

POPLAVNA OGROŽENOST SLOVENIJE

Darko Anzeljc*, Darko Burja**, Peter Muck***, Boris Zupančič****

UDK 556.166 (497.12)

V Sloveniji je poplavno ogroženih več kot 2400 ha urbanih in več kot 71 000 ha preostalih površin. Ob upoštevanju območja Mure zunaj visokovodnih nasipov, ki ne nudijo več varnosti pred 100-letno vodo, in nekatere manjše predele, je takih površin približno 100 000 ha (1000 km²), od tega 2500 ha urbanih.

Ministrstvo za obrambo je naročnik raziskovalne naloge z naslovom Ocena ogroženosti republike Slovenije zaradi poplav, ki jo je v sodelovanju s Hidrometeorološkim zavodom Republike Slovenije (Ministrstvo za okolje in prostor) pripravil Vodnogospodarski oddelek Vodnogospodarskega inštituta.

Namen naloge je bil pripraviti splošno oceno ogroženosti Slovenije zaradi poplav na podlagi podatkov o obsegu poplavnih območij (nižinskih vodotokov) pri pojavu poplav z različno povratno dobo, podatkov zbranih na meteoroloških postajah o padavinah in nevihtah, in podatkov o pretokih v prerezih vodomerskih postaj.

V nalogi so bila obdelana poglavja:

- podnebna ocena padavin
- povprečne letne višine padavin
- največje 24-urne padavine s povratno dobo 100 let
- povprečno število dni s padavinami več kot 20 mm, več kot 50 mm in več kot 100 mm
- povprečno število dni z nevihto
- razdelitev gozdnih, kmetijskih in urbanih površin; predstavljena so območja kmetijskih zemljišč, gozdovi lesnoproizvodnega pomena, varovalni gozdovi, gozdovi s posebnim namenom in urbane površine (podatki so s kart dolgoročnega načrta R Slovenije za obdobje 1986–2000)
- ogroženost zaradi poplav; v tem poglavju so opisana poplavna območja, ukrepi za obrambo pred poplavi, vodomerske postaje z značilnimi podatki za napovedovanje visokih vod in stopnje ogroženosti ter poplavne škode (poplavne linije so na kartah v merilu 1:50 000).

Podlaga za določitev območij ogroženih zaradi poplav, je bila do sedaj pripravljena dokumentacija. Zbranih je bilo 43 virov, v katerih so bila obravnavana poplavna območja. Ta so bila določena na podlagi hidravličnih izračunov ali dejanskih poplav. Natančnost obdelav je po povodjih zelo različna. Poplavna linija najbolj ustreza dejanskemu stanju na območjih,

kjer so bile v zadnjem času katastrofalne poplave. To se nanaša predvsem na poplave novembra leta 1990. Pri nekaterih primerih predstavitev poplavnih območij zaradi ureditve osnovne odvodnje in zato spremenjenih odtočnih razmer ne ustreza več dejanskemu stanju. V takih primerih se je ogroženost zmanjšala, toda na drugih, kjer protipoplavni objekti niso bili vzdrževani, se je zvečala. Za nekatera povodja dokumentacije o poplavnem območju ni. V nalogi so opredeljene tri poplavne linije:

- pogoste poplave – poplavne linije s povratno dobo do 5 let
- 10 do 20-letne poplave – poplavne linije s povratno dobo 10 do 20 let
- katastrofalne poplave – poplavne linije s povratno dobo 50 let in več.

Vsi rezultati so shranjeni tudi v kartografski in digitalizirani obliki, uporabni v računalniku.

Splošno o poplavih

Poplave so naraven pojav, ki še z drugimi dinamičnimi pojavi (različne vrste erozij in napetosti v zemeljski skorji) oblikujejo zemeljsko površje.

