

VARSTVO PRED HUDOURNIKI IN EROZIJO OB VSE INTENZIVNEJŠIH VREMENSKIH EKSTREMIH¹

Impact of climatic change on flood and erosion control

Aleš Horvat*, Tadej Jeršič**, Jože Papež*** UDK 551.311.21:556.166

Povzetek Abstract

Naravne nesreče, ki so v zadnjih letih prizadele številne kraje po svetu, potrjujejo trditve klimatologov, da bodo zaradi globalnih podnebnih sprememb vremenske razmere postajale vedno bolj ekstremne. Zato prihaja do naravnih nesreč tudi na območjih, ki so nekoč veljala za razmeroma varna. Narašča negotovost glede zadostnosti in ustreznosti obstoječih in načrtovanih sistemov varovanja pred naravnimi nesrečami. Slovenija je gorata in hribovita dežela, kjer naravne danosti omogočajo razvoj erozijskih in hudourniških pojavov. Zato kljub dokaj srečnim zadnjim letom Slovenija ne bo ostala izjema in obetajo se nam podobne ali še hujske naravne ujme, kakor je septembra 2007 zajela znaten del hudourniških območij Slovenije. Razpoložljivi podatki sicer omogočajo zgolj ocene in ugotavljanje trendov, vendar je že to dovolj za načrtno in regionalno prilagojeno ukrepanje na spremembe. Škode zaradi naravnih nesreč je mogoče zmanjšati samo s sistematičnimi, dolgoročno načrtovanimi celostnimi in trajnostno naravnimi ukrepi. To v praksi pomeni številne ustrezne ukrepe v celotnem sistemu upravljanja z nevarnostmi in tveganji ob sodelovanju vseh vpletenih akterjev. Morali bi se zavedati, da zagotavljanje varnosti pred erozijo in hudourniki ni omejeno zgolj na fizično varnost prebivalcev na ogroženih območjih, ampak ima bistveno širšo gospodarsko in demografsko razsežnost. V državi, kjer skoraj polovico ozemlja obsegajo erozijsko potencialno ogrožena območja, je zagotavljanje varnosti pred erozijo in hudourniki tudi pomembno politično vprašanje. Cena preventive je bistveno nižja od cene sanacije. Prispevek postavlja v ospredje pomen rednega vzdrževanja obstoječih vodnogospodarskih ureditev in varovalnih objektov. Za vse neustrezno vzdrževane varovalne sisteme za zaščito pred naravnimi nevarnostmi velja, da je ob napovedanih vse večjih vremenskih ekstremih njihova dejanska funkcionalnost negotova. Zato je nujno, da se z ustreznim vzdrževanjem zagotovi vsaj prvotno načrtovano ali predvideno funkcionalnost objektov in varovalnih sistemov in po možnosti dopolni njihovo varovalno vlogo. Neustrezno vzdrževani objekti lahko zavajajo z lažnim občutkom varnosti in otežujejo sicer vse bolj nujen konstruktiven dialog o preostalem tveganju. Ustrezno seznanjeni in pripravljeni lahko namreč tudi kot posamezniki veliko prispevamo k večji stopnji varnosti.

Natural disasters which in recent years affected many places around the world confirm the assertions of climatologists who warn that global climate change will result in ever more extreme weather conditions. Natural disasters therefore also occur in area which were once considered relatively safe. There is increasing uncertainty with regard to sufficiency and appropriateness of the existing or planned systems of protection from natural disasters. Slovenia is mountainous and hilly country where natural conditions are suitable for land covers such as erosion and torrents to develop. Although recent years have been relatively fortunate, Slovenia will remain no exception and will inevitably face similar or even worse rigours of the weather than the one in September 2007 which affected a considerable part of Slovenia's torrential regions. While the available data only provide for estimates and the identification of trends, they are nevertheless sufficient for systematic measures, adapted to the individual regions. Damage inflicted by natural disasters can only be mitigated through systematic, long-term, integral and sustainable measures. In practice this means a set of appropriate measures within an integral system of managing dangers and risks, coupled with the participation of all relevant players. One should be aware that the issue of providing safety from erosion and torrents is not limited solely to physical safety of the population in the affected areas, but rather has broader economic and demographic perspectives. In a country where nearly half of the territory is represented by areas potentially endangered by erosion, ensuring safety from erosion and torrents is also an important political issue. The price of preventing is significantly lower than the price of rehabilitation. This paper highlights the importance of regular maintenance of the existing water management regimes and protective installations. As for the inadequately maintained systems for protection from natural disasters, their actual functionality is all the more uncertain given the forecasts of increasing extreme weather conditions. It is therefore urgent that at least the originally designed and envisaged functionality of the installations and protective systems be provided through adequate maintenance and that their protective function preferably be upgraded. Inadequately maintained installations may deceive by giving a false sense of safety and may hinder the urgent and productive dialogue on the remaining risks. By receiving appropriate information, we as individuals can contribute considerably to a greater safety.

