije (ZGS)	Prostorski podatki o gozdovih, varovalna vloga gozda pri zmanjševanju pojavnosti plazov v hudourniških povirjih

Normativni okvir upravljanja poplav v Sloveniji zajema več zakonov in podzakonskih aktov. Zakon o vodah (ZV-1) predstavlja temeljno zakonodajo za upravljanje voda, Zakon o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (ZVNDN) pa okvir za zaščito in reševanje. Na ravni EU je za področje ključna Poplavna direktiva 2007/60/ES, ki zahteva predhodno oceno poplavne ogroženosti, karte poplavne nevarnosti in ogroženosti ter načrte zmanjševanja poplavne ogroženosti [29]. Po avgustovskih poplavah 2023 sta bila sprejeta dva specifična zakona: Zakon o interventnih ukrepih za odpravo posledic poplav in zemeljskih plazov iz avgusta 2023 [30] kot interventna zakonodaja, in Zakon o obnovi, razvoju in zagotavljanju finančnih sredstev [31] kot sistemski okvir za obnovo. Krovni normativni okvir upravljanja z vodami pripravlja MOP: pripravlja Načrt upravljanja voda in Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti ter na podlagi strokovnih podlag in podatkov o stanju voda oblikuje normativne ukrepe; DRSV deluje v njegovi sestavi. Resor voda je bil v obdobju pregleda večkrat reorganiziran — od leta 2026 deluje v okviru MOP. Operativno urejanje in vzdrževanje vodotokov ter vodne infrastrukture izvajajo koncesionarji obvezne gospodarske javne službe urejanja voda, katerih delo koordinira DRSV; ti so pomemben operativni deležnik in vir podatkov o dejanskem stanju vodne infrastrukture. Med institucije s pomembnim posrednim vplivom sodi Zavod za gozdove Slovenije (ZGS): analiza podatkov daljinskega zaznavanja po poplavah 2023 je pokazala statistično značilen varovalni učinek gozda v hudourniških povirjih — v gozdu se zemeljski plazovi prožijo redkeje in imajo krajši doseg kot na kmetijskih zemljiščih, kar zmanjšuje vnos plavin v hudournike in s tem poplavno ogroženost dolvodnih območij [32], [33]. ZGS upravlja informacijski sistem s prostorskimi podatki o gozdovih, ki lahko dopolni podatkovno podlago preventivne faze.

3.2 Informacijske rešitve po fazah poplavnega cikla

V Sloveniji ločimo dva tipa poplavnih dogodkov, ki postavljata bistveno različne zahteve za informacijske sisteme: hudourniške poplave (angl. flash floods) s časom odziva, krajšim od 6 ur [15], [16], in dolgotrajne poplave rek, kjer je čas predhodne napovedi praviloma 1–6 dni [16]. Razlika je metodološko pomembna: pri hudourniških poplavah klasično telefonsko obveščanje med institucijami in operativnimi enotami ne zmore zagotoviti pravočasne informacijske podlage za odločanje, medtem ko pri dolgotrajnih poplavah obstoječi sistemi v večini delujejo dovolj zgodaj. V nadaljevanju pregledujemo informacijske rešitve po štirih fazah poplavnega cikla.

Razvoj do leta 2009. V devetdesetih letih je stekla postopna avtomatizacija hidrološke merilne mreže: limnigrafe so nadomestili digitalni zapisovalniki, uvedena je bila telemetrija in vzpostavljen je bil centralni računalniški sistem za zbiranje podatkov v realnem času. V tem obdobju so bili postavljeni temelji za sodobno hidrometrično mrežo, ki danes obsega več kot 150 samodejnih postaj [22]. Prvi poskusi integracije meteoroloških napovedi modela ALADIN z meritvami radarjev in hidrološkim modelom za napovedovanje poplavnih valov na slovenskih vodotokih segajo v konec devetdesetih let [34]. V začetku 2000-ih je projekt BOBER, financiran iz kohezijskih sredstev EU, omogočil vzpostavitev hidroloških napovednih modelov HBV in

MIKE FLOOD [16], [35]. Vzporedno je bil vzpostavljen sistem Hidroalarm za posredovanje opozoril javnosti [36]. Poplave septembra 2010 so razkrile zmogljivosti in omejitve takratnega sistema [8] ter spodbudile nadaljnje nadgradnje.

Faza preventive (mitigacije). Preventivna faza vključuje dolgoročne ukrepe za zmanjševanje poplavne ogroženosti. Ključne informacijske rešitve so spletni pregledovalniki prostorskih podatkov: Atlas okolja (ARSO) kot pregledovalnik okoljskih podatkov, vključno s kartami poplavne nevarnosti in ogroženosti [37]; Atlas voda (DRSV) kot pregledovalnik prostorskih vsebin s področja voda, vključno z vodnim katastrom [23]; in portal eVode kot celovit dostop do podatkov s področja upravljanja voda [38]. ARSO je v skladu z direktivo INSPIRE (angl. Infrastructure for Spatial Information in Europe) vzpostavil okoljski metapodatkovni portal in spletne storitve za izmenjavo prostorskih podatkov (angl. Web Map Service in Web Feature Service) [39]. Slovenija razpolaga s prosto dostopnimi LiDAR podatki celotne površine, ki so ključni za izdelavo digitalnih modelov reliefa in poplavnih simulacij [40]. V tretjem ciklu izvajanja Poplavne direktive je Slovenija opredelila 86 območij pomembnega vpliva poplav in 11 novih območij ter Načrt zmanjševanja poplavne ogroženosti 2023–2027, ki predvideva več kot milijardo EUR za protipoplavne ukrepe [13]. Na poplavno ogroženost hudourniških območij vpliva tudi raba prostora v porečju, zlasti stanje gozdov: varovalni gozdovi zmanjšujejo pojavnost zemeljskih plazov in vnos plavin v hudournike [32]. Prostorske podatke o gozdovih upravlja ZGS.

Faza pripravljenosti. Pripravljenost zajema sisteme za napovedovanje, opozarjanje in načrtovanje odziva. ARSO upravlja mrežo več kot 150 avtomatičnimi merilnimi postajami, ki v realnem času zagotavljajo podatke o vodostajih in pretokih slovenskih rek; podatki so javno dostopni na portalu Stanje voda [22]. Hidrološki arhiv vsebuje mesečne in letne podatke o pretokih ter temperaturah rek, organizirane po devetih porečjih [41]. Za napovedovanje ARSO uporablja modela MIKE FLOOD in hidrološki prognostični sistem s časom napovedi do 6 dni vnapij, vzpostavljena v okviru projekta BOBER [16]. Slovenija je vključena v evropski sistem zgodnjega opozarjanja pred poplavami (angl. European Flood Awareness System, EFAS) v okviru Copernicusove službe za obvladovanje izrednih razmer (angl. Emergency Management Service, EMS), ki zagotavlja srednjeročne napovedi z 10–15-dnevnim predhodnim časom ter napovedi nenadnih poplav do 48 ur vnapij [42]. Na regionalni ravni deluje Savski sistem za napovedovanje in opozarjanje pred poplavami, vzpostavljen po poplavah 2014 pod okriljem Mednarodne komisije za Savski bazen (angl. International Sava River Basin Commission, ISRBC) [14]. Meteorološko podporo zagotavljata numerična modela ALADIN-SI in INCA-SI; ARSO upravlja dva vremenska radarja (Lisca in Pasja Ravan) s 5-minutno časovno in 1-kilometrsko prostorsko ločljivostjo. Sistem obveščanja in alarmiranja zajema Sistem za poročanje o intervencijah in nesrečah (SPIN) [43], ki v realnem času prikazuje intervencije enot za zaščito in reševanje, klicni center 112 s 13 regijskimi centri za obveščanje [44], opozorila ARSO za javnost in SI-ALARM kot nacionalni sistem javnega obveščanja in alarmiranja na podlagi tehnologije oddajanja v celico (angl. cell broadcast), prvič testiran 27. septembra 2025 [45]. Za spremljanje hidroloških razmer URSZR upravlja Sistem monitoringa, opozarjanja in kontrole (SMOK), ki v aplikaciji Monitoring voda prikazuje vodostaje in pretoke z merilne mreže ARSO ter jih dopolnjuje z lastnimi podatki [46]. V aplikaciji so določene intervencijske vrednosti vodostajev in pretokov; njihove štiri stopnje so podlaga koncepta odziva ob poplavah na občinski, regijski in državni ravni [47]. Sistem poleg voda pokriva padavine, točo, požarno ogroženost in zemeljske plazove, prikazuje pa trenutne razmere brez napovedne komponente; regijski centri za obveščanje z njim spremljajo približevanje vodotokov intervencijskim vrednostim [47].