Voda ima pomembno vlogo. Sodeluje pri eroziji in koroziji osnovne hribine, odplavlja erodirani material in preperine v nižine, kjer oblikuje ravnotežje. Na splošno lahko rečemo, da so poplave povsod tam, kjer so vodni tokovi nanesejo naplavinjski pokrov in ga še nanašajo. To so dna dolin in ravnine, ki so obenem najbolj primerna območja za poselitve. Večje količine hribskega materiala pa lahko prenašajo samo velike vodne količine po intenzivnih padavinah, torej pri pojavu visoke vode. Voda, ki preplavlja, odlaga v večini primerov na poplavnih površinah zaradi majhnih globin in umirjanja hitrosti granulaste različne sestave: blato, pesek, gramoz in tudi debelejšje prodnike. V nekaterih primerih pa pri preplavljanju erodira krovni sloj.

Poplave je možno razdeliti na veliko kategorij, te pa različni strokovnjaki določajo različno. Temeljna je odvisnost od pretočnega v vodotoku, ki povzroča poplave. Poplave so odvisne in se razlikujejo:

- po tipu vodotoka (gorski, dolinski, ravninski)
- glede na relief zemljišča (ježa, depresije)
- po obsegu
- glede na intenziteto in razprostranjenost padavin
- glede na letni čas (jesenske, spomladanske)
- po tipu visokovodnega vala
- po trajanju
- po pogostosti (npr. 20-letne poplave)
- glede na vrsto zemljišča in poplavljenih objektov.

Poplave se lahko povečajo zaradi neposrednih in posrednih vzrokov, ki so antropogenega izvora ali pa nastanejo zaradi medsebojnega delovanja naravnih sil, porušenega ravnotežja med zemljina in zaradi dinamičnih pojavov. Tipični primeri so neustrezno dimenzionirane pretočne odprtine mostov in prepustov, odlaganje materiala, zaplavljanje mostnih (slika 1) in zaporničnih odprtih z drevninami in materialom iz porušenih mostov in jezov, lokalno premeščanje velikih količin gramoza (pri visoki vodi), zajezitev vodotoka zaradi zemeljskih zdrsov ali plazov itd.

Posebna vrsta poplave, ki je značilna za kraški svet Slovenije, so kraške poplave. Nastajajo na kraških poljih (slika 2), kadar je dotok nanj večji kot podzemni odtok skozi požiralnike. Te poplave so značilne za povodje Ljubljane, Krke, Kolpe in pritokov Jadranskega morja.

Podnebna ocena največjih padavin

Kadar je padavin premalo, je pomanjkanje občutiti predvsem pri rastlinju in sistemu oskrbe prebivalstva s pitno vodo, kadar pa jih je preveč, lahko povzročijo veliko škodo zaradi poplav. Potencialno

*,**,** Vodnogospodarski inštitut, Vodnogospodarski oddelek, Hajdrihova 28, Ljubljana

**** Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1b, Ljubljana

ogroženost krajev v Sloveniji zaradi močnih padavin smo skušali oceniti s prostorsko analizo naslednjih klimatskih parametrov:

- povprečna letna količina padavin
- povprečno število dni z več kot 20 mm dežja
- povprečno število dni z več kot 50 mm dežja
- povprečno število dni z več kot 100 mm dežja
- povprečno število dni z nevihto
- največje 24 urne padavine s povratno dobo 100 let.

Ugotovitve smo predstavili na karti v merilu 1:400 000 in preglednicah s temeljnimi mesečnimi in letnimi statističnimi podatki za posamezna klimatska območja. Analize so bile pripravljene na podlagi podatkov iz obdobja 1961–1990, upoštevane pa so bile vse meritve v tem obdobju z več kot 300 padavinskih postaj. Manjkajoče vrednosti so bile interpolirane z objektivno statistično metodo.

Povprečne letne višine padavin

Glavna značilnost porazdelitve letnih padavin v Sloveniji je, da so na tako majhnem prostoru zelo velike razlike. Letne vrednosti v smeri od zahoda proti vzhodu se zelo zmanjšujejo, spreminja pa se tudi čas pojava največjih padavin. Poleg velikih vrednosti letnih količin v zahodni Sloveniji so rekordne tudi količine dnevnih padavin, saj je bilo v Posočju namerjeno že več kot 400 mm dežja na dan in več kot 100 mm na uro.