* dr., Podjetje za urejanje hudournikov d. d., Hajdrihova 28, p. p. 319, Ljubljana

** Podjetje za urejanje hudournikov d. d., Hajdrihova ulica 28, p. p. 319, Ljubljana, tadej.jersic@puh.si

*** Podjetje za urejanje hudournikov d. d., Hajdrihova ulica 28, p. p. 319, Ljubljana; joze.papez@puh.si

¹ Aleš Horvat je preminil v času nastajanja članka. Soavtorja, ki sva dokončala tekst, nisva bistveno posegla v Alešev prvotno zamišljen koncept.

Uvod

Številne naravne nesreče potrjujejo trditve klimatologov, da bodo zaradi svetovnih podnebnih sprememb vremenske razmere postajale čedalje bolj ekstremne. Posledično bo lahko prihajalo do naravnih nesreč tudi na območjih, ki so nekoč veljala za razmeroma varna. Slovenija je gorata in hribovita dežela, kjer naravne danosti omogočajo razvoj erozijskih in hudourniških pojavov.

V Sloveniji delujejo različne vrste erozije, od katerih je po pomenu vodilna vodna erozija, med pogostejšimi pa so še plazna, snežna in porušitvena erozija. Približno 44 % površine je erozijsko potencialno ogrožene, približno 30 % površine pa so labilna in pogojno stabilna zemljišča. Slabo četrtno slovenskega ozemlja zavzemajo hudourniška območja, kjer lahko ob vremenskih ekstremih pričakujemo hudourniške izbruhe močnejšega obsega in jakosti, ki povzročajo večjo škodo (Horvat 1998).

Spreminjanje podnebja se izraža v povečanih odklonih vrednosti podnebnih faktorjev v primerjavi z dolgotnim povprečjem. Odkloni, ki presegajo običajno spremenljivost, se vse pogosteje pojavljajo tudi na območju Slovenije. Do nihanj je v preteklosti vedno prihajalo, vendar v zadnjih letih opažamo, da so odkloni od dolgotnega povprečja vse večji. Tako so nekatere zime nadpovprečno tople, v nekaterih zimah pa se lokalno pojavljajo nadpovprečne količine in intenzitete snežnih padavin. Posledično prihaja tudi do sprememb v pogostosti proženja in v obsegu snežnih plazov.

V zadnjih letih se srečujemo z dolgimi sušnimi obdobji, ki jih pogosto spremljajo tudi visoke temperature, na drugi strani pa z obdobji intenzivnih padavin, ki se izražajo kot nalivi in neurja. Vse pogostejši vremenski ekstremi povzročajo intenzivnejše preperevanje na zemeljskem površju, ki se pogosto izraža kot padajoče kamenje in skale, pa tudi skalni podori. Padajoče kamenje ogroža vse več stanovanjskih in infrastrukturnih objektov, zlasti ceste in železnice.

Številne napovedi obsežnejših in intenzivnejših vremenskih ekstremov zahtevajo odgovorno ukrepanje. V analizi smo obravnavali predvsem naslednja vprašanja:

- vpliv napovedanih podnebnih sprememb na povečan obseg in intenziteto naravnih nevarnosti na območju Slovenije;
- obstoječe stanje na hudourniških območjih Slovenije glede varstva pred erozijo in hudourniki;
- strategija varstva pred erozijo in hudourniki v spremenjenih razmerah.

Vpliv podnebnih sprememb na jakost erozijskih in hudourniških pojavov

Podnebne spremembe prinašajo tudi spremembe v vodnem režimu v Sloveniji. Hidrološke bilančne analize kažejo, da je bilanca med padavinami in odtokom vode v zadnjih tridesetih letih približno enaka, spremembe ali



Slika 1. Več kakor sto let stara hudourniška pregrada, zidana v cementni malti (hudournik Šijak)
Figure 1. 100-year-old dam in stone masonry (Šijak Flood)



Slika 2. Več kakor 80 let stara hudourniška pregrada, zidana v cementni malti (hudournik Kred)
 Figure 2. 80-year-old dam in stone masonry (Kred Flood)