Faza odziva. V fazi odziva se aktivirajo načrti zaščite in reševanja ter koordinira intervencija sil. Ob poplavah avgusta 2023 je bil aktiviran Državni načrt zaščite in reševanja ob poplavah; odziv je vključeval več kot 600 gasilcev s 150 gasilskimi vozili, pripadnike civilne zaščite, gorske reševalce, jamarje, potapljače, enote za tehnično reševanje, Slovensko vojsko in policijo [48]. Operativno vodenje odziva v občinah je sledilo sistemu vodenja odziva na dogodke oziroma intervencijskemu poveljniškemu sistemu, s teritorialno razdelitvijo na sektorje in združenim vodstvom intervencije [49].

Na občinski ravni je primer Škofje Loke pokazal omejitve obstoječe komunikacijske infrastrukture. Telefonske in radijske povezave z Regijskim centrom za obveščanje (ReCO) Kranj zaradi prezasedenosti v ključnih trenutkih ni bilo mogoče vzpostaviti. Sirena javnega alarmiranja je bila zato sprožena ročno. Občinska enota INFOKOM civilne zaščite je z brezpilotnimi zrakoplovi podpirala pregled stanja na terenu [49]. Tudi v občini Mežica je sistem zvez ZARE deloval z resnimi omejitvami. Deloval je samo en mobilni operater [50]. Občinski štab civilne zaščite Mežica je za pridobivanje podatkov o stanju 60 zemeljskih plazov, podorov in usadov uporabil brezpilotne zrakoplove na 17 lokacijah s strukturirano prioritizacijo dogodkov od P1 do P5, pri kateri P1 označuje neposredno ogroženost stanovanjskega objekta ali ključne komunalne infrastrukture z nujno takojšnjo intervencijo, P5 pa možno ogroženost ob razširitvi obsega dogodka; taka razvrstitev je vodjem intervencij omogočila hitrejše dodeljevanje virov. Podatki o plazovih so bili vneseni v nacionalno aplikacijo e-plaz [51]. Operativna evidenca intervencij je potekala v sistemu SPIN, popis škode pa v aplikaciji AJDA. Rdeči križ Slovenije (RKS) — Območno združenje Škofja Loka je s štirimi ekipami prve pomoči in operativnim štabom razdelilo 244.376 EUR finančne pomoči 109 družinam ter v internem poročilu izpostavilo, da je bilo poznavanje delovanja radijskih postaj v prvih dneh nujno, vendar pomanjkljivo [52].

Za psihosocialno podporo prebivalstvu je bil 16. avgusta 2023 vzpostavljen koordinativni odbor pod vodstvom Ministrstva za zdravje in Nacionalnega inštituta za javno zdravje (NIJZ), v katerem so sodelovale tudi RKS, Slovenska Karitas, Društvo psihologov Slovenije, Center Posvet, Zavod RS za šolstvo, Skupnost centrov za socialno delo in Klicni center 114. Šest mobilnih timov je v sodelovanju z lokalnimi organizacijami izvedlo 148 intervencij za 233 oseb; soglasja za posredovanje informacij med organizacijami so bila pripravljena vnaprej za varovanje osebnih podatkov [53]. Za satelitsko kartiranje prizadetih območij je bila 5. avgusta 2023 aktivirana storitev Copernicus EMS (aktivacija EMSR680) [54]; 9. avgusta je sledila dodatna aktivacija za kartiranje zemeljskih plazov [55]. Slovenija je iz Solidarnostnega sklada EU prejela približno 400 milijonov EUR ter prek mehanizma Unije na področju civilne zaščite in NATA mednarodno pomoč iz 17 držav, vključno z 10 helikopterji in 32 bagri za čiščenje vodotokov; namestitveni center za mednarodne ekipe je bil vzpostavljen na Rečici ob Savinji [55]. RKS je kot prvi pomočnik javnim oblastem aktiviral koordinacijsko skupino in tri nastanitvene enote, izvajal psihosocialno podporo skupaj z NIJZ, za prikaz prizadetih območij in poškodovanosti objektov pa uporabil interaktivno Mapbox platformo, za sledljivost donacij pa platformo IFRC GO [56]. URSZR je vzpostavila spletno aplikacijo Poplave 2023 za koordinacijo prostovoljske pomoči; v dveh mesecih delovanja je zbrala približno 35.000 prijav [57]. DRSV je vzpostavila portal poplave2023.evode.si za spremljanje sanacij in investicij [58].

Faza okrevanja. Zakonodajni okvir za obnovo so zagotovili Zakon o interventnih ukrepih za odpravo posledic poplav in zemeljskih plazov iz avgusta 2023 [30] z interventnimi ukrepi in Zakon o obnovi, razvoju in zagotavljanju finančnih sredstev, ki ga je Državni zbor sprejel 13. decembra 2023 [31] s sistemskim okvirom. Sistem za ocenjevanje škode temelji na obrazcih, ki jih izpolnjujejo občine in podjetja; občine so upravičene do predplačil v višini do 40 % predhodno ocenjene škode [59]. Po metodologiji ocene potreb po naravni nesreči (angl. Post-Disaster Needs Assessment - PDNA), ki sta jo razvili Evropska komisija in Svetovna banka za

hitro oceno škode po dogodku, je bila skupna neposredna škoda poplav 2023 ovrednotena na 9,99 milijarde EUR, kar je presegalo prag za večjo naravno nesrečo in omogočilo prijavo za pomoč iz Solidarnostnega sklada EU [12], [13]. V okviru okrevanja je bilo do oktobra 2024 prek mednarodne pomoči postavljenih 14 nadomestnih (montažnih) mostov v Zgornji Savinjski dolini, na Koroškem in v osrednjeslovenski regiji [55]. Za dostavo materialno-tehničnih sredstev na težko dostopna območja je bil med 4. in 15. avgustom 2023 vzpostavljen zračni most med letališčem Slovenj Gradec (H1) in Športnim parkom Mežica (H5) s 76 pristanki in vzleti zrakoplovov iz petih držav; analiza je pokazala vrzel v sledljivosti odpremljenih sredstev, saj iz uporabljenih dobavnic ni bilo razvidno dejansko stanje na obeh točkah, kar bi se rešilo z uvedbo enotnega sistema črtnih kod [60]. Javna sredstva za gradnjo širokopasovnih omrežij so bila prednostno namenjena poplavno prizadetim območjem, vključno z vzpostavitvijo javnih mobilnih komunikacijskih omrežij [30].

3.3 Ključni deležniki

Pri upravljanju poplav v Sloveniji sodeluje širši krog deležnikov (tabela 3). Osrednjo odgovornost za operativni odziv nosi pet skupin: ARSO kot nosilec hidrološkega in meteorološkega monitoringa; URSZR kot koordinator zaščite in reševanja; DRSV kot upravitelj voda in vodne infrastrukture; občine kot lokalni nosilci prostorskega načrtovanja in civilne zaščite; ter gasilske enote kot primarni operativni odzivniki na terenu. Poleg njih v odziv vstopajo tudi MOP (normativna in načrtovalna raven), koncesionarji za urejanje voda (operativno vzdrževanje vodotokov), komunalna podjetja, prebivalci in zasebni sektor, RKS pa ima vlogo ključnega operativnega partnerja (obravnavamo ga posebej v nadaljevanju).

