

Franc VIDIC

Izziv trajnostne sanacije hudournikov in zemeljskih usadov po vodni ujmi

Neurja, poplave in zemeljski plazovi so tveganja, s katerimi se soočamo vse pogostejše. Potreben je takojšen odziv. V članku predstavljamo izvedene nujne interventne in izredne ukrepe, ki so si sledili na Škofjeloškem v času po obilnih padavinah avgusta 2023. Prvi ukrepi morajo biti sprejeti takoj, biti morajo naravnani k blaženju posledic in pomagati prebivalcem, da se po nesreči vrnejo v normalno življenje. Biti morajo v skladu s trajnostno strategijo. Trajnostni vidik vključuje okoljske, socialne in ekonomske rešitve, ki jih je mogoče doseči le z vzpostavitvijo učinkovitega ravnovesja med naravnim okoljem in človekovim poseganjem v prostor. Zaradi obilnih padavin in velike količine vode, ki večinoma odteka po površini, razmočen vrhnji sloj zemljine povzroči nastanek hudournikov in zemeljskih plazov. Hudo-

urniške vode hitro narastejo, divjajo, povzročajo erozijo, izpodjedajo brežino in prestopijo struge, odnašajo zemljo in drugi material, na drugi lokaciji pa voda ta material odlaga. Deroče vode povzročajo veliko škodo infrastrukturi in kmetijstvu. Hiter odziv in sanacija škode pomagata zmanjšati posledice, vrnitev v normalno življenje in nadaljevanje gospodarskih dejavnosti. Cilj članka je na evidentiranih primerih iskati možnosti za bolj trajnostne rešitve sanacije hudournikov in zemeljskih plazov v dobro človeka in drugih deležnikov v naravi.

Ključne besede: intervencijski ukrepi, trajnostna sanacija, hudourniki, zemeljski usadi, ujma

1 Uvod

Ob obilnih padavinah, kot so bile na Škofjeloškem leta 2023, hudourniki hitro narastejo, vode prestopijo bregove, ob rekah in na pobočjih pa se prožijo zemeljski plazovi. Škoda nastane na zemljiščih, infrastrukturi, ogrožena so življenja. Ukrepati je treba takoj. Prvi ukrepi so povezani z varnostjo, zagotavljanjem osnovnih potreb prebivalstvu, obnovo infrastrukture, zagotavljanjem delovnih mest in zmanjševanjem škodnih vplivov na okolje. Hudournike in hudourniška območja je treba urejati na sonaraven način s trajnostnim in interdisciplinarnim pristopom.

Hudourniki in zemeljski plazovi so kompleksni naravni pojavi, ki so posledica hidrometeoroloških razmer, posebnosti lokacije pa tudi človekove dejavnosti. Dejavniki, kot so neugodne geološke razmere, razgiban hribovit teren in obilne padavine, vplivajo na dinamiko dogajanj. Vremenski pojavi so vse ekstremnejši. Globalno segrevanje in podnebne spremembe dodatno vplivajo na hidrološki sistem (Haasnoot idr., 2009). Temperature so višje, spreminjajo se vzorci padavin, menjavajo se sušna in deževna obdobja, intenzivnost padavin je večja. O intenzivnih padavinah govorimo, kadar je njihova intenzivnost večja ali enaka 7,6 mm vode na uro (Coen in Shah, 2023). V

Sloveniji lahko vode prestopijo bregove skozi vse leto, najpogostejše in najhujše pa spomladi in tudi jeseni (Mikoš idr., 2004). Avgusta 2023 je Slovenijo zajelo slabo vreme, nalivi (močno deževje), narasli hudourniki in zemeljski plazovi so povzročili razdejanje. Na povodjih, ki so bila že julija razmočena zaradi padavin, je v od 6 do 12 urah padla velika količina dežja. V severozahodni in severni Sloveniji so padavine presegle celo 100-letno povprečje. Poletje so zaznamovali visoke temperature, izhlapevanje, pospešeno nastajanje vremenskih front, intenzivne padavine. Posledica ekstremnih vremenskih dogodkov je bila porušitev naravnega ravnovesja, prožili so se skalni podori, zemeljski plazovi, povečala se je hudourniška erozija v povirjih, erodirane so bile brežine, na drugih mestih pa so vode naplavile velike količine materiala. Reke so prestopile svoja korita. To ni nič nenavadnega, je del naravnih pojavov, vendar pomeni tveganje za infrastrukturo, naselja ter krhko in načeto naravno okolje. Območje, ki je izpostavljeno tveganju večje nevarnosti za pojave, kot so podori, plazenje tal, hudourniška erozija in rečna bočna erozija, v Sloveniji obsega približno 43 % ozemlja (okoli 8.800 km² je potencialno nestabilnih pobočij), prepređa jih 8.000 km hudournikov, ti odvajajo vodo s skoraj 400 hudourniških območij (Mikoš idr., 2004).