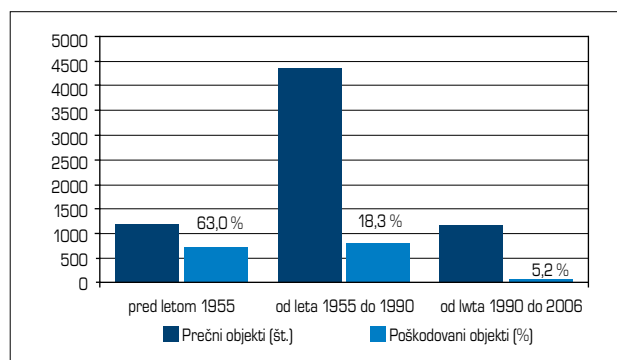
odkloni od dolgoletnih povprečij pa so bili zabeleženi v zadnjih nekaj letih. Tako vsako leto pade približno enaka količina padavin, letni odtok površinskih voda, potokov in rek pa se količinsko bistveno ne spreminja. Spremembe se kažejo v razporeditvah padavin in odtokov v posameznem letu. V preteklosti je bil na povodjih slovenskih rek značilen spomladanski in jesenski višek ter poletni in zimski nižek padavin, temu primerni so bili tudi odtoki voda. V zadnjih nekaj letih se med letom vedno bolj izražata en vodni višek in en vodni nižek, to pa pomeni intenzivnejše hidrološko dogajanje (Polajnar, 2005). Vendar so v posameznih letih lahko odstopanja še vedno zelo velika, kar nenazadnje kaže tudi dogajanje konec leta 2007 in v prvi polovici leta 2008. Slovenija že sedaj sodi med območja z največ nevihtami v Evropi, njihovo število pa se bo s podnebnimi spremembami le še povečalo, kar povečuje možnost hudourniških izbruhov.

Na varstvo pred erozijo in hudourniki bodo podnebne spremembe in z njimi povezano povečanje vremenskih ekstremov (temperaturnih, padavinskih, vetrovnih ...) vplivale neugodno, kar se bo lahko kazalo zlasti z:

- intenzivnejšim preperevanjem kamnin;
- pogostejšimi in višjimi odtoki visokih voda;
- intenzivnejšim odplavljanjem preperin;
- pogostimi obilnimi prenosi plavin;
- pogostejšim proženjem zemeljskih plazov;
- pogostejšim padanjem kamenja in skal;
- manj pogostimi, a po jakosti in razsežnostih močnejšimi snežnimi plazovi.

Analiza stanja na hudourniških območjih

Od začetka organizirane hudourničarske dejavnosti v Sloveniji (1875/1884) do danes je bilo opravljenega veliko dela pri odpravljanju posledic, pa tudi vzrokov številnih hudourniških izbruhov. V tem obdobju je bilo zgrajeno okoli 3.490 različnih ustalitvenih in zaplavnih pregrad, več kakor 3.100 pragov, več kakor 57 km vegetacijskih in več kakor 148 km drugih obrežnih zavarovanj tam, kjer bi lahko hudourniki povzročili večjo škodo s poglobljanjem, zajedanjem, prenosom plavin, s sproži-



Slika 3. Stanje prečnih hudourniških varovalnih objektov na hudourniških območjih Slovenije
 Figure 3. State of the transverse structures in flood catchments in Slovenia

Vrsta objekta	Količina
Ustalitvene in zaplavne pregrade	3494 kosov
Ustalitveni pragovi	3124 kosov
Vegetacijska obrežna zavarovanja	57 km
Druge obrežna zavarovanja	148 km
Preglednica 1. Hudourničarska in protierozijska dela, opravljena od leta 1884 do 2006 Table 1. Torrent and erosion control works in the period 1884-2006	

tvijo zemeljskih plazov. Večina objektov je bila zgrajena na primernih lokacijah, rešitve so bile celovite in večinoma okolju prijazne (Horvat 2002a).

Varnost pred erozijo in hudourniki se je z izvedbo omenjenih del bistveno izboljšala (preglednica 1). Žal pa vsa hudourniška območja v Sloveniji dolgoročno niso bila enakomerno obravnavana. V obdobjih po posameznih večjih ujmah so se sanacijska in preventivna dela praviloma zgostila na takrat prizadetih predelih, druga območja pa so bila zaradi pomanjkanja sredstev praviloma zapostavljena.

Med najpomembnejšimi vzroki za obsežnejše izvajanje hudourniških del v daljšem obdobju so bili žal le hudourniški izbruhi ali vodne ujme, preventivnim ukrepom je bilo namenjeno bistveno premalo pozornosti. Takoj po naravnih nesrečah so praviloma opravili obsežnejša sana-

cijska, vzdrževalna in preventivna dela. S časovno oddaljenostjo od naravnih nesreč so se zelo hitro znižala razpoložljiva finančna sredstva, zato načrtovana dela pogosto niso bila opravljena v predvidenem obsegu in časovnih rokih. Želena stopnja varnosti pred erozijo in hudourniki pogosto ni bila dosežena. V obdobjih ugodnejših vremenskih razmer so bile potencialne nevarnosti hitro pozabljene, opozorila strokovnjakov pa preslišana.