Tabela 3: Deležniki, njihov pogled na problem in informacijske potrebe

Deležnik	Pogled na problem	Ključni cilji	Informacijske potrebe
ARSO	Naravni pojav, ki ga je treba strokovno napovedovati	Natančno napovedovanje, pravočasno opozarjanje	Hidrološki in meteorološki podatki v realnem času, modeli
URSZR	Grožnja, ki zahteva koordiniran odziv	Učinkovita koordinacija intervencij, zaščita življenj	Položaj enot, obseg prizadetega območja, potrebe na terenu
DRSV	Infrastrukturni izziv	Vzdrževanje in gradnja vodne infrastrukture	Stanje infrastrukture, poplavne karte, projekcije
Koncesionarji za urejanje voda	Operativni izziv vzdrževanja pretočnosti in infrastrukture	Vzdrževanje vodotokov, hitra sanacija	Stanje vodotokov in objektov, prioritete vzdrževanja, dostopne poti
MOP	Sistemski izziv upravljanja voda in prostora	Zmanjševanje ogroženosti z normativnimi in načrtovalnimi ukrepi	Strokovne podlage, podatki o stanju voda in škodah, kazalniki izvajanja načrtov
Občine	Neposredna grožnja prebivalcem in infrastrukturi	Zaščita prebivalcev, obnova infrastrukture	Lokalne napovedi, evakuacijske poti, razpoložljive sile
Gasilske enote	Operativni izziv reševanja	Reševanje življenj in premoženja	Lokacija ogroženih, dostopne poti, vodostaji
Komunalna podjetja	Grožnja kritični infrastrukturi	Zaščita in obnova komunalne infrastrukture	Stanje omrežij, pretoki, kritične točke
Prebivalci	Osebna grožnja	Varnost, informiranost, pomoč pri obnovi	Opozorila, evakuacijske informacije
Zasebni sektor	Poslovno tveganje	Minimizacija škode, hitra obnova	Napovedi, ocene tveganja
Rdeči križ Slovenije (RKS)	Humanitarni odziv in podpora ranljivim	Hitra in usklajena pomoč prizadetim, psihosocialna podpora	Stanje prizadetih območij in objektov, lokacije ranljivih skupin, donacijski tokovi

Vsaka skupina deležnikov deluje na drugačni časovni in prostorski granulaciji ter potrebuje različen presek istih osnovnih podatkov. Za ARSO so poplave hidrološki pojav, ki ga je treba

napovedati; za URSZR organizacijski izziv koordinacije virov; za občine neposredna grožnja skupnosti. Različni pogledi deležnikov na isti pojav neposredno določajo njihove informacijske potrebe. Perspektive petih osrednjih deležnikov smo zato analizirali z mehko sistemsko metodologijo in orodjem CATWOE; rezultat analize je prikazan v Tabeli 4, njena interpretacija pa je razvita v razpravi. Analize ne razširjamo na celotni nabor iz Tabele 3, ker preostale skupine v odziv vstopajo posredno ali v ožje opredeljeni vlogi, medtem ko pet osrednjih skupin nosi formalno pristojnost in odgovornost za operativni odziv.

Tabela 4: Analiza CATWOE petih osrednjih deležnikov pri upravljanju poplav v Sloveniji

Element CATWOE	ARSO	URSZR	DRSV	Občine	Gasilske enote
C — stranke/u porabniki	javnost, odločevalci	krizne enote, vlada, prebivalci	upravljavci infrastrukture, načrtovalci, prebivalci ogroženih območij	občani, lokalna skupnost	vodje intervencij, ogroženi prebivalci, občine
A — akterji	hidrologi, meteorologi	dispečerji, koordinatorji	vodarski strokovnjaki, načrtovalci, koncesionarji	župani, civilna zaščita	poklicni in prostovoljni gasilci, poveljniki
T — transformacijski proces	surovi podatki → napovedi in opozorila	informacijske zahteve → koordinirane akcije	stanje voda in infrastrukture → vodnogospodarske ureditve in načrti	lokalna ogroženost → načrti in evakuacije	opozorilo in stanje na terenu → izvedena intervencija
W — Weltanschauung (pogled)	poplave so naravni pojav, ki ga je mogoče napovedati	poplave so organizacijski izziv koordinacije virov	poplave so posledica stanja vodne infrastrukture in prostora, ki jo je mogoče urejati	poplave so neposredna grožnja skupnosti	poplave so operativni izziv reševanja ljudi in premoženja v realnem času
O — lastnik sistema	MOP	Ministrstvo za obrambo	MOP	občinski svet	Gasilska zveza Slovenije oz. ustanovitelji (občine)
E — okoljske omejitve	razpoložljivost merilnih postaj, kakovost modelov	razpoložljive enote, čas, regulativa	večletni proračunski cikli, koncesijska razmerja, prostorske omejitve	občinski proračun, lokalni viri	razpoložljiva vozila in oprema, dostopnost terena, sistem zvez

Dodaten ključni operativni partner sistema je Rdeči križ Slovenije, ki na podlagi Zakona o Rdečem križu Slovenije in dodeljenih javnih pooblastil deluje kot »prvi pomočnik javnim oblastem« v sistemu zaščite, reševanja in pomoči; v odzivu 2023 je RKS aktiviral koordinacijsko skupino, tri nastanitvene enote in mrežo območnih združenj ter razdelil več kot 12 milijonov EUR humanitarne in finančne pomoči 9000 gospodinjstvom [56]. RKS-jeva interna analiza opravljenega dela je hkrati izpostavila vrzel enotnih postopkov in digitalnih orodij za mrežo organizacije, ki bi optimizirala vloženi čas in pripomogla k lažji obdelavi podatkov za načrtovanje hitrega odziva — kar je še en izraz iste razdrobljenosti, ki se kaže na medinstitucionalni ravni.

3.4 Podatkovni viri in povezave s sistemi

Informacijske rešitve, ki smo jih pregledali v 3.2, temeljijo na različnih podatkovnih virih (Tabela 5).

Tabela 5: Podatkovni viri in njihovi upravljavci

Podatkovni vir	Upravljavec	Tip podatkov	Dostopnost
Hidrološke merilne postaje	ARSO	Realnočasovni, samodejni	Odprti dostop
Meteorološke postaje	ARSO	Realnočasovni, samodejni	Odprti dostop
LiDAR podatki	ARSO (2011–2015); Geodetska uprava Republike Slovenije (od leta 2023)	Statični, periodično posodobljeni	Odprti dostop
Karte poplavne nevarnosti	DRSV/IzVRS	Statični, 6-letna posodobitev	Odprti dostop
Satelitski posnetki (Copernicus)	EU/ESA	Ob aktivaciji EMS	Odprti dostop
Podatki o intervencijah (SPIN)	URSZR	Realnočasovni	Delno javno dostopni
Hidrološki podatki z intervencijskimi vrednostmi (SMOK)	URSZR	Realno časovni, ~ 30 minutno osveževanje	Odprti dostop
Podatki o infrastrukturi	Komunalna podjetja	Interni	Omejeno dostopni
Podatki o škodi	Občine, PDNA	Zbrani po dogodku	Omejeno dostopni
Prostovoljske informacije (VGI)	Prebivalci	Nestrukturirani, realnočasovni	Odprti dostop
Aplikacija e-plaz (zemeljski plazovi)	GeoZS / občine	Strukturirani po dogodkih	Omejeno dostopni
Aplikacija AJDA (popis škode)	Občine / URSZR	Strukturirani po objektih	Interno dostopni
Podatki o stanju in vzdrževanju vodotokov	DRSV / koncesionarji	Zbrani ob pregledih in delih	Omejeno dostopni
Prostorski podatki o gozdovih in rabi tal	Zavod za gozdove Slovenije; Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano	Statični, periodično posodobljeni	Odprti / delno dostopni

Za ilustracijo razdrobljenosti predstavljamo povezavo med ključnimi sistemi in njihovimi podatkovnimi viri. ARSO-vi modeli za hidrološko napovedovanje (HBV, MIKE FLOOD) črpajo iz hidroloških merilnih postaj, meteoroloških napovedi (ALADIN-SI, INCA-SI), radarskih meritev in EFAS srednjeročnih napovedi. Atlas okolja in Atlas voda temeljita na LiDAR podatkih, kartah poplavne nevarnosti in arhivskih meritvah, dostopnih prek INSPIRE-skladnih spletnih storitev. SPIN URSZR združuje podatke o intervencijah enot zaščite in reševanja v realnem času, ne zajema pa hidroloških napovedi ali meteoroloških opozoril. Sistem SMOK istega upravljavca prikazuje hidrološke merilne podatke ARSO skupaj z intervencijskimi

vrednostmi, vendar s sistemom SPIN ni povezan: zemljevid vodostajev ne prikazuje intervencij, evidenca intervencij pa ne hidroloških razmer [46]. Aplikacija Poplave 2023 in portal poplave2023.evode.si zajemata prostovoljske oziroma sanacijske podatke, ki nastanejo po dogodku.