Slika 1: Osnovne sestavine plazu (foto: Franc Vidic)

1.1 Hudourniki

Hudourniki so gorski vodotoki, ki ob močnem deževju hitro narastejo in pridobijo veliko moč, pogosto le za kratek čas (Papež in Kobal, 2020). Praviloma imajo erodibilno zlivno zaledje in strugo (rušenje in naglo odpavljenje hribinskega materiala), velik in pogosto spreminjajoč se padec, velika nihanja velikosti pretokov, hitro koncentracijo in nastop visokih hudournih voda, veliko transportno sposobnost rinjenih plavin in praviloma značilen »hudourniški vršaj«, specifične pojave hudourniške erozije v obliki rušilnih preplavljanj in drobirskih tokov idr. Hudourniki erodirajo bregove, premikajo struge ter odnašajo jezove in mostove.

Zaradi naraslih hudournikov so poplave neizogibne, vode prestopijo bregove in posledica so poplave, vse to pa sproži številne med seboj povezane dogodke. Prožijo se zemeljski plazovi, odlagajo se naplavine, prihaja do onesnaženja podtalnice in vodnih virov in razlitja oziroma premeščanja neustrezno zaščitene nevarnih snovi na prizadetem območju. Zaradi onesnaženega mulja in drugih snovi, odloženih na ravninah, se zmanjšuje rodovitnost obdelovalnih zemljišč. Ponekod je zemljišče zaradi onesnaženja celo neuporabno, ne da se izvede temeljita sanacija. Občutljivi ekosistemi so poškodovani in uničeni. S premeščanjem zemlje dobijo tuje rodne invazivne rastline možnost širitve na nove lokacije. Poplavljeni in poškodovani so mostovi, gospodarski objekti, nastane škoda na

infrastrukturi (cestah, električnem in vodovodnem omrežju) in domovih. Zaradi naraščajočih voda in naplavin so ogrožena tudi človeška življenja (Vidic, 2023).

1.2 Zemeljski plazovi

Hribinski in zemljinski pojavi porušitev naravnega ravnovesja so večinoma vezani na geološke in morfološke razmere (Mikoš idr., 2004). Preperevanje hribine je naraven proces, ki postopoma oslabi tla. Geološka zgradba, razgibanost terena, debelina preperine, poraščenost, različni posegi (izkopi, ceste) so dejavniki, ki vplivajo na izpostavljenost. Zaradi preperevanja se trdnost hribine postopoma zmanjšuje in v nekem trenutku gravitacija preseže strižne trdnosti na najšibkejši ploskvi znotraj zemeljske mase (Ribičič, 2014). Dodatni dejavniki, kot je večja količina vode med močnim deževjem, še dodatno oslabijo nestabilno kamnino. Z vodo prepojena vrhnja plast postane destabilizirana in se začne premikati. Sestavine plazu so prikazane na sliki 1.

Stabilne brežine lahko preidejo iz navidezne stabilnosti v nebrzdano dinamiko, ki pomeni grožnjo življenju in premoženju. Zemeljski plazovi vsako leto povzročajo škodo ter motijo funkcionalnost in strukturo različnih elementov, vključno z degradacijo terena, poškodovanjem in uničenjem stanovanjskih objektov, cest, vodovodnih in kanalizacijskih sistemov, telekomunikacijskih povezav, električnih omrežij, kmetijskih

površin in gozdov. Brežine, na katerih se že dogajajo premiki in lahko nakazujejo prihodnji plaz, prepoznamo po valoviti obliki terena, nagnjenih in sabljasto ukrivljenih drevesih, nagnjenih stebrih, razpokah v tleh itd. Če se na nekem območju pojavi več zemeljskih plazov, je to jasen znak, da je teren nagnjen k plazanju. Strokovnjaki lahko napovedo potencialno nevarna območja tudi na podlagi vrste kamninske podlage, debeline preperle plasti, oblike terena, nagiba pobočja ter prisotnosti površinske in podzemne vode (Ribičič, 2014). Zemeljske plazove sprožijo tudi človeške dejavnosti, kot so čezmerne obremenitve nad pobočjem, izkopavanje sredi ali ob vznožju pobočja (Vidic, 2023). Pogosto se posamezni pojavi združijo in ustvarjajo nestabilnost.

1.3 Postopek obnove

V primeru naravne nesreče se sprejmejo interventni ukrepi. Izvajanje in koordiniranje interventnega ukrepanja je pomembno za zaščito življenj in premoženja. Sledijo izredni ukrepi. Oblikuje se ekipe, ki na terenu popisujejo posledice ujme (za čim hitrejšo oceno skupne škode). Sanacija najprej poteka predvsem na kritičnih mestih po prioritetah. Pri tem je več omejitev: razpoložljiva sredstva, oprema, usposobljeni kadri, dostopnost, logistika. Zakon o vodah (Ur. l. RS, št. 67/2002) v 80. členu (urejanje voda) določa: »Posegi zaradi urejanja voda morajo biti načrtovani in izvedeni tako, da bistveno ne poslabšajo lastnosti vodnega režima in ne porušijo naravnega ravnovesja vodnih in obrežnih ekosistemov.« V 3. členu istega zakona je zapisano: »Upravljanje voda mora slediti načelu celovitosti, ki upošteva naravne procese in dinamiko voda ter povezanost in soodvisnost voda in obrežnih ekosistemov v porečju.« Aleš Klabus (2007) opozarja na možnost, da se po končani izredni sanaciji po poplavih v enem letu ali dveh urejanje vodotokov vrne v običajno vsakoletno prakso. Proces spremljanja in urejanja vodotokov mora biti stalen. Urejanje naravnih vodotokov zahteva široko znanje o naravnih zakonitostih, vsak vodotok v naravi je svoj ekosistem. Popoln ekosistem tvorijo številni organizmi: živali in rastline, ki živijo skupaj in si delijo življenjsko okolje.

