

Skupni zaključki posvetovanja "Hidrološke znanosti v podporo krepiteve
poplavne odpornosti v Sloveniji": strateški okvir za nacionalno delovanje
v Državnem svetu RS, 14. 11. 2025

I. Krepitev temeljev:

Podatki, monitoring in napredno modeliranje kot osnova za odločanje

Temelj vsakega učinkovitega sistema za obvladovanje poplavne ogroženosti so zanesljivi, pravočasni in celoviti podatki. Ta aksiom, ki ga je dr. Mojca Šraj jedrnato povzela z besedami "Brez meritev ni raziskav, ni znanosti, ni napredka," je bil osrednja nit številnih prispevkov in predstavlja nujen predpogoj za vse nadaljnje ukrepe. Predlogi strokovnjakov ne pozivajo zgolj k več podatkom, temveč k strateški prenovi celotnega podatkovnega ekosistema – od zbiranja do uporabe.

Modernizacija in širitev državnega monitoringa

Obstaja jasno in močno soglasje o nujnosti celovite modernizacije in širitve državne mreže hidrološkega monitoringa. Dr. Matjaž Mikoš in dr. Mira Kobold poudarjata potrebo po uvedbi sodobnih tehnologij, ki omogočajo avtomatiziran prenos in sprotno obdelavo podatkov. Vendar pa ključni problem ni zgolj v tehnološki zastarelosti, temveč v strateških vrzelih v pokritosti. Poplave leta 2023 so brutalno razkrile, da obstoječa mreža ne ustreza intenzivnosti pojavov v najbolj kritičnih območjih. Dr. Mikoš izrecno izpostavlja "gorati povirni del" Slovenije, kjer se poplavni valovi generirajo, kot območje, ki zahteva bistveno gostejšo mrežo merilnih postaj. Podobno dr. Cyril Mayaud opozarja na specifične potrebe kraških območij, kjer je za razumevanje kompleksne dinamike poplav nujen integriran monitoring, ki zajema tako površinske poplavne vode kot tudi podzemne tokove v izvirih, ponorih in jamah. Naložba v monitoring na teh območjih tako ni več rutinsko vzdrževanje, temveč neposredna in visoko donosna investicija v nacionalno varnost in preprečevanje prihodnje škode.

Celovitost podatkovnega toka

Predstavnika Agencije RS za okolje (ARSO), dr. Mira Kobold in Andrej Golob, poudarjata, da vrednost podatkov ne leži zgolj v njihovem zbiranju, temveč v celotni verigi – od zanesljivega zajema in prenosa do učinkovite integracije v napredne prognostične sisteme. Podatki so ključni za umerjanje in izboljšanje hidroloških modelov, ki so osnova za zgodnje opozarjanje. Projekt SOVIR, ki ga ARSO izvaja v obdobju 2024–2029, je predstavljen kot pomemben korak v tej smeri,

saj je namenjen nadgradnji merilne in informacijske infrastrukture za učinkovitejše napovedovanje in opozarjanje. Ta perspektiva razkriva premik paradigme: od pasivnega, arhivskega zbiranja podatkov za dolgoročne analize k aktivnemu, operativnemu upravljanju podatkovnih tokov, ki v realnem času podpirajo odločanje in reševanje življenj.

Vključevanje novih virov in pristopov

Poleg krepitev tradicionalnega monitoringa strokovnjaki pozivajo k odprtosti za nove vire podatkov in analitične pristope. Dr. Mikoš in dr. Mayaud predlagata spodbujanje "občanske znanosti" (angl. *citizen science*), kjer opazovanja lokalnega prebivalstva o višini, obsegu in trajanju poplav postanejo dragocen vir informacij. Takšen pristop ne le zapolnjuje vrzeli v uradni merilni mreži, temveč tudi aktivno vključuje prebivalce in krepi njihovo ozaveščenost o poplavni nevarnosti. Hkrati dr. Mikoš izpostavlja nujnost uvajanja orodij umetne inteligence v modeliranje hidroloških pojavov, kar lahko bistveno izboljša natančnost in hitrost napovedi, še posebej pri kompleksnih in hitro spreminjajočih se dogodkih.