Vsaka institucija upravlja lastne podatke in jih deli prek lastnih portalov; podatki koncesionarjev o vzdrževanju vodotokov in podatki o rabi tal v porečju pri tem večinoma sploh niso digitalno povezljivi. Podatki so shranjeni v različnih formatih, z različnimi koordinatnimi sistemi in časovnimi ločljivostmi. Projekt BOBER je deloma poenotil dostop do hidrološkega monitoringa na porečjih Save in Soče [16], portal eVode pa združuje obstoječe zbirke s področja voda in povezuje na enotni vstopni točki [38]. V okviru evropskega projekta X-RISK-CC (program Interreg Alpine Space) je bila za alpski prostor razvita interaktivna spletna platforma WebGIS, ki za pilotno območje Gorenjske (porečje Sore) povezuje podnebne projekcije, ocene pričakovanih vplivov po različnih scenarijih in podatke o upravljanju tveganj; gre za primer regionalne pobude, ki povezuje deležnike čez nacionalne meje za integrirano obravnavo izrednih hidroloških dogodkov [61]. Posamezni sistemi pokrivajo dele tega presečišča (npr. EFAS za napovedi, SPIN za intervencije, IFRC GO za sledljivost humanitarne pomoči, WebGIS X-RISK-CC za podnebne projekcije). Enotne aplikacijske plasti, ki bi operativnemu odločevalcu v vsaki fazi cikla omogočila dostop do aktualnih informacij vseh teh sistemov, pa ni. Ta opazka je rezultatska podlaga za naracijo v razpravi.

4 RAZPRAVA

Problem, ki smo ga obravnavali v tem prispevku, je razdrobljenost informacijske podpore pri obvladovanju poplavnih dogodkov v Sloveniji. Na prvi del zastavljenega cilja – pregled informacijskih rešitev v obdobju 1990–2025 - pregled odgovarja z ugotovitvijo, da posamezne komponente sistema delujejo zrelo, njihova povezanost na aplikacijski ravni pa je omejena. Drugi del cilja, ključne deležnike in njihove informacijske potrebe, naslavlja razdelek 3.3: pet operativnih skupin isti pojav opredeljuje z različnih perspektiv in zato potrebuje različne preseke istih podatkov. Tretji del, podatkovne vire, povzema razdelek 3.4: vsaka institucija svoje podatke upravlja in deli ločeno, v lastnih formatih in prek lastnih portalov. Operativna koordinacija med deležniki v praksi poteka prek telefonskih in radijskih kanalov; informacije se prenašajo med ARSO, URSZR, DRSV, občinami in gasilskimi enotami osebno in posredno, kar pri dogodkih z daljšim časom predhodne napovedi zadovoljivo funkcionira, ne omogoča pa preglednosti, sledljivosti in analize. Pri hudourniških poplavah s časom odziva, krajšim od 6 ur, pa telefonska koordinacija ne zmore zagotoviti pravočasne informacijske podlage [15], [16].

Razmere v avgustu 2023 so te omejitve jasno pokazale. V Škofji Loki ni bilo mogoče vzpostaviti zveze z ReCO Kranj [49]. V Mežici je sistem zvez ZARE deloval z resnimi omejitvami [50]. RKS je v interni analizi izpostavil pomanjkljivo poznavanje delovanja radijskih postaj pri lastnih ekipah [52]. Vrzel, ki smo jo obravnavali v tem pregledu, zato ni v organizacijski volji deležnikov ali v posameznih komponentah sistema, temveč v manjkajoči aplikacijski plasti, ki bi tok odzivanja, stanja na terenu in zgodovinske dogodke združila v skupno operativno sliko za vse vključene strani. Skupna operativna slika pri tem ne pomeni zgolj enotnega prikaza; pomeni dostop do želenih in aktualnih informacij v vsakem koraku odločanja, ne glede na to, katera institucija jih upravlja. Če temeljni podatki ostanejo razdrobljeni, neusklajeni ali zakasneni, enoten prikaz zgolj lepše pokaže nepovezan sistem. Razdrobljenost namreč deluje na treh ravneh, ki jih prikaz sam ne more odpraviti. Prva je semantična: institucije uporabljajo različne opredelitve in pragove, zato ista opozorilna stopnja pri ARSO za občino ali upravljavca vodne infrastrukture nima nujno istega operativnega pomena [62]. Časovno se viri razlikujejo po intervalih in zakasnitvah; senzorska meritev z 10-minutnim osveževanjem in satelitski posnetek z večurnim zamikom skupaj ustvarita lažen vtis enotne slike v realnem času. Tretja

raven je upravljavška: deležniki imajo različne pristojnosti in odgovornosti, zato mora podpora odločanju upoštevati tudi, kdo lahko o čem odloča in kdaj.

Razdrobljenost ni le tehnična. V literaturi je glavna ovira za naslednjo generacijo operativnih sistemov za podporo odločanju opredeljena kot pomanjkljivo medorganizacijsko sodelovanje pri snovanju skupnih okvirov [17]. Senzorski sistemi v kriznem upravljanju pogosto ne uspejo združiti podatkov zaradi različnih meritvenih protokolov in zaupanja institucij v tuje podatke, ne le iz tehničnih razlogov [62]. Ugotovitve našega pregleda to potrjujejo: v primerih iz avgusta 2023 so tehnične komponente večinoma delovale, ovire pa so nastale pri organizacijskem prenosu informacij med institucijami. Pregled te ugotovitve hkrati razširja na medobčinsko raven razdrobljenosti, ki je mednarodna literatura praviloma ne obravnava [50]. Z naraščajočo količino podatkov v kriznih situacijah nastane informacijski presežek, ki vodi do slabšega odločanja in kognitivne preobremenjenosti operativnih kadrov [63]. Znani so pristopi, ki bi to lahko ublažili — filtriranje, vizualizacija, kontekstualizacija glede na vlogo uporabnika in hierarhična agregacija — vendar v slovenskem ekosistemu trenutno niso integrirani v enotno aplikacijsko plast [64]. Mednarodne izkušnje kažejo, da je taka integracija izvedljiva, vendar praviloma znotraj ene domene ali faze. Primer je sistem GEPSUS za podporo odločanju ob izpušnih nevarnih plinov v urbanem okolju, ki samodejni zajem meteoroloških, kemijskih in geoprostorskih podatkov povezuje s simulacijskim modelom, modulom za odločanje (izračun ogroženih območij in varnih poti) in šele nazadnje z geoprostorsko vizualizacijo [65]. Arhitektura tega sistema ponazarja, da je vizualizacija zadnja plast sistema za podporo odločanju; pred njo so plast podatkovne integracije, analitična plast in plast odločitvene logike. Celovite rešitve, ki bi pokrivala vse faze poplavnega cikla in vse skupine deležnikov, v pregledani literaturi nismo zasledili; uveljavljeni sistemi, kot sta EFAS na evropski in HORA (avstr. Natural Hazard Overview and Risk Assessment) na avstrijski nacionalni ravni, pokrivajo posamezne faze oziroma naloge.