Hidrološka dela in tehnologije obnove rek vključujejo širok spekter ekoloških, fizičnih, prostorskih in upravljaljskih ukrepov in praks. Namenjena so obnavljanju naravnega stanja in delovanja naravnega sistema, ki podpira biotsko raznovrstnost, rekreacijo, poplavno varnost in razvoj krajine. Stanje v naravi se spreminja. Rastlinske združbe (biotska raznovrstnost) se prostorsko in časovno preoblikujejo glede na dotok vode in vodotočnih sedimentov. Posegi v vodno območje škodijo ekosistemom. Biti morajo kar najbolj zmanjšani, saj moramo vodo vrniti vsaj del njihovega prostora. Na takem območju bo lahko preživel veliko vrst, kakovost vode pa se bo s pomočjo

večje biotske raznovrstnosti izboljšala (Globevnik idr., 2010). Hidrološka dela so pomembne dejavnosti za zaščito okolja.

V zadnjih letih so ekstremne poplave, potreba po ekološki obnovi rek in obeti prihodnjih globalnih sprememb povečali zavedanje, da bo v prihodnje treba razviti nove pristope in strategije upravljanja voda, da bi zagotovili trajnostno uporabo vodnih sistemov. Pri tem se prepletata (Haasnoot idr., 2009) odziv lokalne skupnosti in države. Da bi zagotovili, da porečja ostanejo dolgoročno okoljsko in gospodarsko trajnostna (Bandaragoda in Mukand, 2010), mora biti načrtovanje in upravljanje vodnih virov na ravni porečij, vključevati mora skupna prizadevanja številnih skupin. Njihova ustrezna ureditev prinaša vsem družbeno-ekonomske koristi (vpliv na kakovost bivalnega okolja, sprejemljivost stroškov ureditve itd.).

2 Materiali in metode raziskovalnega dela

Namen prispevka je predstaviti kompleksnost reševanja okoliščin v primeru izrednih razmer ter s tem prispevati k ozaveščenju o ranljivosti naravnega in bivalnega okolja. Okolje ni namenjeno samo ljudem. Res je, da so prvi ukrepi usmerjeni v reševanje in zaščito človeških življenj, premoženja, infrastrukture in gospodarstva ter čim hitrejšo vrnitev v normalno življenje. Obnova naj bo celostna, vključevati mora trajnostne rešitve za ekosisteme, ekosistemске storitve in prisotnost ljudi. To zahteva interdisciplinarni pristop. Res je, da ne moremo predvideti vsega. »Naš cilj mora biti, da v Sloveniji ne bo hudournikov in hudourniških območij, ki ne bi bili sonaravno urejeni in da na območja nevarnosti in ogroženosti ne umeščamo nov škodni potencial /.../« (Papež in Kobal, 2020: 128)

Za svoj prispevek smo zbirali podatke na terenu, izdelali smo posnetke stanja, opravili terensko kartiranje hudournikov in zemeljskih plazov in izmenjevali izkušnje. Podatki, dobljeni s terenskim delom, so povezani z intervencijskimi, izrednimi in poznejšimi ukrepi projekta obnove. Zbrane podatke smo analizirali in interpretirali. Terensko delo je intenzivno potekalo od avgusta do decembra 2023, delo še ni končano in še poteka. Vključuje popis škodnih primerov in kartiranje poplavnih območij, hudournikov in zemeljskih plazov. Za nastalo škodo smo ugotavljali posredne in neposredne vzroke, izdelali predloge sanacije in na terenu spremljali njihovo izvajanje. Poleg popisov s terena smo uporabljali zračne posnetke, topografske in geološke karte, objavljena poročila, strokovne članke in Atlas okolja (Agencija Republike Slovenije za okolje, 2024).

3 Rezultati

Izredne padavine so vzrok, da so 3. in 4. avgusta 2023 potoki in reke na območju Idrije, Cerkna in Škofjeloškega hribovja prestopili bregove. Poplave so se začele 3. avgusta okoli 20. ure. Po podatkih Agencije Republike Slovenije za okolje (2023) so bile najhujše poplave v predalpskem območju, od Idrije prek Ljubljanske kotline do koroške, kjer je v 48 urah padlo 150–200 mm dežja, na Ljubelju pa 275 mm. Uvedeno je bilo rdeče hidrološko opozorilo za reke. Zaradi močnega deževja je bil aktiviran državni načrt za zaščito pred poplavami. Od trenutka nesreče je bila glavna prioriteta pomoč prebivalstvu z zagotavljanjem začasnih namestitvev in sredstev za osnovne življenjske potrebe, dolgoročno pa je pomoč usmerjena v financiranje obnove poškodovanih in nadomestitev uničenih domov (Vlada Republike Slovenije, 2023). Poplave in zemeljski plazovi so avgusta 2023 prizadeli 183 od 212 slovenskih občin, močno prizadete pa so bile 104 občine. Skupno prizadeto območje je ocenjeno na 17.203 km². Vlada Republike Slovenije je zagotovila več kot 515,9 milijona evrov za pomoč prebivalcem, občinam in gospodarstvu (Vlada Republike Slovenije, 2023).