Zanesljivost in negotovost

Celoten podatkovni in modelni sistem pa mora temeljiti na intelektualni poštenosti. Dr. Mitja Brilly opozarja, da je pri vsakem odločanju, ki temelji na hidroloških modelih in verjetnostnih analizah, nujno eksplicitno upoštevati njihovo zanesljivost in neločljivo povezano negotovost. To ni zgolj tehnična podrobnost, temveč temeljno načelo odgovornega, na znanosti temelječega upravljanja. Priznavanje in kvantificiranje negotovosti omogoča odločevalcem sprejemanje bolj robustnih odločitev, ki so odporne na širok spekter možnih prihodnjih scenarijev.

II. Naložba v znanje:

Raziskave, razvoj in kadri kot motor napredka

Če so podatki temelj, potem so znanje, raziskave in strokovni kadri motor, ki poganja napredek in inovacije na področju poplavne odpornosti. Skupni predlogi strokovnjakov slikajo zaskrbljujočo diagnozo systemskega primanjkljaja tako na področju raziskovalnih zmogljivosti kot tudi človeških virov, kar resno ogroža sposobnost države za soočanje s prihodnjimi izzivi.

Strateška podpora znanstvenoraziskovalnemu delu

Dr. Matjaž Mikoš predlaga celovit in večplasten strateški načrt za revitalizacijo hidrološke znanosti v Sloveniji. Ne gre za posamične ukrepe, temveč za sistemsko prenovo, ki vključuje:

- Institucionalno okrepitev: Ustanovitev novega, stabilnega ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Hidrologija" v okviru Javne agencije za znanstvenoraziskovalno in inovacijsko dejavnost (ARIS), ki bi zagotovil dolgoročno in predvidljivo financiranje.
- Organizacijsko osredotočenost: Ustanovitev novega nacionalnega centra za poplave, suše in plazove ali okrepitev obstoječih skupin znotraj institucij, kot je Inštitut za vode RS, za ustvarjanje kritične mase znanja.
- Mednarodno povezovanje: Aktiven vstop Slovenije v evropsko partnerstvo Water4All, kar bi omogočilo dostop do mednarodnih raziskovalnih projektov, financiranja in izmenjave znanja.
- Diseminacijo znanja: Izdelavo sodobnega, javno dostopnega digitalnega Hidrološkega atlasa Slovenije v okviru spletnega Atlasa voda, ki bi sistematiziral in demokratiziral dostop do ključnih hidroloških informacij.

Ta sveženj ukrepov kaže na razumevanje, da je za preboj potrebno sočasno delovanje na področju financiranja, organizacije, mednarodnega sodelovanja in dostopnosti znanja.

Odpravljanje kadrovske krize

Vzporedno z institucionalnimi izzivi se Slovenija sooča z akutno kadrovsko krizo. Dr. Mojca Šraj opozarja na "drastično pomanjkanje inženirjev vodarstva in okoljskega inženirstva". To ni več oddaljena grožnja, temveč sedanja realnost, ki neposredno omejuje sposobnost države za načrtovanje, izvajanje in vzdrževanje ukrepov za zmanjšanje poplavne ogroženosti. Njene rešitve je treba razumeti kot nujne nacionalne imperitive:

- Javna podpora študiju: Uvedba namenskih državnih in kadrovskih štipendij za spodbujanje vpisa v študijske programe vodarstva.
- Razglasitev deficitarnosti poklica: Uradno priznanje, da je poklic inženirja vodarstva deficitaren, kar bi sprostilo dodatne mehanizme podpore in povečalo privlačnost poklica.

Predloga dr. Mikoša in dr. Šraj, obravnavana skupaj, razkrivata začaran krog nazadovanja. Pomanjkanje strateškega financiranja raziskav (Mikoš) naredi

področje neprivačno, kar vodi v pomanjkanje študentov in strokovnjakov (Šraj). To pomanjkanje človeškega kapitala nato oslabi zmožnost za izvajanje vrhunskih raziskav in pridobivanje sredstev, s čimer se krog sklene. Strokovnjaki ne pozivajo k postopnim izboljšavam; pozivajo k odločnemu in usklajenemu posredovanju države, ki bi ta krog prekinilo z vzpostavitvijo "Nacionalnega programa za hidrološke zmogljivosti", ki bi hkrati naslavljal financiranje raziskav, institucionalno podporo in izobraževalni sistem.