Analizirano je bilo stanje varovalnih objektov na hudourniških območjih v Sloveniji (Horvat 2002b; PUH 1998, 2000, 2001a, 2001b, 2003). Po starosti so bili za potrebe analize razvrščeni v tri skupine:

- objekti, zgrajeni pred letom 1955,
- objekti, zgrajeni med leti 1955 in 1990,
- objekti, zgrajeni po letu 1990.

Objekti so bili v analizi uvrščeni v dve kategoriji, v nepoškodovane in poškodovane. Za potrebe analize so poškodovani tisti objekti, pri katerih je zaradi poškodb in nezadostnega vzdrževanja ogrožena stabilnost in funkcija objektov. Objekti, pri katerih stabilnost in funkcija nista ogroženi, so bili uvrščeni med nepoškodovane objekte.

Analiza je pokazala, da so v najslabšem stanju prečni objekti, zgrajeni pred letom 1955 (PUH 1995). Delež poškodovanih objektov dosega kar 63 %. Največ objektov iz tega obdobja je bilo zgrajenih v letih od 1924 do 1935. Njihova starost presega 70 ali celo 80 let. Objekti so amortizirani, treba bi jih bilo temeljito obnoviti.



Slika 4. Poškodovana pregrada iz lesene kašte (hudournik Kokra)
 Figure 4. Damaged wooden crib dam (Kokra Flood)



Slika 5. Poškodovana betonska pregrada (hudournik Prekopa)
Figure 5. Damaged concrete dam (Prekopa Flood)

Delež poškodovanosti dosega pri objektih iz obdobja od 1995–1990 okoli 18,3 %. Problematični so zlasti betonski objekti, zgrajeni v obdobju od 1955 do 1970 (PUH 1998). Zaradi težavnih transportnih razmer so pogosto izdelovali beton na kraju vgradnje. Uporabljali so agregate, pridobljene v neposredni bližini objektov, kar je vplivalo na kakovost, zlasti na zmrzlinsko odpornost.

V boljšem stanju so objekti, zgrajeni po letu 1990, kjer dosega delež poškodovanosti 5,2 %. Poškodbe nastajajo zlasti zaradi posledic nedokončanja predvidenih sanacijskih del po ujmi leta 1990 in s tem povezane funkcionalne ne celovitosti varovalnih sistemov.

Zaradi koncentracije izvedbe varovalnih objektov v obdobjih neposredno po naravnih nesrečah ima starostna razporeditev objektov izrazito enodobno strukturo. Zato je stopnja varnosti pred erozijo in hudourniki med posameznimi območji v Sloveniji zelo različna.

Najslabše razmere so na območjih, kjer so bila obsežna dela izvedena v 20., 30. in 50. letih preteklega stoletja, in kjer so bili objekti zlasti v obdobju po letu 1990 zelo slabo vzdrževani.

V primerjavi s preteklimi obdobji so zlasti po letu 1994/95 objekti in hudourniška območja slabo vzdrževani, saj so se vzdrževanju namenjena sredstva zmanjšala kar za 10-krat glede na obdobje pred letom 1990. Hudourniški izbruhi v letih 1994, 1995, 1998 so še bolj porušili ravnovesje med erozijskimi silami in odpornostjo ekosis-

temov, dodatno so poškodovali varovalne objekte, sanacijski ukrepi pa sploh niso bili izvedeni. Tako so bile že ob malo večjih vodah škode zaradi nevzdrževanih objektov in naravnih strug bistveno večje, kakor bi ob primernem stalnem vzdrževanju in solidno opravljenih sanacijah po ujmah smele biti (Horvat 2002c).

Strategija varstva pred hudourniki in erozijo v spremenjenih razmerah

Spremenjene razmere, ki so ali bodo posledica podnebnih sprememb, ne zahtevajo bistvenih sprememb pri urejanju hudourniških območij in varstva pred različnimi vrstami erozije. Potrebna pa je korenita sprememba v odnosu družbe do te dejavnosti (Horvat 2007).

Glede na pristop do reševanja problematike ločimo dve skupini ukrepov:

- ukrepi, ki vplivajo na obseg škode (pasivni ukrepi); ti ukrepi ne vplivajo na naravne procese, ki so vzrok za naravne nesreče, vplivajo pa na zmanjšanje škode, ki nastanejo ob naravnih nesrečah (npr. prostorsko načrtovanje, ki upošteva karte nevarnosti in tveganj zaradi naravnih nevarnosti; zaščita nepremičnin idr.);
- ukrepi, ki zmanjšujejo naravno nevarnost (aktivni ukrepi); ti ukrepi vplivajo na naravne procese, katerih razsežnost in intenziteta lahko povzročita naravno



Slika 6. Poškodovani ustaljitveni objekti – lesena kašta in armiranobetonska kašta (Dovški potok)

Figure 6. Damaged structures – wooden and concrete crib dam (Dovški Potok)

nesrečo (klasični tehnični in biotehnični ukrepi za urejanje hudournikov in sanacijo erozijskih žarišč, ciljni negovalni ukrepi v varovalnih gozdovih idr.)