3.1 Terenski popis škod na območjih poplav, hudournikov in zemeljskih plazov

Geomorfološke značilnosti kažejo na hudourniško ogroženost terena. Hudourniki in zemeljski plazovi se pojavljajo predvsem v nižjih hribovitih območjih, značilnih za predalpska območja (Škofjeloško hribovje, Polhograjski dolomiti). Tektonsko poškodovane klastične kamnine (peščenjaki, meljevci, muljevci, skrilavci) permske in karbonske starosti so razprostranjene na območju občine Škofja Loka. Plazovi so v teh kamninah pogosti, pri čemer običajno plazi debel pokrov preperine. Manjši plazovi so različnih oblik (večinoma so plitki, globine do 2 m). Večinoma se sprožijo med kratkotrajnimi, toda intenzivnimi padavinami ali po dolgotrajnem deževnem obdobju.

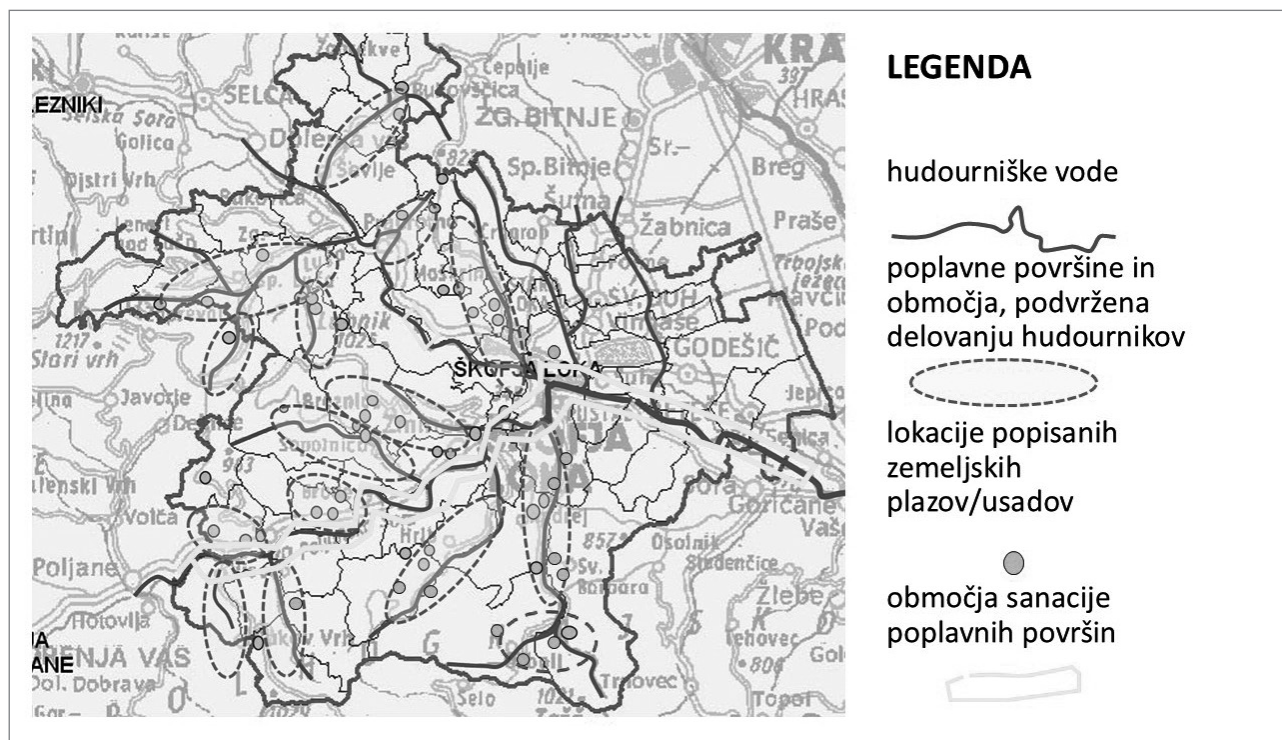
Nalivi, hudourniške poplave in zemeljski plazovi povzročajo škodo. Poškodovane so bile zgradbe, infrastruktura: ponekod so bile zasute, izpodjedene in odnesene ceste, poškodovano ali uničeno je bilo vodovodno in kanalizacijsko omrežje, telekomunikacije, mostovi itd. (slika 2), poškodovane so bile gozdne in kmetijske površine.