Povezava med raziskavami in razvojem metod

Nujnost naložb v raziskave in kadre je neposredno povezana z zahtevo po razvoju in implementaciji novih hidroloških metod, ki so sposobne nasloviti izzive podnebnih sprememb. Kot poudarja dr. Šraj, brez močne raziskovalne osnove in usposobljenih strokovnjakov je prehod na nujno potrebne nestacionarne modele in naprednejše analitične pristope preprosto nemogoč. Naložba v znanje je torej neposredna naložba v zmožnost prilagajanja na prihodnost.

III. Celostni pristop k odpornosti:

Povezovanje ekosistemov, infrastrukture in družbe

Učinkovita poplavna odpornost ne more biti zgolj tehnični ali inženirski problem; zahteva celosten pristop, ki integrira razumevanje naravnih sistemov, strateško upravljanje zgrajene infrastrukture in vzpostavitev trdnih institucionalnih povezav ter širšega družbenega konsenza. Predlogi strokovnjakov presegajo tradicionalno delitev na "sive" (tehnične) in "zelene" (sonaravne) rešitve ter pozivajo k bolj sofisticiranemu, hibridnemu modelu upravljanja.

Od strug k ekosistemom

Dr. Gorazd Urbanič uvaja temeljni premik v perspektivi: reke niso zgolj kanali za odvajanje vode, temveč kompleksni, živi ekosistemi, ki zagotavljajo ključne storitve za blaginjo ljudi, vključno s čisto vodo, biotsko pestrostjo in naravnim zadrževanjem vode. Zato morajo biti strategije za povečanje poplavne odpornosti zasnovane na celovitem razumevanju teh ekosistemov. Vsak poseg v rečni prostor mora upoštevati posledice za delovanje ekosistema. To pomeni, da je treba iskati rešitve, ki ne le ščitijo pred poplavami, ampak tudi ohranjajo ali celo izboljšujejo ekološko stanje vodotokov.

Kritična infrastruktura v novi luči

V tem celostnem pogledu pregradni objekti niso nujno v nasprotju z ekosistemskim pristopom, temveč so lahko njegov ključni komplementarni del. Analizi Nine Humar in dr. Mateje Klun, ki zaradi časovne omejitve posveta nista imeli priložnosti predstavitve v živo, predstavljata pregrade in zadrževalnike kot nepogrešljive elemente kritične infrastrukture, ki imajo večnamensko vlogo. Njihov pomen presega zgolj proizvodnjo energije; ključni so za zmanjševanje poplavnih konic (analiza 50 velikih pregrad je pokazala povprečno zmanjšanje za 54 %), zagotavljanje vodne varnosti v obdobjih suš in podporo kmetijstvu.

Vendar pa ta infrastruktura predstavlja tudi tveganje, ki se s časom povečuje. Opozorilo, da je 85 % slovenskih pregrad v drugi polovici svoje življenjske dobe in da njihova povprečna starost presega 45 let, je alarmantno. Večina teh objektov je bila zgrajena v času, ko so bili podnebni pogoji drugačni in varnostni standardi manj strogi. Zato je nujen sistematičen program spremljanja njihovega stanja, ponovnega vrednotenja varnosti glede na sodobne hidrološke obremenitve in posodobitev zakonodaje, vključno z vzpostavitvijo neodvisnega strokovnega organa za nadzor. Kombinacija starajočih se pregrad in vse bolj ekstremnih hidroloških dogodkov, ki jih prinašajo podnebne spremembe, predstavlja pomembno in potencialno podcenjeno nacionalno tveganje. Nujna presoja varnosti te infrastrukture ni več vprašanje rednega vzdrževanja, temveč prednostna naloga nacionalne varnosti za preprečitev katastrofalne porušitve.

Institucionalno povezovanje in družbeni dogovor

Tehnični in ekološki ukrepi so lahko uspešni le, če so vpeti v ustrezen družbeni in institucionalni okvir. Dr. Matjaž Mikoš poziva k "novemu družbenemu dogovoru" o zagotavljanju poplavne varnosti, ki bi presegel parcialne interese in vzpostavil skupno razumevanje tveganj, odgovornosti in potrebnih kompromisov. Ključni element tega dogovora je formalizacija sodelovanja med znanostjo in operativnimi enotami. Dr. Janja Kramer Stajnkó izpostavlja nujnost vzpostavitve "trajnostnega mehanizma sodelovanja" med hidrološko stroko in sistemom zaščite in reševanja (ZiR). To pomeni prehod od občasnega, *ad-hoc* sodelovanja k strukturirani in stalni izmenjavi, kjer se znanstvena dognanja sproti testirajo in vključujejo v načrtovanje, priprave, odzivanje in poplavno obnovo. Le tako lahko zagotovimo, da so odločitve na terenu podprte z najnovejšimi in najbolj zanesljivimi hidrološkimi podatki in napovedmi.