Največ dežja na leto pade v zahodnih predelih Julijcev in v krajih, ki ležijo na dinarsko-alpski pregradi, le nekoliko manj pa v Kamniško-Savinjskih Alpah. Letna količina padavin se z oddaljenostjo od morja proti severovzhodu manjša: v krajih blizu meje z Madžarsko jih pade na leto manj kot 900 mm. Pri izdelavi padavinske karte vpliv vetra ni bil upoštevan, zato lahko ocenimo, da so dejanske vrednosti v Julijcih še nekoliko večje od namerjenih.

V smeri od jugozahoda proti severovzhodu se poleg količine padavin spreminja tudi čas pojava najmočnejših padavin. V krajih zahodne in jugozahodne Slovenije jih je največ v jeseni, v smeri proti severovzhodu pa poleti. V poletnih mesecih so padavine predvsem v obliki ploh in neviht.

Povprečno število dni s padavinami nad izbrano mejo 20, 50 in 100 mm

Največje število dni s padavinami nad izbrano mejo je na območjih, kjer je tudi količina padavin največja. To je v Julijcih, kjer izrazito izstopata Bohinjski greben in Trnovski gozd, najmanj padavin pa je v



Slika 1. S plavjem zamašene mostne odprtine (most čez Savinjo pod Celjem)
Figure 1. Debris laden bridge (Savinja near Celje)



Slika 2. Poplavljenno kraško polje: na sliki je Planinsko polje
Figure 2. Planinsko polje: temporarily flooded karst field

severovzhodni Sloveniji. Večina Slovenije ima največ padavinskih dni z vsaj 20 mm padavin poleti, nato jeseni, najmanj pa jih je spomladi in pozimi. Največkrat pade več kot 50 in 100 mm dežja jeseni.

Povprečno število dni z nevihto

Nevihta je kot meteorološki parameter definirana kot bliskanje in grmenje, ki ju ponavadi spremljajo intenzivne padavine. Že po definiciji se ta parameter močno razlikuje od drugih, saj ni rezultat meritev, temveč opazovanj. Zaradi tega je pogosto zelo odvisna od vestnosti opazovalcev. Še poseben problem je njihovo zaznavanje ponoči. To je slaba podlaga za

analizo prostorskih in tudi časovnih porazdelitev tega parametra. Dovoljujejo le okvirno oceno.

V smeri od zahoda proti vzhodu se vrednosti zmanjšajo od več kot 50 dni na okoli 30 dni na leto. V večjem delu Slovenije je na leto povprečno 40 dni z nevihto. Po vsej državi so najpogostejše poleti.

Največje 24-urne padavine s povratno dobo 100 let

Za predstavitev porazdelitve največjih 24-urnih padavin s povratno dobo 100 let je bilo potrebnih več postopkov. Osnovni podatki so bile izjemne dnevne vrednosti padavin v celotni padavinski mreži. Primerjava med največjimi 24-urnimi

150 padavinami, ki so bile namerjene z registriranimi instrumenti, in največjimi dnevnimi padavinami, ki so bile namerjene med 7. uro prejšnjega dne in 7. uro tega dne, so nam dali povezavo. To smo uporabili pri vseh podatkih izjemnih dnevnih vrednostih in po Gumbelovi metodi izračunali vrednosti za 100 letno povratno dobo. Dobljene vrednosti predstavljajo 24-urne padavine, ki se pojavijo povprečno na vsakih 100 let.

Okvirna značilnost prostorske porazdelitve je podobna značilnostim drugih porazdelitev padavinskih parametrov, ki so povezani z intenzivnimi padavinami. Intenziteta se zelo zmanjšuje v smeri od zahoda proti vzhodu. V zgornjem Posočju vrednosti presežejo celo 500 mm padavin, v Prekmurju pa znašajo le okoli 100 mm. Druga značilnost je močan vpliv reliefa. V vseh hribovitih krajih je vrednost izjemnih padavin večja kot v sosednjih krajih nižinskih predlov. Po površini pade največkrat 120 mm do 200 mm padavin.