Poljanska Sora, Selška Sora in obe reki, združeni v reko Soro, so spodkopavale brežine, s seboj nosile veliko materiala in ga odlagale na poplavljenih površinah. Poškodovanih in uničenih je bilo več mostov. Ob rečnem toku je bilo poplavljenih in porušeni več objektov, uničenih polj, travnikov. S pobočij Polhograjskega in Škofjeloškega hribovja se v rečne doline stekajo povirne vode (slika 3). V Selško Soro se izlivajo ti potoki:



Slika 2: Poškodovane ceste in mostovi: (a) izpodjedena cesta zaradi naraslega hudournika, (b) zasuta gozdna pot zaradi skalnega podora, (c) uničen most čez reko Soro, (č) mesto, na katerem je bila pred poplavo Hudičeva brv (foto: Franc Vidic).

Prifarški in Vincarski potok, Srednjiška grapa, Bukovščica in Luša. V Poljansko Soro se stekajo Brezniška, Baja Ženkova, Gabrška, Petruzova in Kumrova grapa, na drugem bregu pa Krniška grapa, Hribovska, Močilška in Bodolska grapa ter Sovpat in Hrastnica. Povirne vode v porečjih imajo močen padec in hudourniški značaj ter močno vplivajo na ekološko stanje voda, vodno bilanco in sedimentni režim rečnega sistema. Hudourniki erodirajo brežine in tako dodatno prožijo usade zemlje, ponekod zaradi stranskih plazov plazovina pregradi strugo hudournika, za pregrado se hitro nabere voda, ki jo preseka in nato še z večjo močjo zdrvi po strugi. V strmih hudournikih prenos materiala povzroča nastanek blatnih to-



Slika 3: Poplavljene in erodirane površine ob Selški in Poljanski Sori ter Sori in območja zemeljskih usadov/plazov (foto: Franc Vidic).

kov. Hudourniške vode odnašajo velike količine materiala, ki ga nato odlagajo na svojih bokih, ko jim pada moč in vršajih. Posledice hudourniškega delovanja pritokov Poljanske Sore so bile popolnoma neprevozne/neprehodne doline Hrastnice, Bodovaljske in Sopotniške grape. Veliko domačij več dni ni imelo dostopa do mesta, ponekod so v izrednih primerih reševali prebivalce s helikopterjem. Zabeležili smo več kot 100 zemeljskih plazov in usadov različnih velikosti.

3.2 Vzroki za škodne primere

Škoda, ki jo povzročajo hudourniki in sproženi zemeljski plazovi, je povezana z značilnostmi terena: geološke zgradbe, razgibanost, debeline prepele plasti, vegetacija, različni posegi (izkopi, ceste), dodatne obremenitve in hidrometeorološke okoliščine.

Hribina permskih in karbonskih kamenin je slabo stabilna, na izpostavljenem delu prevladujejo klastične kamenine, in sicer rdeči, zeleni in sivi/črni skrilavci, muljevci, meljevci in peščenjaki, ponekod so zastopani kremenovi konglomerati. Kamenine so bile izpostavljene tektoniki. V vrhnjem delu so kamenine še dodatno izpostavljene vremenskemu vplivu in preperevanju, kar dodatno slabi njihovo stabilnost.

Zemeljski plazovi so posledica naravnih in antropogenih dejavnikov v kombinaciji z intenzivnimi padavinami (povečane

količine podzemne in površinske vode):

- gradbena dejavnost, ki sega v prostor: izkopi za ceste, nasipavanje bankin in deponij, gradbene jame in podobni posegi; izkopi in nasipi povzročajo dodatno obremenitev nestabilnih brežin, kar ob deževju povzroči izpiranje, destabilizacijo in plazenje; plaz se lahko sproži nad ali pod človeškim posegom;
- plazovi na travnikih so posledica kopičenja zemlje predvsem na spodnjem robu nekdanjih njiv, na mestih širitve in izgradnje novih dostopnih poti;
- naraščajoče vode hudournikov spodkopavajo bregove, prestopajo struge in posledično sprožijo bočne plazove;
- na nekaterih mestih hudourniške vode z nanesenim materialom pod brežino zamašijo vhodne glave prepustov, voda se zato preliva po cestišču ter erodira bankine in brežine pod cesto;
- neustrezna gradnja in neprimerne lokacije objektov;
- neupoštevanje navodil strokovnjakov in njihovih projektnih rešitev pri odpravljanju posledic sanacij v preteklosti;
- gosta mreža gozdnih vlak, pogosto slabo vzdrževanih, predstavlja izpostavljene rane za hudourniške dejavnosti.

Sprožilci zemeljskih plazov vključujejo geološke, morfološke, hidrološke, meteorološke, fizikalne in človeške dejavnike. Tokrat so bile glavni sprožilec številnih plazov ekstremne avgustovske padavine, vendar pa moramo upoštevati, da so dejavniki sproženja med seboj povezani. Škodi se v takih primerih ne



Slika 4: Proženje zemeljskih plazov je pogosto posledica antropogenih dejavnosti: (a in b) pomanjkljivo urejeno odvodnjavanje ceste, (c) opuščene njive, (č) slabo zaščiten izkop (foto: Franc Vidic).

moremo izogniti, lahko pa s pravilnimi ukrepi omilimo posledice naravnih nesreč.