IV. Prilagajanje na novo realnost:

Posodobitev metodologij v luči podnebnih sprememb

Osrednja teza, ki izhaja iz predlogov strokovnjakov, je, da je temeljna predpostavka stacionarnosti podnebja – ideja, da se statistične lastnosti hidroloških pojavov skozi čas ne spreminjajo – dokončno ovržena. Ta predpostavka je bila desetletja temelj inženirske prakse, zakonodaje in prostorskega načrtovanja. Njena neveljavnost zahteva korenito prenovo celotnega metodološkega okvira za obvladovanje poplavne ogroženosti.

Nujnost posodobitve projektnih pretokov

Dr. Mojca Šraj argumentira, da mora določanje projektnih pretokov – ključnega parametra za dimenzioniranje vse vodne infrastrukture – postati dinamičen proces. Nesprejemljivo je uporabljati rezultate starih študij. Izračune je treba obvezno posodobiti po vsakem večjem poplavnem dogodku, pri čemer je treba v analize vključiti najnovejše pristope, kot so nestacionarni verjetnostni modeli, ki upoštevajo trende in spremenljivost, ki jo vnašajo podnebne spremembe. Njen poudarek je izjemno močan: "objekt, ki ga projektiramo danes s projektnim pretokom z izbrano povratno dobo 100 let, mora zagotavljati varnost (z izbranim tveganjem) naslednjih 100 let," ne preteklih 100. To zahteva prehod od retrospektivne statistike k na prihodnost usmerjenemu, na scenarijih temelječemu pristopu.

Vključitev prej zanemarjenih procesov

Poplave leta 2023 so služile kot poligon v naravni velikosti, ki je razkril pomanjkljivosti obstoječih modelov. Analiza dr. Simona Rusjana, ki temelji na podatkih daljinskega zaznavanja pred in po dogodku, je pokazala, da so bili obsežni procesi rečne erozije, transporta in odlaganja plavin, prevladujoč in izjemno uničujoč dejavnik. Ti procesi, ki so bistveno spremenili morfologijo strug in povečali obseg poplav, v "običajnih hidrološko-hidravličnih analizah niso obravnavani". Njegovo priporočilo je jasno in nujno: oceno erozijske nevarnosti je treba formalno in sistematično vključiti v celoten sistem obvladovanja poplavne ogroženosti. Neupoštevanje teh procesov v prihodnje bi pomenilo zavestno podcenjevanje realnega tveganja.

Vpliv na varnost infrastrukture in načrtovanje

Te metodološke zahteve imajo neposredne in resne posledice. Povečane hidrološke obremenitve, ki jih narekujejo posodobljeni projektni pretoki, in vključitev novih procesov, kot je erozija, neposredno vplivajo na varnost in

stabilnost obstoječe, pogosto starajoče se infrastrukture, kot so pregrade, nasipi in mostovi. Dejstvo, ki ga izpostavlja dr. Rusjan, da so poplave leta 2023 na številnih območjih presegle predhodno določena območja poplavne nevarnosti, je dokaz, da prostorski načrti, ki temeljijo na zastarelih analizah, dajejo lažen občutek varnosti. To zahteva nujno revizijo kart poplavne nevarnosti in posledično posodobitev prostorskih aktov. Skupaj ti pozivi ne pomenijo zgolj manjših popravkov obstoječih praks; zahtevajo temeljito "ponastavitev" celotnega tehničnega in regulatornega sistema za upravljanje voda, ki bo zgrajen na novi realnosti dinamičnega in bolj ekstremnega podnebja.