Morali bi se zavedati, da vprašanje zagotavljanja varnosti pred erozijo in hudourniki ni omejeno zgolj na fizično varnost prebivalcev na ogroženih območjih, ampak ima bistveno širšo gospodarsko in demografsko razsežnost (Kajfež 2006). V državi, kjer skoraj polovico ozemlja sestavljajo erozijsko potencialno ogrožena območja, mora zagotavljanje varnosti pred erozijo in hudourniki postati pomembno politično vprašanje. Sosednje alpske države, s katerimi se želimo primerjati, varnost poudarjajo bistveno bolj kakor pri nas, in to glede na razmere vsako leto bolj (StMLU 2002). Zavedajo se, da je cena preventive bistveno nižja od cene sanacije (Loipersberger 2003).

Vse pomembneje postaja ozaveščanje javnosti, ljudi na današnjih in prihodnjih ogroženih območjih ter seveda tistih, ki krojijo državno politiko. Države, ki se bodo učinkovito in pravočasno prilagajale povečani ogroženosti s hudourniki in erozijo, bodo v prednosti pred tistimi, ki jim to ne bo uspelo, njihova gospodarska moč in blaginja prebivalcev bosta večji (Horvat 2007).

Pri prilagajanju povečani ogroženosti zaradi podnebnih sprememb se moramo pri zagotavljanju varstva pred erozijo in hudourniki učiti zlasti iz sedanjih in preteklih izjemnih dogodkov (Horvat 2004). Prav na teh primerih lahko preučujemo prizadetost zaradi izjemnih hudo-

urniških izbruhov in njihove neposredne in posredne posledice, ki se pogosto pokažejo šele pozneje. Vedenje o preteklih ekstremnih naravnih dogodkih je treba sistematično negovati, tudi z namenom večjega ozaveščanja prebivalcev o ogroženosti z naravnimi nevarnostmi (slika 8).

Določanje erozijsko ogroženih območij (karte naravnih nevarnosti in tveganj), ki je temeljno orodje pri domišljenem prostorskem načrtovanju, bo treba zaradi spreminjajočih se meril, ki vplivajo na obseg in jakost ogroženosti, redno dopolnjevati, (Horvat 2005).

Prepoved gradnje na najbolj ogroženih območjih je še vedno najboljša in najtrajnejša zaščita pred naravnimi nevarnostmi.

Zavedati se moramo, da se posamezni deli Slovenije močno razlikujejo glede ogroženosti z erozijo in hudourniki, zato bodo morali biti tehnični in gospodarski ukrepi prilagojeni značilnostim posameznih pokrajin. Pričakovati je intenzivnejši razvoj na področju spremljanja nevarnosti ter zgodnjega opozarjanja in alarmiranja. Prav tako bo treba še dodatno izboljševati in nadgrajevati načrte zaščite in reševanja, ob čemer bo treba posebno pozornost nameniti tudi poglavju »najbolj neugodni scenarij razvoja dogodkov«.

Zaradi velike dotrajanosti številnih hudourniških objektov bo treba na celotnem območju Slovenije takoj nameniti znatna sredstva njihovem vzdrževanju (Horvat 2002c).

Hkrati je treba v skladu z ugotovljenimi prednostnimi nalogami izvajati določene dodatne ukrepe na hudourniških območjih in hudourniških strugah, ki so v veliki večini v strokovnih dokumentih že predvideni, vendar zaradi stalnega pomanjkanja sredstev ni nikoli prišlo do njihove uresničitve.

Poškodovani ali dotrajani objekti dajejo lažni občutek varnosti, česar se praviloma zavemo šele ob naravnih nesrečah. Pozabljeni nevdrževani objekti v zaledjih hudournikov so lahko vzrok celo večje ogroženosti nizvodnih območij, kakor bi bila brez izvedenih ukrepov. Hkrati pa moramo obstoječe varovalne ukrepe in objekte nadgraditi, da bodo kos posledicam spremenjenih razmer.

Varovalne ukrepe in objekte je treba načrtovati ob upoštevanju zaradi podnebnih sprememb neugodnejše padavinske in hidrološke razmere.