3.3 Prve dejavnosti

Vlada intenzivno dela na zakonu o obnovi in razvoju, glavni namen katerega je zagotoviti učinkovito obnovo in obenem okrepiti delo na finančni arhitekturi obnove (Vlada Republike Slovenije, 2023). Med prvimi dejavnostmi po katastrofalnih hudourniških poplavih in številnih zemeljskih plazovih je obnova infrastrukture (ceste, oskrba z energijo in vodo, telekomunikacije). Zagotoviti je treba zdravstveno oskrbo, šolsko in gospodarsko dejavnost.



Slika 5: Prečne pregrade: (a) lesena kašta, (b) betonska kašta, (c) slapišče, sestavljeno iz velikih skal, in (č) zložba skal v betonu (foto: Franc Vidic).

Kadar pride do zemeljskega plaz, je pomembno zmanjšati posledice s takojšnjim ukrepanjem. Takoj zaščitimo območje plaz, odstranimo drevesa, zaščitimo površino pred nadaljnjim močenjem (zastiranje s ponjavami), izpiranjem, in pripravimo potrebno za začetek sanacije. Če plaz ne miruje, dodatno zavarujemo območje. Poskrbimo za preusmeritev ter odvodnjavanje talnih in površinskih voda, ki močijo plazišče. Plaz spremljamo in skrbimo za varnost. Načinov sanacije je več, katere uporabimo, je odvisno od vrste in velikosti plaz, sestave, podlage, geologije, morfologije terena, stroškov in drugih okoliščin. Dela morajo potekati varno. V primeru spodjedanja cest oziroma kadar je plaz odnesel ali ogroža cesto, se najprej odstrani slab material, nato se brežina stabilizira s sidri, pod-



Slika 6: Tehnike sanacije rečnih brežin: (a) zložba kamen v betonu, (b) kombinacija suhe zložbe in lesene kašte, (c) kombinacija pilotov, prečnih kolov in skal, povezanih z jeklenico, (č) pokrivanje pobočja z rastlinami (foto: Franc Vidic).

pornimi oziroma opornimi zidovi, poskrbi se za drenažo, nato pa se obnovita posteljica in vozna površina.

Zaščitni in sanacijski ukrepi hudournikov vključujejo stabilizacijo in zaščito rečnega toka, rečnega korita in brežin pred erozijo, plazanjem ter drugimi dejavniki, ki lahko ogrozijo stabilnost kmetijskih in drugih zemljišč. Ozek, le tehnični pogled na sanacijo ima lahko tudi slabe dolgoročne posledice. Sanacijski ukrepi naj bi imeli izrazito naravovarstveni značaj, saj če so pravilno izvedeni, varujejo ekosisteme (floro in favno) na območjih hudournikov.

Opravljen sanacijska dela za nadaljnjo zaščito pred ponovnimi poplavi in erozijskimi pojavi pri rečnih vodotokih na območju občine Škofja Loka, to je na porečju Poljanske in Selške Sore in po njuni združitvi na porečju reke Sore, so: vračanje voda v njihove struge, čiščenje struge in naplavin (peska, prod, skal in dreves), sanacija erodiranih bregov ter obnova poškodovane infrastrukture ob rečni strugi in mostov. Prečne strukture (pragovi, kašte, zložbe skal v betonu in druge pregrade) na hudournikih dodatno stabilizirajo dno in ustavijo globinsko erozijo (slika 5). Rekonstrukcijo vodotokov izvajamo s čiščenjem naplavin in sanacijo erodiranih brežin. Brežine lahko stabiliziramo s suho zložbo (velike skale) ali v kombinaciji zložbe skal v betonu, gabioni, skale v kombinaciji z lesenimi kaštami, koli, zasaditve z rastlinami z močno razvitimi koreninskimi sistemi itd. (slika 6).

4 Razprava

Na Škofjeloškem je teren hribovit, številni hudourniški pojavi povzročajo resno škodo v hribovitem in nižinskem delu, kar vpliva na ljudi, živali, rastlinstvo itd. Obnova mora potekati hitro, izboljšati je treba hudourniške razmere in prilagoditi hudourniške koristi (okoljske, družbeno-ekonomske itd.) v izboljšanjem hudourniškem okolju. Glede na lokalne razmere proučevanega območja pri obnovitvenih projektih prevladujejo hortikultura, agrotehnična dela in tehnične betonske strukture.

Po ujmi, obsežnih poplavih in plazovih, ki so Škofjeloško občino prizadeli 4. avgusta 2023, so bili na vodotokih v prvem mesecu po dogodku izvedeni nujni interventni ukrepi, ki so jim sledili izredni ukrepi. Z ukrepi se je preprečila neposredna nevarnost za življenje ali zdravje ljudi in zagotovila predvsem pretočnost vodotokov (odstranjevanje naplavin, plavja, utrjevanje brežin ipd.). Ti ukrepi so bili končani do konca junija 2024 (Ministrstvo za naravne vire in prostor, 2024). Posamezni ukrepi vplivajo na celotno porečje, so neodvisni in imajo vpliv tako dolvodno kot gorvodno.