Podobno plastenje v slovenskem prostoru že deluje v praksi, čeprav za drugačno vrsto nesreče kot poplave. Aplikacija Razlitje, ki jo je za potrebe civilne zaščite razvil Inštitut za vodarstvo, ob razlitju nevarne snovi v vodotok združi trenutne pretoke z merilne mreže ARSO, računski model potovanja onesnaženja in mrežo vnaprej določenih mest za postavitve zaježitvenih pregrad. Sistem nato prikaže, katera gasilska enota je pristojna, v kolikšnem času onesnaženje doseže posamezno mesto in kakšna oprema je na voljo [66]. Zaporedje plasti je enako kot pri sistemu GEPSUS: živ podatkovni vir, analitični model in odločitvena logika se stečejo v enoten prikaz. Rešitev pa pokriva le eno nevarnost in ostaja ločena od poplavnih sistemov, saj podatkov o razlitjih ne povezuje niti s sistemoma SPIN in SMOK niti s hidrološkim napovedovanjem. Primer zato kaže, da zmožnost in vzorec take integracije v Sloveniji obstajata in da vrzel ni v tehnični izvedljivosti, temveč v tem, da povezovanje ostaja znotraj ene nevarnosti in ene institucije.

V slovenskem prostoru obstajajo aplikativne metodologije za upravljanje tveganj, ki delno odgovarjajo na te izzive. Pristop RRMA (angl. Regional Risk Management Approach), razvit v projektu X-RISK-CC za pilotno območje Gorenjske, integrira analizo zdajšnjega upravljanja, scenarijske podnebne zgodbe in soustvarjanje ukrepov z deležniki [61]. RRMA je eden od pristopov, uporabljenih na terenu, in je kot tak del analiziranega stanja. Vsebinsko je skladen z mehko sistemsko metodologijo, saj prav tako izhaja iz perspektiv različnih deležnikov in ukrepe sooblikuje z njimi [28], [61]. Kljub takim pobudam pa ostaja vrzel na aplikacijski plasti, ki bi različnim deležnikom dnevno omogočala skupno operativno sliko. Posamezne organizacije v Sloveniji že uporabljajo digitalna orodja za sledljivost in transparentnost. RKS je v odzivu 2023 uporabil platformo IFRC GO za digitalno upravljanje donacij in koordinacijo pomoči [56]. Vrzel zato ni v odsotnosti orodij, temveč v tem, da se ta orodja med institucijami ne povezujejo v skupno aplikacijsko plast.

Analiza CATWOE petih osrednjih deležnikov, predstavljena v rezultatih (tabela 4), pokaže, da isti pojav opredeljujejo skozi različne poglede na svet, kar neposredno določa njihove informacijske potrebe. Iz analize sledi, da rešitev, ki bi vsem deležnikom omogočila enako sliko, ne sme prevzeti ene same perspektive. Vsaka skupina potrebuje različen presek istih osnovnih podatkov, predstavljen z drugačno granulacijo in časovno ločljivostjo. Zato samo dodajanje novih virov v obstoječe sisteme ne odpravlja vrzeli; manjka semantična plast, ki bi različnim akterjem predstavila smiselno sliko, ne le surove podatke.

Pojem skupne operativne slike sega tudi prek hidrološko-tehnične razsežnosti v humanitarno in zdravstveno dimenzijo. Za psihosocialno podporo prebivalstvu po avgustovskih poplavah je bil vzpostavljen koordinativni odbor devetih organizacij: Ministrstvo za zdravje, NIJZ, RKS, Slovenska karitas, Društvo psihologov Slovenije, Center Posvet, Zavod RS za šolstvo, Skupnost centrov za socialno delo in Klicni center 114. Odbor je delo organiziral po piramidi psihosocialne podpore Inter-Agency Standing Committee, ki obsega štiri stopnje: praktična podpora, skupnostna podpora, ciljana nespecialistična podpora in specialistična podpora [67], [53]. Soglasja za posredovanje informacij med organizacijami so bila pripravljena vnaprej, vendar je pretok informacij med službami terjal dežurstva koordinatorjev — kar kaže, da medinstitucionalna integracija podatkov o ranljivih skupinah ostaja organizacijski izziv, ne tehnični. Empiričen dokaz fragmentacije ponuja občinski štab civilne zaščite Mežica, ki je v lastni analizi sodelovanje s sosednjim štabom civilne zaščite Črna na Koroškem ocenil kot »neustrezno«, s štabom civilne zaščite Ravne na Koroškem pa kot »ustrezno z večjimi pomanjkljivostmi« [50]; razdrobljenost zato ni le med institucijami, temveč tudi med občinami z mejami delovanja. Razdrobljenost se kaže tudi znotraj posameznih institucij: URSZR vzdržuje ločena sistema SMOK za spremljanje hidroloških razmer in SPIN za evidenco intervencij, ki medsebojno nista povezana [43], [46]. Isti vzorec razdrobljenosti se kaže tudi pri koncesionarijih obvezne gospodarske javne službe urejanja voda: njihovi podatki o stanju in vzdrževanju vodotokov nastajajo ob terenskih pregledih in delih, a niso digitalno povezljivi z drugimi sistemi in ostajajo še en podatkovni otok znotraj istega ekosistema.

Razvoj slovenskega ekosistema je sledil dvema vzorcema. Prvi je reaktivni: ključne nadgradnje so praviloma sledile večjim dogodkom — po poplavah 2010 in 2014 so nadgradili napovedne in opozorilne sisteme [36], [16], avgustovske poplave 2023 pa so sprožile vzpostavitev aplikacij za koordinacijo prostovoljske pomoči in spremljanje sanacij [57], [58]. Drugi vzorec je normativno spodbujen razvoj: Poplavna direktiva EU in direktiva INSPIRE sta institucije zavezali k sistematičnemu kartiranju in standardiziranim spletnim storitvam [29], [39]. Razvoj je potekal v treh prepoznavnih fazah — analogne mreže do konca devetdesetih, digitalizacija in projekt BOBER med 2000 in 2015, ter spletne storitve in integracija z evropskimi sistemi po 2015 [42]. Oba vzorca se nadaljujeta tudi po letu 2023: Resolucija o nacionalnem programu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami 2024–2030 predvideva obsežno posodobitev sistema SMOK, v okviru katere naj bi se napovedi padavin in pretokov lokacijsko povezale s poplavnimi kartami in podatki o možnih škodnih posledicah [68]. Normativni okvir s tem prvič izrecno naslavlja povezovanje napovedi, prostorskih podatkov in posledic, torej vrzel, ki jo ugotavlja ta pregled.

Za ugotovljeno vrzel sta možni tudi drugačni razlagi. Prva je, da gre za še nedokončano stopnjo razvoja, ki jo bo reaktivni vzorec nadgradenj sčasoma zapolnil sam od sebe. Proti temu govori opažanje, da je petintrideset let razvoja okrepilo posamezne komponente, povezave med njimi pa so ostale na ravni ročnih postopkov. Druga možna razlaga je, da institucije telefonsko in radijsko koordinacijo ohranjajo zavestno, ker je odporna proti izpadom tehnične infrastrukture. Avgust 2023 je pokazal nasprotno: prav ti kanali so bili v ključnih trenutkih prezasedeni ali nedosegljivi [49], [50]. Razlaga z manjkajočo aplikacijsko plastjo zato opažene težave pojasni bolje kot obe alternativni.