Varstvo pred snežnimi plazovi in padajočim kamenjem

Zaradi predvidenega povečanja obsega sicer manj pogostih snežnih plazov lahko ti povzročijo tudi smrtne žrtve, kar se je v preteklosti že dogajalo tudi na območjih običajnih dosegov plazov. V prihodnje bo treba varstvu pred snežnimi plazovi namenjati enako ali celo večjo pozornost kakor doslej. Nekatere preventivne varstvene

ukrepe, ki se trenutno izvajajo, bo prav gotovo treba prilagoditi novim razmeram. Prav tako bo treba upoštevati najnovejše podatke o višini snežne odeje pri načrtovanju objektov za preprečevanje proženja in objektov za preusmerjanje, razbijanje in zaustavljanje plazov. Predvsem nas pri izvajanju ukrepov varstva pred snežnimi plazovi ne smejo zavesti obdobja suhih in toplih zim, ki dajejo občutek lažne varnosti.

Zavarovanju pred padajočim kamenjem bo zaradi posledic, ki jih prinaša sprememba podnebja, tudi v Sloveniji v prihodnosti treba nameniti večjo pozornost. Na to nas opozarjajo številni primeri skalnih podorov (npr. Col, Srednji Vrh, bolnica Franja) in padajočega kamenja (Renke, Ključ, ...), ki so se zgodili v preteklih letih. Sodobni varovalni ukrepi za zavarovanje pred padajočim kamenjem so po svoji konstrukciji in uporabljenih materialih zasnovani tako, da jih je mogoče uporabiti za zavarovanje najbolj kritičnih točk, ne glede na težavnost in težko dostopnost terena; več bo treba narediti tudi na področju stalnega spremljanja in nadziranja in samodejnega alarmiranja.

Pomen sodelovanja različnih strok

Naravne danosti v Sloveniji omogočajo nastanek in razvoj erozijskih in hudourniških pojavov, ki se najin-



Slika 7. Poškodovana betonska pregrada (hudournik Belca)
Figure 7. Damaged concrete dam (Belca Flood)

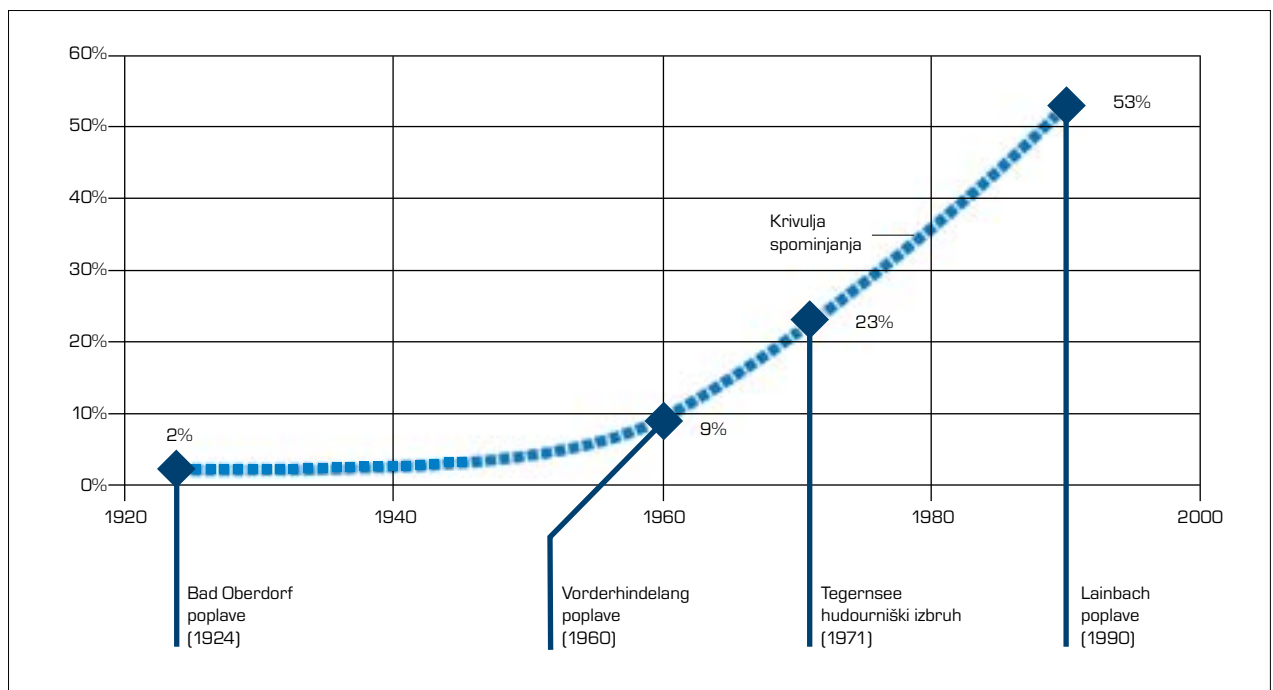
tenzivneje kažejo v obliki hudourniških izbruhov. Zanje je značilna nenadnost pojava, velika intenziteta in hitrost dogajanja, predvsem pa velika rušilna moč, ki je povezana s prenosom večjih količin plavin in lesenega plavja. S preventivnimi ukrepi, ki temeljijo na domišljeni rabi prostora v povezavi z ustaljitvijo erozijskih žarišč s tehničnimi in biotehničnimi ukrepi, lahko umirimo hudourniške izbruhe in zmanjšamo škodo na objektih, infrastrukturi, v okolju. Pri tem je bistvenega pomena usklajen in celovit, t. i. integralni pristop z usklajenim delovanjem med različnimi sektorji. Kot primer naj navedemo leseno plavje (plavajoča debla, štori, vejevje, drva, ...), ki je pogostokrat vzrok nepredvidljivih »zamašitev« na poti visokih voda in posledično vzrok za izstop vodnega toka iz struge tudi na povsem nepričakovanih mestih, kjer je bistvenega pomena sodelovanje med npr. ministrstvom za okolje in prostor ter ministrstvom za kmetijstvo in gozdarstvo. Veliki gozdnatosti hudourniških območij in naprednemu trajnostnemu in večfunkcionalnemu gospodarjenju z gozdovi gre zahvala, da se ob neurjih erozijske sile ne razbohotijo v še bolj razdiralni obliki. Pri gospodarjenju z gozdovi na hudourniških območjih in zlasti v vplivnem pasu hudourniških strug je mogoče narediti še korak naprej predvsem v smeri preventivnega zmanjševanja vira nezaželenega lesenega plavja v strugah in v smeri boljše protierozijske varovalne vloge gozdov, ki lahko neposredno prispevajo k zmanjšanju ogroženosti pred naravnimi nevarnostmi na nižjeležečih izpostavljenih območjih z ugotovljeno veliko stopnjo tveganja.