Ko so enkrat izvedeni nujni interventni in izredni ukrepi, sledi izvajanje nadaljnjih sanacijskih ukrepov. Sanacija bo trajala več let. Iskati je treba nove rešitve, celovite, trajnostne pristope. To pa pomeni, da zahteva načrtovanje posebne oblike spremljave in analize voda ter obvodnega sveta tako, da hkrati upošteva različne interese v zvezi z urejanjem voda, predvsem interes za njegovo nespreminjanje, torej, za neposeganje vanje (Marušič, 2005). Pri tem ne gre samo za iskanje in implementacijo alternativnih, sonaravnih načinov urejanja posameznih delov vodotoka (sonaravne ureditve), temveč tudi za celovit pristop urejanja porečja vodotoka od njegovega izvira do njegovega izliva (interdisciplinarni pristop) ter obravnava vodotoka kot

pojave oblike in okolja naravnih procesov. Zaradi kompleksnosti obravnave in ker vodotok ni samo lokalna entiteta, je treba problematiko urejanja vodotokov reševati na regionalni ravni.

Rečna mokrišča v naravnem okolju so del dinamičnega, samovzdrževalnega rečnega koridorja. Obnovitvena dela in tehnike obnove rek vključujejo široko paleto ekoloških, fizičnih, prostorskih in upravljaljskih praks. Z obnovo za trajnostno večnamensko uporabo hudournikov, rek in potokov si prizadevamo povrniti naravno stanje in delovanje naravnega ekosistema. To izboljšuje odpornost rečnih sistemov ter zagotavlja okvir, ki podpira biotsko raznovrstnost, rekreacijo, poplavno varnost in razvoj krajine (Varras idr., 2015). Razumevanje in obravnavanje zapletenih interakcij med naravnimi dejavniki, človeškimi dejavnostmi in podnebnimi spremembami sta ključnega pomena za učinkovito ukrepanje. Z upoštevanjem teh vidikov je mogoče razviti strategije in politike, ki zmanjšujejo tveganja, povezana s hudourniki in zemeljskimi plazovi, in iskati trajnostne rešitve na ranljivih območjih. Zaščita naravnega okolja, vključno s hudourniki in hudourniški povirji, je pomembna. S sonaravnim upravljanjem prispevamo k zaščiti pred škodo in zagotavljamo njihovo dolgoročno zdravje. Izogibati se moramo posegom, gradnji objektov na nevarnih območjih, s čimer bomo zmanjšali tveganje za nastanek zemeljskih plazov.

Glede na lokalne razmere na proučevanem območju pri obnovitvenih projektih prevladujejo hortikultura, agrotehnična dela ali tehnične strukture. Za trajnostno obnovo je pomembno, da uporabimo ta načela za ravnanje ob nesrečah, da vidimo celotno sliko in ukrepamo:

- izogibajmo se nepotrebnim posegom v naravo;
- če »ne moremo« preprečiti divjih posegov v prostor, opazujemo, kako narava diha, in upoštevajmo naravne zakone; veliki in zmogljivi stroji ne pomenijo dolgoročne zmage;
- pri večjih posegih upoštevajmo mnenje geomehanikov, pri manjših pa izkušnje in seveda zdravo pamet;
- izvedeni posegi morajo biti ustrezno sanirani, zatravljeni, pogozdeni; urejeni morajo biti vodotoki in odvodnjavanje površinskih in meteornih voda;
- vsak poseg mora biti tudi nadzorovan in po potrebi vzdrževan; to velja tako za gozdne poti, namenjene spravi lesa, kot tudi za druge posege v naravo.

Vsak poseg mora biti premišljen, hitro in strokovno izveden, nato pa stalno spremljan in ustrezno vzdrževan. Zavedati se moramo dolgoročnih posledic, če reke ukalupljamo v kanale, je prodišč, ki polnijo vodonosnike, manj, več pa je težav z oskrbo s pitno vodo. V divjih rekah je izjemna biodiverziteteta, ki se s

poplavljanjem rek nenehno spreminja. Reke in njihovi pritoki s svojo pestrostjo in mikroklimo lokalnega okolja ponujajo številne ekosistemske storitve.

5 Sklep

Globalne spremembe in posegi človeka v prostor imajo tudi svoje posledice in število škodnih primerov narašča. Obnovitvena dela, poplavni zaščitni ukrepi, stabilizacija rečnega dna, zadrževalniki in zaščita brežin so pomembni ukrepi za zaščito človeka in naravnega okolja (Varras idr., 2015). V kontekstu hudournikov in zemeljskih plazov je pomembno razviti trdne, prilagodljive in integrirane sisteme za blažitev posledic in obnovo. Ti morajo upoštevati zapleteno in dinamično naravo ter soodvisnost pojavov. Vsako odločitev moramo prilagoditi širokemu spektru morebitnih prihodnjih scenarijev. Vsak poseg mora biti skrbno premišljen ter izveden pravočasno in strokovno.