Primerjava z evropskimi praksami osvetli, kaj v Sloveniji manjka. V Avstriji je v javni rabi pregledovalnik HORA s platformo eHYD, ki ga upravljata pristojno ministrstvo in združenje zavarovalnic. Praktična vrednost takega integriranega prikaza hidroloških podatkov in poplavne ogroženosti se v Avstriji preizkuša skozi različne izredne dogodke [69]. Nizozemska v okviru Delta Programa povezuje dolgoročno prilagajanje s probabilističnimi napovedmi in namenskim Delta skladom [70]. Nemčija za obveščanje prebivalstva ob nesrečah uporablja modularni sistem opozarjanja (nem. Modulares Warnsystem, MoWaS), ki opozorila razširja po različnih kanalih in aplikacijah, med njimi uradni aplikaciji NINA (nem. Notfall-Informationen- und Nachrichten-App) [71], [72]. Slovenija je INSPIRE skladne spletne storitve začela uvajati kmalu po sprejetju direktive [39]. Novejše stanje kaže, da izziv ni več vzpostavitev storitev, temveč njihova povezanost: Evropska komisija v predlogu poenostavitve direktive INSPIRE ugotavlja, da prostorske podatkovne infrastrukture držav članic ostajajo medsebojno izolirane, izmenjavo pa ovirata podvojeno delo in tehnične ovire [19], z julijem 2026 pa je bil geoportal INSPIRE vključen v skupni evropski podatkovni portal data.europa.eu [73]. Enotnega dostopa do vseh poplavnih podatkov prek javnega vmesnika, kakršen je na voljo v Avstriji, pa Slovenija še nima. Med regionalnimi pobudami v alpskem prostoru je projekt X-RISK-CC z interaktivno spletno platformo WebGIS primer poskusa povezovanja deležnikov čez nacionalne meje za integrirano upravljanje tveganj v gorskih porečjih [61]. Kot pojasnujemo v poglavju 2, so ti primeri izbrani namensko in služijo ilustraciji, ne sistematični primerjavi; sistematična primerjava med državami bi zahtevala lasten pregled, ki presega obseg tega prispevka.

Pregled ima več omejitev, ki določajo obseg ugotovitev. Metodološko sistematični pregled področja stanje kategorizira, ne ocenjuje pa učinkovitosti sistemov [27]; zato lahko trdimo, kateri sistemi obstajajo in kje so vrzeli, ne pa, kako dobro posamezen sistem deluje v praksi. Časovni okvir 1990–2025 je opredeljen z začetkom avtomatizacije hidrološke merilne mreže; zgodnejši analogni sistemi obveščanja niso vključeni, zato razvojna slika pred letom 1990 ostaja nepopolna. Ker je pregled geografsko omejen na Slovenijo, ugotovitev ni mogoče neposredno posplošiti na države z drugačno institucionalno ureditvijo; prenosljiv je predvsem princip, da konsolidacija informacij izboljšuje podporo odločanju. Siva literatura, ki predstavlja pomemben del korpusa, ni sistematično indeksirana, zato so nekatere institucionalne rešitve morda ostale zunaj pregleda. Tematsko smo se omejili na operativno in tehnično raven podpore odločanju, zato ugotovitve ne naslavlajo strateško-političnih vprašanj financiranja in pristojnosti; ta ostajajo odprta za obravnavo, ki jo nakazujemo v sklepu.

Iz pregleda izhajajo tri praktične implikacije. Operativnim deležnikom ponuja strukturirano sliko obstoječih virov informacij po fazah poplavnega cikla, ki je doslej v slovenskem prostoru manjkala. Za raziskovalce postane aplikacijska plast in skupna operativna slika konkretno odprto vprašanje, ki povezuje organizacijske, podatkovne in semantične dimenzije; vsako od njih lahko prihodnje raziskave naslavlja z lastnimi metodami, od empiričnih intervjujev do prototipiranja, zlivanja podatkov ali uporabe koncepta podatkovnih prostorov (angl. *data spaces*), ki omogoča souporabo podatkov ob ohranjeni suverenosti posameznih institucij. Pregled hkrati ponuja institucijam izhodišče za medinstitucionalni pogovor o integraciji, brez katerega vsaka komponenta ostane omejena na svojo organizacijsko domeno. Konkretna zasnova integrirane rešitve in njena empirična validacija presegata obseg tega pregleda in sta predmet prihodnjih raziskav.

5 SKLEP

V tem prispevku smo s sistematičnim pregledom področja klasificirali informacijske sisteme in podatkovne vire za upravljanje poplav v Sloveniji v obdobju 1990–2025. Identificirali smo institucionalni in normativni okvir, informacijske rešitve po štirih fazah poplavnega cikla, pet osrednjih skupin deležnikov ter podatkovne vire, na katerih sistemi temeljijo. Glavna ugotovitev

je, da slovenski poplavni informacijski ekosistem na ravni posameznih komponent deluje zrelo, manjka pa enotna aplikacijska plast, ki bi tok napovedi, intervencij in informacij o stanju na terenu združila v skupno operativno sliko, dostopno vsem vključenim deležnikom v vsaki fazi cikla. Operativna koordinacija v praksi poteka prek telefonskih in radijskih kanalov, kar pri dolgotrajnih poplavah funkcionira, pri hudourniških dogodkih s krajšim časom odziva pa postane omejitvev.

Prihodnje raziskave bi morale ta okvir empirično preveriti s sodelovanjem domenskih strokovnjakov pri ARSO, URSZR, DRSV, MOP in občinah ter prototipirati aplikacijsko plast, ki bi različnim deležnikom omogočila smiselno sliko skupnih podatkov. Konkretna smernice v to smer že nakazujejo domače aplikativne raziskave. Projekt X-RISK-CC je za pilotno območje porečja Sore opredelil priporočila v štirih sklopih: zakonodaja in protokoli (npr. okrepitev zmogljivosti Regijskega centra za obveščanje), podatki in znanje (lokalno prilagojena hidrološka napoved za porečje Sore, podrobnejše opozorilne karte, nadgradnja merilne mreže), komunikacija (SMS-obveščanje, ozaveščanje) ter tehnični ukrepi (urejanje vodotokov, zadrževalniki, naravne rešitve). Med petimi krovnimi priporočili projekt izpostavlja odprte podatkovne platforme za deljenje meteoroloških, hidroloških in okoljskih podatkov kot temelj odpornosti na podnebne ekstreme [61]. Posebej zahtevna ostaja institucionalna dimenzija integracije, ki vključuje vprašanja pristojnosti, lastništva podatkov in vzdrževanja skupne aplikacije; ta dimenzija presega tehnično razsežnost in zahteva ločeno obravnavo, ki sega na strateško raven upravljanja. Pregled je s tem namenjen kot izhodišče za nadaljnje raziskovalno in razvojno delo, ne kot zaključena predstavitev rešitve.

6 LITERATURA

- [1] M. Kolbezen, "Hidrološke značilnosti novembrske visoke vode leta 1990", *Ujma*, št. 5, str. 16–18, 1991.
- [2] A. Horvat in J. Papež, "Vodna ujma na hudourniških območjih jeseni 1998", *Ujma*, št. 13, str. 168–172, 1999. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9447>
- [3] J. Polajnar, "Visoke vode v Sloveniji leta 1998", *Ujma*, št. 13, str. 143–150, 1999.
- [4] ARSO, "Visoke vode in poplave 18. septembra 2007", poročilo, Ljubljana, 2008. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.arso.gov.si/vode/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/Visoke%20vode%20in%20poplave%2018.%20septembra%202007.pdf>
- [5] M. Kobold, "Katastrofalne poplave in visoke vode 18. septembra 2007", *Ujma*, št. 22, str. 65–75, 2008.
- [6] ARSO, "Hidrološko poročilo o povodnji v dneh od 17. do 21. septembra 2010 (dopolnjeno 22. 10. 2010)", Urad za hidrologijo in stanje okolja, Ljubljana, 2010. [Na spletu]. Dostopno na: http://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/Poplave_17.-21._september_2010.pdf
- [7] I. Strojman et al., "Poplave v dneh od 17. do 21. septembra 2010", v *Mišičev vodarski dan 2010: zbornik referatov*, Vodnogospodarski biro Maribor, str. 1–11, 2010.
- [8] M. Kobold, "Primerljivost poplave septembra 2010 z zabeleženimi zgodovinskimi poplavnimi dogodki", *Ujma*, št. 25, str. 48–56, 2011. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/8763>