Sklepne misli

V svetu zaradi podnebnih sprememb število in pogostost naravnih nesreč narašča. Zaradi razvoja družbe le-te povzročajo tudi čedalje večjo škodo. Zahteve družbe po zagotovitvi ustrezne varnosti so znane. Najbolj zadovoljiv odgovor na iskanje rešitve za zagotavljanje ustrezne varnosti pred naravnimi nesrečami daje koncept celostnega preventivnega upravljanja s tveganji pred naravnimi nesrečami (Integral Risk Management), kar v praksi pomeni predvsem usklajeno izvajanje različnih preventivnih ukrepov v različnih fazah t. i. celotnega procesa obvladovanja naravnih nesreč in usklajeno delovanje in napor različnih akterjev, od vseh udeležencev izvajanja zaščite, reševanja in pomoči, prostorskega načrtovanja, odgovornih vladnih institucij in predvsem lokalnih upravnih organov do vseh prizadetih posameznikov.

V prispevku smo se osredotočili na ustrezne preventivne ukrepe na področju varstva pred hudourniki in erozijo, predvsem na preventivne tehnične in biotehnične ukrepe – ob čemer velja poudariti, da je določanje ogroženih območij (t. i. načrti nevarnosti in tveganji) ter njihovo upoštevanje pri prostorskem načrtovanju in določevanju primerne rabe prostora najbolj zaželeno in učinkovito preventivno varstvo pred naravnimi nevarnostmi.

Vse faze mora spremljati ustrezna komunikacija o tveganjih, obveščanje vseh vpletenih in načrtno utrjevanje splošne ozaveščenosti prebivalstva o naravnih nevarno-



Slika 8. Nemška študija iz leta 2001 je pokazala, da se katastrofalne vodne ujme pred desetimi leti (1999) spominja samo še približno polovica prebivalstva, skoraj nihče pa se ne spominja naravne nesreče pred 40 leti (1960); krivulja spominjanja je v neposredni povezavi z zavestjo prebivalstva o ogroženosti pred naravnimi nevarnostmi [povzeto po Loipersberger 2003].

Figure 8. The half-life of human memory – the number of respondents to a 2001 survey who remember past flooding catastrophes (percentage). A study showed that slightly less than 50 percent of the population remembered an event just ten years back (1999). Hardly anyone recalls an event from 40 years ago (1960) (Loipersberger 2003).

stih, njihovih pojavnih oblikah in možnostih in odgovornosti, ki jo imajo kot posamezniki, da prispevajo k večji varnosti. Angleški izraz »risk dialog« je v sodobnih družbah vse bolj v ospredju. K temu so precej prispevale tudi razprave o podnebnih spremembah in velika mera negotovosti, ki jo je čutiti v zaključkih teh razprav (PLANALP 2008).