Zavedamo se, da ni mogoče doseči popolne dolgoročne varnosti pred izjemnimi naravnimi pojavi, kakršni so hudourniške poplave in izbruhi. Trajnostne strategije upravljanja morajo biti celostne in vključujoče, pri čemer je treba upoštevati trenutne in prihodnje izzive. Prepoznavanje obstoječih pomanjkljivosti in razvoj novih inovativnih prilagoditvenih strategij sta ključna. S proaktivnim pristopom lahko zmanjšamo tveganje. Gledati moramo širšo sliko in imeti vizijo, kako ukrepati v določenih okoliščinah, da izboljšamo pogoje za človeka in naravno okolje. Treba je prepoznati tveganja, ogrožena območja in krepiti strokovno delo na področju preventive. S proaktivnim, integriranim pristopom k upravljanju hudournikov in zemeljskih plazov lahko gradimo ustrezno okolje za gospodarstvo in skupnost, zaščitimo naravno okolje ter zagotovimo zdravo in produktivno za prihodnje generacije.

Doc. dr. Franc Vidic
Univerza Alma Mater Europaea
E-pošta: dr.franc.vidic@gmail.com

Viri in literatura

- Agencija Republike Slovenije za okolje (2024): *Atlas okolja*. Dostopno na: https://gis.arso.gov.si/evode/profile.aspx?id=atlas_voda_Lidar@Arso (sneto 2. 1. 2024).
- Agencija Republike Slovenije za okolje (2023): *Nalivi in obilne padavine od 3. do 6. avgusta 2023*. Ljubljana, Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo.
- Bandaragoda, D. J., in Mukand, S. B. (2010): Institutional development for IWRM: An international perspective. *International Journal of River Basin Management*, 8(3–4), str. 215–224.
- Coen, E., in Shah, A. (2023): *Torrential rain*. Dostopno na: <https://skydayproject.com/torrential-rain> (sneto 2. 1. 2024).

Globevnik, L., Urbanič, G., Peterlin, M., in Povž, M. (2010): Biotska raznovrstnost je življenje, biotska raznovrstnost je naše življenje. V: Globevnik, L., in Prešeren, T. (ur.): *Slovenski vodar 21–22*, str. 5. Ljubljana, Društvo vodarjev Slovenije.

Haasnoot, M., Middelkoop, H., Van Beek, E., in Van Deursen, W. P. A. (2009): A method to develop sustainable water management strategies for an uncertain future. *Sustainable Development*, 19(6), str. 369–381.

Klabus, A. (2007): Visoke vode 18. septembra 2007 – že četrte poplave v povodju Selške Sore v zadnjih 17 letih. 18. *Mišičev vodarski dan 2007: Poplave v Sloveniji – september 2007*. Maribor, Vodnogospodarski biro Maribor.

Marušič, I. (2005): *Pravila za vzdržno urejanje posegov vode*. Raziskovalno-razvojni projekt Ciljnega raziskovalnega programa »Konkurenčnost Slovenije 2001–2006«. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za krajinsko arhitekturo.

Mikoš, M., Brilly, M., in Ribičič, M. (2004): Floods and landslides in Slovenia. *Acta hydrotechnica*, 22(37), str. 113–133, Ljubljana.

Ministrstvo za naravne vire in prostor (2024): *Celovito urejanje vodotokov zahteva sistemsko povezane ukrepe*. Dostopno na: <https://www.gov.si/novice/2024-07-10-celovito-urejanje-vodotokov-zahteva-sistemsko-povezane-ukrepe> (sneto 10. 10. 2024).

Papež, J., in Kobal, M. (2020): Sonaravno urejanje voda na hudourniških območjih. 36. *Gozdarski študijski dnevi »VODA IN GOZD«*, str. 116–129. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Ribičič, M. (2014): *Zemeljski plazovi. Vrste in opis*. Dostopno na: [https://www.e-plaz.si/Media/PDF/Priloga1_MRibicic_2014_ZEMELJSKI%20PLAZOVI%20\(VRSTE%20IN%20OPIS\).pdf](https://www.e-plaz.si/Media/PDF/Priloga1_MRibicic_2014_ZEMELJSKI%20PLAZOVI%20(VRSTE%20IN%20OPIS).pdf) (sneto 2. 1. 2024).

Varras, G., Tsirogiannis, L., Myriounis, C., in Pavlidis, B. (2015): Incorporation of Hydronomic Works in Natural Landscape, Case Study in Aeropotamos Torrent, Greece. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 4, str. 261–270.

Vidic, F. (2023): Huda ura na Škofjeloškem. *Moje podeželje*, 12(22), str. 25–28.

Vlada Republike Slovenije (2023): *More than half a billion euro to help people, businesses and municipalities to recover from floods*. Dostopno na: <https://www.gov.si/en/news/2023-10-05-more-than-half-a-billion-euro-to-help-people-businesses-and-municipalities-to-recover-from-floods> (sneto 2. 1. 2024).

Zakon o vodah. Uradni list Republike Slovenije, št. 67/2002. Ljubljana.