- [9] R. Fazarinc, "Poplave oktobra 2014 na območju Ljubljane", v 25. *Mišičev vodarski dan 2014, zbornik referatov*, str. 99–103, 2014. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.mvd20.com/LETO2014/R15.pdf>
- [10] A. Golob in J. Polajnar, "Visoke vode v Sloveniji leta 2014", *Ujma*, št. 29, str. 62–65, 2015. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/8562>
- [11] M. Piry, S. Petan, F. Ulaga, M. Šupek, M. Koprivšek, in M. Sušnik, "Poplave leta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 106–123, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9388>
- [12] N. Bezak, P. Panagos, L. Liakos, in M. Mikoš, "Brief communication: A first hydrological investigation of extreme August 2023 floods in Slovenia, Europe", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, let. 23, št. 12, str. 3885–3893, 2023, doi: 10.5194/nhess-23-3885-2023.
- [13] Ministrstvo za naravne vire in prostor, "Predhodna ocena poplavne ogroženosti Republike Slovenije", Ljubljana, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/ministrstva/MNVP/Dokumenti/Voda/NZPO/Predhodna_ocena_2024/Predhodna_ocena_poplavne_ogrozenosti_2024.pdf
- [14] ICPDR, "Slovenia's flood forecasting success: Minimizing casualties through effective warning systems", International Commission for the Protection of the Danube River, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.icpdr.org/tasks-topics/topics/floods/slovenias-flood-forecasting-success-minimizing-casualties-through>
- [15] L. Marchi, M. Borga, E. Preciso, in E. Gaume, "Characterisation of selected extreme flash floods in Europe and implications for flood risk management", *Journal of Hydrology*, let. 394, št. 1–2, str. 118–133, 2010, doi: 10.1016/j.jhydrol.2010.07.017.
- [16] S. Petan, A. Golob, in M. Moderc, "Hydrological forecasting system of the Slovenian Environment Agency", *Acta hydrotechnica*, let. 28, št. 49, str. 119–131, 2015. [Na spletu]. Dostopno na: <https://actahydrotechnica.fgg.uni-lj.si/en/paper/a49sp>
- [17] D. Schwanenberg, M. Natschke, E. Todini, in P. Reggiani, "Scientific, technical and institutional challenges towards next-generation operational flood risk management decision support systems", *International Journal of River Basin Management*, let. 16, št. 3, str. 345–352, 2018, doi: 10.1080/15715124.2017.1411924.
- [18] "Direktiva (EU) 2019/1024 Evropskega parlamenta in Sveta z dne 20. junija 2019 o odprtih podatkih in podatkih javnega sektorja (prenovitev)", *Uradni list EU*, L 172, str. 56–83, 26. junij 2019. [Na spletu]. Dostopno na: <http://data.europa.eu/eli/dir/2019/1024/oj>
- [19] Evropska komisija, "Predlog Direktive Evropskega parlamenta in Sveta o spremembi Direktive 2007/2/ES glede poenostavitve nekaterih zahtev za vzpostavitev infrastrukture za prostorske informacije v Uniji (COM(2025) 985 final)", Bruselj, 2025. [Na spletu]. Dostopno na: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/TXT/?uri=CELEX:52025PC0985>
- [20] S. Blatnik, A. Pucihar, in M. Kljajić Borštnar, "Spodbude in ovire uporabe odprtih podatkov v podjetjih — pregled literature", *Uporabna informatika*, let. XXXII, št. 4, str. 188–200, 2024.
- [21] A. Ferencek in M. Kljajić Borštnar, "Open Government Data Topic Modeling and Taxonomy Development", *Systems*, 2025, doi: 10.3390/systems13040242.

- [22] ARSO, "Stanje voda — hidrološki podatki". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.arso.gov.si/vode/podatki/>
- [23] DRSV, "Atlas voda". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://geohub.gov.si/atlasvoda>
- [24] Department of Homeland Security, "Common Operating Picture for Emergency Responders", DHS (US). Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.dhs.gov/publication/common-operating-picture-emergency-responders>
- [25] D. Mongus et al., "A complete environmental intelligence system for LiDAR-based vegetation management in power-line corridors", *Remote Sensing*, 2021, doi: 10.3390/rs13245159.
- [26] J. Cukjati, D. Mongus, K. Rizman Žalik, in B. Žalik, "IoT and satellite sensor data integration for assessment of environmental variables: A case study on NO₂", *Sensors*, 2022, doi: 10.3390/s22155660.
- [27] H. Arksey in L. O'Malley, "Scoping studies: towards a methodological framework", *International Journal of Social Research Methodology*, let. 8, št. 1, str. 19–32, 2005, doi: 10.1080/1364557032000119616.
- [28] P. B. Checkland, "Soft Systems Methodology", *Human Systems Management*, 1989, doi: 10.3233/HSM-1989-8405.
- [29] "Direktiva 2007/60/ES Evropskega parlamenta in Sveta o oceni in obvladovanju poplavitve ogroženosti (Poplavna direktiva)", *Uradni list EU*, 2007.
- [30] "Zakon o interventnih ukrepih za odpravo posledic poplav in zemeljskih plazov iz avgusta 2023 (ZIUOPZP)", *Uradni list RS*, št. 95/2023, 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2023-01-2670>
- [31] "Zakon o obnovi, razvoju in zagotavljanju finančnih sredstev (ZORZFS)", *Uradni list RS*, št. 131/2023, 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2023-01-4011>
- [32] M. Kopal, J. Papež, A. Poljanec, P. Simončič, in A. Bončina, "Pomen varovalne vloge gozdov v hudourniških povirjih na zmanjšanje nevarnosti negativnih (kaskadnih) učinkov zemeljskih plazov na hudourniške poplave – kaj nam razkrivajo podatki poplav 2023?", v 35. *Mišičev vodarski dan 2024*, str. 56–65, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://mvd20.com/LETO2024/R5.pdf>
- [33] Zavod za gozdove Slovenije, "O poplavni varnosti s strokovnimi dejstvi". Pridobljeno: avgust 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.zgs.si/informacije/novice/o-poplavni-varnosti-s-strokovnimi-dejstvi>
- [34] M. Brilly in M. Šraj, "Poplave včeraj, danes in jutri", v *Mišičev vodarski dan 1999*, str. 42–48, 1999. [Na spletu]. Dostopno na: <https://mvd20.com/LETO1999/R9.pdf>
- [35] M. Kobold in M. Brilly, "The use of HBV model for flash flood forecasting", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, let. 6, št. 3, str. 407–417, 2006, doi: 10.5194/nhess-6-407-2006.
- [36] N. Pogačnik, "Nadgradnja opozorilnega sistema za zaščito pred škodljivim delovanjem voda", v *Mišičev vodarski dan 2009*, str. 59–67, 2009. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.mvd20.com/LETO2009/R10.pdf>