Študije o podnebnih spremembah namreč še vedno ne morejo natančneje določiti intenzitete prihodnjih možnih ekstremnih dogodkov, niti ne morejo natančneje določiti kraja, kjer naj bi se najverjetneje zgodile najbolj neugodne posledice. To dejstvo poudarja »vprašanje preostalega tveganja«. Izraz je s strokovnega vidika zelo celovit, vendar v bistvu pomeni tveganje, ki na določenem kraju kljub izvedenih ukrepih še vedno ostane. Kako veliko je to tveganje? Koliko tega tveganja smo pripravljeni sprejeti in se naučiti živeti z njim?

To je povezano tudi z drugimi, zelo občutljivimi vprašanji, ki še zdaleč niso zgolj zadeva strokovnjakov, ampak zahtevajo tudi veliko socialnega dialoga in politične modrosti: kako lahko določimo ciljno raven varnosti pred naravnimi nesrečami; kdo je odgovoren za določanje stopnje zaščite pred naravnimi nesrečami; kakšna zaščita nudi zadovoljivo varnost pred naravnimi nesrečami; kakšna stopnja zaščite za kakšno ceno...?

Razmišljanje v prejšnjih poglavjih je pravšnji uvod v osrednji zaključek prispevka, ki želi poudariti pomen vzdrževalnih del na hudourniških območjih in hudourniških strugah. Primerno vzdrževanje obstoječih varovalnih objektov mora imeti prednost pred gradnjo novih. Ugotovljena in tudi napovedana vse večja intenziteta vremenskih pojavov v praksi pomeni vse večje obremenitve na obstoječe zgrajene varovalne sisteme in objekte. Vse to še dodatno povečuje pomen vzdrževanja in posodobitve obstoječih ureditev in obstoječih varovalnih objektov v hudourniških območjih. Samo ustrezno vzdrževani varovalni objekti in varovalni sistemi opravljajo željeno funkcijo.

Zaradi velike dotrajanosti večjega števila hudourniških objektov in naprav bo treba v Sloveniji nekaj let namenjati večji delež sredstev njihovem vzdrževanju, nato pa ustrezno povečati delež sredstev za preventivo, za ohranjanje ravnovesnih razmer v erozijskih žariščih.

Viri in literatura

1. Horvat, Aleš, 2002b. Erozija. V: Ušeničnik, Bojan (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo, str. 341–345
2. Horvat, Aleš, 2002c. Varstvo pred erozijo. V: Ušeničnik, Bojan (ur.). Nesreče in varstvo pred njimi. Ljubljana: Uprava RS za zaščito in reševanje Ministrstva za obrambo, str. 533–541
3. Horvat, Aleš, Papež, Jože. 2004. Informacijski sistem o naravnih nesrečah na območju Alp = DIS-ALP: Alpine region disaster information system. Ujma (Ljublj.), št. 17/18, str. 312–314
4. Kajfež - Bogataj, L., 2006. Podnebne spremembe in nacionalna varnost; Ujma št. 20, str. 170–176
5. National Centre of Competence in Research (NCCR) Climate, 2007. <http://www.nccr-climate.unibe.ch>
6. PLANALP, 2008, Platforma za naravne nevarnosti v okviru Alpske konvencije; dokumentacija
7. PLANAT, MeteoSchweiz, 2007. Climate Change and Natural Disasters in Switzerland; Bern, 4 str.
8. Polajnar, Janez, 2005. Hudourniki so nepredvidljivi; Mladina, 29. avgust 2005
9. PUH, 1995. Poročilo o varstvu pred erozijo in hudourniki v Sloveniji, Ljubljana, 22 str.
10. PUH, 1998. Vodni ujmi jeseni 1998 v Sloveniji in smernice za varstvene in varnostne ukrepe – Študijska naloga, št. proj. IV-108/98, MO / URSZR, Ljubljana, 96 str.
11. PUH, 2000. Ocena in prikaz trenutnega stanja izvedenih ureditev za stabilizacijo povirja na Nadiži in njenih pritokih ter na hudourniku Šijak; Str. naloga, št. proj. IV-50/00, MOP/URSZN, 38 str.
12. PUH, 2001a. Analiza posledic neurij novembra 2000 na hudourniških območjih Slovenije; 2001 – Študijska naloga, št. proj. IV-8/01, MO / URSZR, Ljubljana, 135 str.
13. PUH, 2001b. Problematika erozije in poplavljanja na hudourniškem območju Drave, št. IV-86/01, MOP, Ljubljana, 98 str.
14. PUH, 2003. Ocena in prikaz stanja izvedenih ureditev za stabilizacijo povirja na reki Soči s Koritnico od Loga Čezsoškega gorvodno; Str. naloga, št. proj. IV-16/03, MOPE, 138 str.