Krepitev poplavne odpornosti v luči izvajanja Evropske poplavne direktive (2007)

Za učinkovit prehod na poplavno odpornost v Sloveniji je nujna uskladitev hidroloških znanstvenih dognanj z zakonodajnim in strateškim okvirom države. Mag. Luka Štravs izpostavlja ključne vzvode za sistemsko urejanje področja: razumevanje novih izrazov, kot je pojem poplavne in erozijske odpornosti ter zmanjševanje poplavne ogroženosti. Korak v tej smeri je storila nova poplavna uredba, sprejeta leta 2025, ki uvaja strožje prostorske pogoje za novogradnje in poseganje v prostor in tako zagotavlja, da se poplavna varnost obravnava celostno – od preprečevanja gradnje na poplavno nevarnih območjih do učinkovitega odziva, ko do poplav pride.

V. Strateške usmeritve:

Sinteza ključnih priporočil za nacionalno delovanje

Analiza predlogov vodilnih slovenskih hidroloških strokovnjakov razkriva izjemno visoko stopnjo soglasja o nujnih ukrepih za krepitev poplavne odpornosti Slovenije. Ta sinteza združuje njihova posamična priporočila v pet krovnih strateških usmeritev, ki predstavljajo celovit in operativen načrt za nacionalno delovanje. Te usmeritve so medsebojno odvisne in zahtevajo sočasno in usklajeno izvajanje.

1. Vzpostavitev nacionalnega programa za hidrološko zmogljivost: Sprejetje integriranega pristopa, ki združuje strateško in dolgoročno financiranje raziskav (npr. preko novega CRP "Hidrologija"), ustanovitev specializiranega raziskovalnega centra za naravne ujme ter takojšnje ukrepe za reševanje akutne kadrovske krize v vodarstvu in okoljskem inženirstvu (ciljne štipendije, razglasitev deficitarnosti poklica). Zaradi vse večje uporabe umetne inteligence v hidroloških znanostih in zagotavljanje poplavne odpornosti je nujna digitalizacija vseh obstoječih virov (strokovne podlage, poročila,

- meritve, študije) s področja hidrologije.
2. Uvedba dinamičnega, na podnebne spremembe prilagojenega okvira za ocenjevanje tveganj: Zakonska uvedba zahteve po rednem in obveznem posodabljanju projektnih pretokov, kart poplavne in erozijske nevarnosti ter varnostnih presoj kritične vodne infrastrukture. Ta proces mora obvezno temeljiti na uporabi sodobnih nestacionarnih metodologij in najnovejših podnebnih projekcij, s čimer se zagotovi, da načrtovanje temelji na pričakovani prihodnosti in ne na preteklih razmerah.
 3. Takojšnja posodobitev in ciljno usmerjena širitev državnega monitoringa: Prednostna naložba v tehnološko posodobitev in strateško širitev mreže merilnih postaj, s poudarkom na doslej slabo pokritih, a hidrološko ključnih območjih, kot so gorska povirja in kraški sistemi. Hkrati je treba pospešiti implementacijo sodobnih tehnologij (npr. umetna inteligenca, daljinsko zaznavanje) za izboljšanje natančnosti in pravočasnosti hidroloških napovedi in sistemov zgodnjega opozarjanja.
 4. Formalizacija povezave med znanostjo in operativno: Vzpostavitev trajnega, strukturiranega in institucionaliziranega mehanizma sodelovanja med znanstveno sfero (univerze, raziskovalni inštituti) in operativnimi službami (ARSO, Uprava RS za zaščito in reševanje) in upravo (ministrstva in Vlada RS). Ta mehanizem mora zagotavljati hiter in dvosmeren prenos znanja, podatkov in potreb, s čimer se znanstvena dognanja učinkovito prelijejo v prakso – od izboljšanih napovedi do bolj učinkovitih intervencij na terenu in podporo novi poplavni uredbi za dvigovanje poplavne odpornosti.
 5. Sprejetje celostnega upravljanja voda, ki povezuje zeleno in sivo infrastrukturo: Razvoj in implementacija nacionalne strategije, ki reke in njihova prispevna območja obravnava kot kompleksne ekosisteme. Ta strategija mora hkrati prepoznati ključno vlogo obstoječe vodne infrastrukture (pregrade, zadrževalniki) in zato strateško vlagati v njeno varnost, redno vzdrževanje, posodabljanje in večnamensko rabo kot nepogrešljivega elementa za zmanjševanje poplavne ogroženosti in zagotavljanje vodne varnosti.

Sprejeto na 15. redni seji slovenskega nacionalnega odbora Medvladnega hidrološkega programa (NO IHP) UNESCO, dne 20. 1. 2026.