V preglednicah so predstavljeni podatki o največjih namerjenih dnevnih količinah padavin, saj je izračunana izjemna vrednost za 100-letno povratno dobo le značilnost vsega leta. Kljub temu nam preglednice dobro kažejo časovno porazdelitev izjemnih dnevnih padavin. Najmočnejše celodnevne padavine so najpogostejše v jeseni. V zahodni Sloveniji je to novembra, v obalnem pasu septembra, drugod pa oktobra, le v jugovzhodnem delu tudi nekoliko prej, že avgusta.

Posledice poplav

Velikost škode, ki nastane, je odvisna od intenzitete pojava in vrste posrednih vzrokov, ki so lahko povsem naravnega izvora, ali pa jih je povzročil človek s svojo dejavnostjo v prostoru. Posledice škode so zelo mnogovrstne in nastanejo v naravni in kulturni krajini ter pri imetju, v izjemnih primerih pa so ogrožena tudi življenja.

Zaradi posledic poplav, urejanja prostora, infrastrukture ter hidromelioracij je ure-

jenih ali delno urejenih 2254 km vodotokov. Poplave so zato sicer redkejšje, toda (razen pri nekaj izjemah) povsem odpravljene še niso. Pogostejše so, kadar so vodostaji izjemno visoki, ko se pojavi še vrsta dodatnih posrednih vzrokov. Poplave so ob današnjem stanju vodnogospodarske uredenosti vodnega režima redkejšje, vendar so posledice veliko večje.

Škoda

Posledica poplav je zmanjšanje vrednosti stvari, objektov (naravnih in ustvarjenih danosti), prihodka, ekonomičnosti poslovanja in produktivnosti na območjih, za katere obstaja verjetnost, da bodo poplavljeni. Škoda je neposredna in posredna.

Neposredna škoda

Nastane zaradi delovanja vode, ki poškoduje ali uničuje. Delimo jo lahko po različnih merilih. Smiselno jo je razvrstiti na tisto, ki nastane na urbaniziranih oz. neurbaniziranih območjih, infrastrukturnih objektih v odprtem prostoru in na stroške del, ki nastanejo zaradi poplav (slike 3, 4, 5):

- urbanizirana območja – stanovanjske in nestanovanjske površine (poslovne površine, trgovine, skladišča, šole, bolnišnice itd.), industrijske cone (proizvodne in neproizvodne površine), oprema stanovanjskih in nestanovanjskih površin, oprema industrijskih con, nedokončana proizvodnja, končni izdelki, surovine v industrijskih conah
- neurbanizirana območja – kmetijska in nekmetijska zemlja, kmetijska predelava, ribištvo, gozdarstvo, lovstvo, turizem itd.
- komunalna infrastruktura – vodovod in kanalizacija z objekti (črpališča, čistilne naprave itd.), toplovodi z objekti, plinovodi z objekti, električno omrežje in mreža PTT z objekti, ceste z objekti, urejene površine (parki, ulice, trgi itd.)
- vodnogospodarski objekti in ureditve (nasipi, regulacije, jezovi, drče, akumulacije itd.)
- stroški obrambnih ukrepov med poplavi
- evakuacije, začasni nasipi, zdravstveno varstvo itd.

Posredna škoda

To so tisti vplivi poplav, ki negativno vplivajo na poslovanje (zmanjšanje produktivnosti in ekonomičnosti proizvodnje, izpad proizvodnje itd.).

Posledic poplav takoj po nastanku ni možno v celoti ugotoviti. Nekatere se pokažejo šele po več letih, ko naslednje, tudi le nekoliko višje vode dokončajo pred leti načeto.

Ocene škode zaradi poplav v Sloveniji so povprečno nižje kot so dejanske posledice.