- [37] ARSO, "Atlas okolja". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://gis.arso.gov.si/atlasokolja/>
- [38] T. Grilj, M. Ribnikar, in J. Vaupotič, "Vzpostavitev vodnega katastra v Sloveniji 15 let po uveljavitvi Zakona o vodah", v 28. *Mišičev vodarski dan 2017*, str. 1–8, 2017. [Na spletu]. Dostopno na: http://www.evode.gov.si/fileadmin/user_upload/MVD_2017_Vodni%20kataster_F.pdf
- [39] A. Veršič, "Okoljski metapodatkovni portal in spletne storitve", v *Mišičev vodarski dan 2007*, str. 73–78, 2007. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.mvd20.com/LETO2007/R11.pdf>
- [40] ARSO, "LiDAR podatki za Slovenijo". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: http://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar
- [41] ARSO, "Hidrološki arhiv". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: http://hmljn.arso.gov.si/vode/podatki/arhiv/hidroloski_arhiv.html
- [42] Copernicus EMS, "European Flood Awareness System (EFAS)". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://european-flood.emergency.copernicus.eu/en/european-flood-awareness-system-efas>
- [43] URSZR, "SPIN 3 — Navodila za enote". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: https://spin3.sos112.si/datoteke/SPIN_Navodila_Enote.pdf
- [44] URSZR, "Uprava RS za zaščito in reševanje". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.sos112.si/>
- [45] Vlada RS, "SI-ALARM — javno testiranje sistema 27. 9. 2025", Vlada RS / URSZR, 2025. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.gov.si/zbirke/projekti-in-programi/sistem-javnega-obvescanja/>
- [46] URSZR, "SMOK — Sistem monitoringa, opozarjanja in kontrole". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://smok.sos112.si/>
- [47] URSZR, "Regijski načrt zaščite in reševanja ob poplavah za Gorenjsko regijo (različica 4.1)", Izpostava Kranj, 2025. [Na spletu]. Dostopno na: https://www.gov.si/assets/organi-v-sestavi/URSZR/Izpostava-Kranj/Regijski-nacrti-zascite-in-resevanja/Regijski-nacrt-ZIR-POPLAVA_4.1-azurirano-marec-2025.pdf
- [48] Gasilska zveza Slovenije, "Aktiviran državni načrt zaščite in reševanja ob poplavah", GZS, 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://gasilec.net/aktiviran-drzavni-nacrt-zascite-in-resevanja-ob-poplavah/>
- [49] T. Ažbe, "Sistem vodenja odziva na avgustovske poplave 2023 v občini Škofja Loka", *Ujma*, št. 38, str. 195–206, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9391>
- [50] N. Donau, "Dejavnosti poveljnika Civilne zaščite in štaba Civilne zaščite občine Mežica ob poplavah avgusta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 161–173, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9377>
- [51] N. Donau, "Interventne naloge zaščite, reševanja in pomoči z brezpilotnimi zrakoplovi v OŠCZ Mežica ob poplavah avgusta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 174–183, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9383>

- [52] M. Jugovec, F. Mikš, in D. Slabe, "Vloga Rdečega križa Slovenije – Območnega združenja Škofja Loka ob poplavah avgusta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 226–233, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9390>
- [53] M. Vinko et al., "Zagotavljanje psihosocialne podpore prebivalstvu po poplavah v Sloveniji avgusta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 150–157, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9386>
- [54] Copernicus EMS, "Flooding in Slovenia — August 2023", 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://european-flood.emergency.copernicus.eu/en/news/flooding-slovenia-august-2023>
- [55] M. Dobnik Jeraj in L. Jereb, "Sprejem in uporaba mednarodne pomoči – primer poplav v Sloveniji leta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 136–149, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9425>
- [56] M. Kejžar, Š. Kenda, M. Murn, in M. Slapšak, "Rdeči križ Slovenije v odzivu na poplave leta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 216–225, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9379>
- [57] Portal GOV.SI, "Aplikacija Poplave 2023 bo delovala še do 10. oktobra", Vlada RS / URSZR, 28. september 2023. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.gov.si/en/news/2023-09-28-aplikacija-poplave-2023-bo-delovala-se-do-10-oktobra/>
- [58] DRSV, "Sanacije in investicije na vodah — Poplave 2023". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://poplave2023.evode.si/>
- [59] Vlada RS, "Government measures to support recovery after the August 2023 floods", Vlada RS. Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.gov.si/en/registries/projects/government-measures-to-support-recovery-after-the-august-2023-floods/>
- [60] N. Donau, "Transport humanitarne pomoči in materialno-tehničnih sredstev: zračni most H1–H5 ob poplavah avgusta 2023", *Ujma*, št. 38, str. 184–190, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/9378>
- [61] A. Sušnik, Ž. Vlahović, M. Žun, Š. Colja, A. Pokorn Oman, in Ž. Brezovar, "Prilagajanje na izredne vremenske in hidrološke dogodke v alpski regiji: projekt X-RISK-CC", *Ujma*, št. 39, str. 122–138, 2025. [Na spletu]. Dostopno na: <https://ojs-gr.zrc-sazu.si/ujma/article/view/10349>
- [62] J. H. Hong in Y. T. Shi, "Integration of heterogeneous sensor systems for disaster responses in smart cities: Flooding as an example", *ISPRS International Journal of Geo-Information*, let. 12, št. 7, str. 279, 2023, doi: 10.3390/ijgi12070279.
- [63] S. R. Hiltz in L. Plotnick, "Dealing with information overload when using social media for emergency management", v *Proc. ISCRAM Conf.*, 2013. [Na spletu]. Dostopno na: https://idl.iscram.org/files/hiltz/2013/583_Hiltz+Plotnick2013.pdf
- [64] S. Misra, P. Roberts, in M. Rhodes, "Information overload, stress, and emergency managerial thinking", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, let. 51, str. 101762, 2020, doi: 10.1016/j.ijdrr.2020.101762.

- [65] R. Stojanović et al., "GEPSUS: Simulation-based decision making system for air pollution accidents", *Organizacija*, let. 45, št. 5, str. 200–210, 2012, doi: 10.2478/v10051-012-0021-5.
- [66] P. Banovec, M. Cerkl, in A. Cilenšek, "Sistem za hitri odziv v primeru razlitja naftnih derivatov na vodotokih", v *24. Mišičev vodarski dan 2013*, str. 303–310, 2013. [Na spletu]. Dostopno na: <https://mvd20.com/LETO2013/R39.pdf>
- [67] Inter-Agency Standing Committee, "IASC Guidelines on Mental Health and Psychosocial Support in Emergency Settings", IASC, Geneva, 2007. [Na spletu]. Dostopno na: <https://interagencystandingcommittee.org/iasc-task-force-mental-health-and-psychosocial-support-emergency-settings/iasc-guidelines-mental-health-and-psychosocial-support-emergency-settings-2007>
- [68] "Resolucija o nacionalnem programu varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami 2024–2030 (ReNPVNDN24-30)", *Uradni list RS*, št. 89/24, 2024. [Na spletu]. Dostopno na: <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina/2024-01-2818/>
- [69] BMLUK in VVO, "HORA — Natural Hazard Overview & Risk Assessment Austria". Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://hora.gv.at>
- [70] Netherlands Delta Programme, "Delta Programme", Government of the Netherlands. Pridobljeno: 8. julij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://english.deltaprogramma.nl/>
- [71] A. H. Thieken, P. Bubeck, A. Heidenreich, J. von Keyserlingk, L. Dillenardt, in A. Otto, "Performance of the flood warning system in Germany in July 2021 – insights from affected residents", *Natural Hazards and Earth System Sciences*, let. 23, str. 973–990, 2023, doi: 10.5194/nhess-23-973-2023.
- [72] Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe, "Modulares Warnsystem (MoWaS)", BBK. Pridobljeno: avgust 2026. [Na spletu]. Dostopno na: https://www.bbk.bund.de/DE/Warnung-Vorsorge/Warnung-in-Deutschland/MoWaS/mowas_node.html
- [73] data.europa.eu, "INSPIRE datasets move to the European Data Portal", 22. junij 2026. [Na spletu]. Dostopno na: <https://data.europa.eu/en/news-events/news/inspire-open-data>

Vesna Vidmar je hidrologinja na Agenciji Republike Slovenije za okolje in je doktorska kandidatka na Fakulteti za organizacijske vede Univerze v Mariboru. Pri raziskovalnem delu jo vodi vprašanje, kako informacije ob naravnih nesrečah pretvoriti v pravočasne in usklajene odločitve. Zanimajo jo sistemi za podporo odločanju in premoščanje organizacijskih izzivov pri obvladovanju poplav – povezovanje razdrobljenih deležnikov, podatkov in sistemov v skupno operativno sliko.

Dr. Mirjana Kljajić Borštnar je redna profesorica za področje informacijskih sistemov na Fakulteti za organizacijske vede, Univerze v Mariboru. Njeno raziskovalno delo je usmerjeno v sisteme za podporo odločanju, odkrivanje znanja v podatkih in digitalno preobrazbo. Je glavna urednica revije *Uporabna informatika*, podpredsednica Slovenskega društva INFORMATIKA, sovodja programskih odborov mednarodnega simpozija operacijskih raziskav in Blejske e-konference ter članica izvršnega odbora AI4Slovenia.