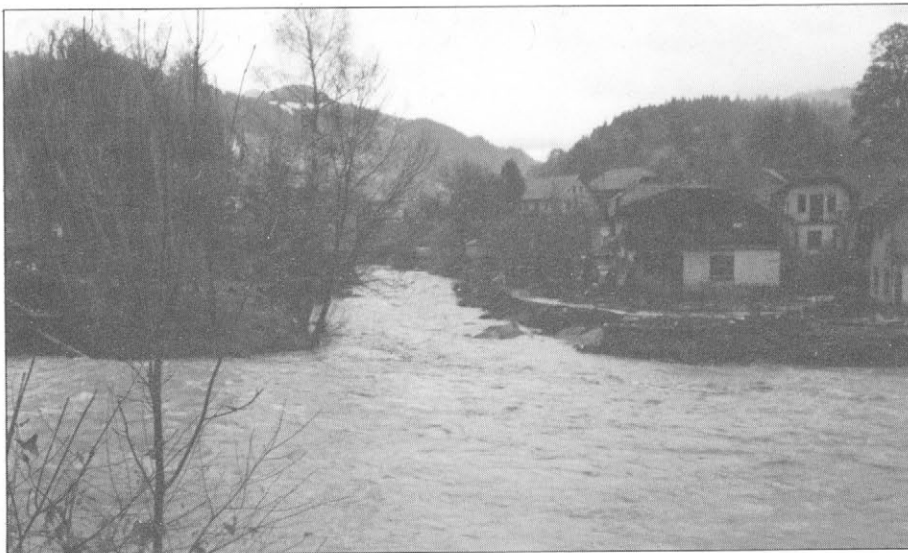
Slika 3. Poplave na desnem bregu Save v Krškem novembra 1990

Figure 3. Flood on the right bank of the Sava River, Krško, November 1990



Slika 4. Poplava v naselju Nožice na desnem bregu Kamniške Bistrice novembra 1990

Figure 4. Flood in Nožice located on the right bank of the Kamniška Bistrica River in November 1990



Slika 5. Razdejanje po poplavi novembra 1990 v Ljubnem (voda je odnesla cesto, most...))

Figure 5. Destruction after the November 1990 flood at Ljubno (Flood waters carried off the road and bridge)

- po svetu se uveljavlja ukrep oziroma metoda za obrambo pred poplavami na podlagi načela, da se prepusti vodotoku dovolj široko obrežno zemljišče, na katerem nemoteno potekajo hidrološki in hidromorfološki pojavi po naravnih zakonitostih; vodotoku je treba zato vrniti zemljišče, ki mu je bilo odvzeto in je sedaj sestavni del kulturne krajine; bogate države zaradi tega odkupujejo obrežno zemljišče, na naseljenih območjih pa to ni možno
- vzdrževanje in upravljanje objektov (pregrade, nasipi, brežine vodotoka, prečne zgradbe, prepusti...).

Ukrepe iz teh skupin je možno kombinirati tako, da se njihovi učinki med seboj dopolnjujejo. Načrtujejo in izvajajo jih lahko le usposobljeni strokovnjaki za vodno gospodarstvo. Posledice nestrokovno opravljenih ukrepov so lahko večje, kot če ukrepov ne bi bilo.

Ukrepi za obrambo pred poplavami

Vsi ukrepi za obrambo temeljijo na prostih, toda pomembnih izhodiščih: varovati življenje, zdravje in imetje ljudi pred visokimi vodami, ki se razlijejo po urbanih območjih in kulturni krajini. Imetje je posmeznikovo premoženje ter narodna lastnina in bogastvo, tudi kulturna dediščina in v nekaterih primerih neobnovljiva naravna dediščina.

V Sloveniji tako katastrofalnih poplav, ki jih s tehničnimi ukrepi v bližnji ali daljni prihodnosti ne bi mogli preprečiti, skorajda ni pričakovati. Na vseh večjih poplavnih območjih so pripravljene idejne zasnove za obrambo pred visokimi vodami ali pa so sestavni del vodno-gospodarskih načrtov vodoupravnih območij. Financiranje izvedbe objektov je zaradi katastrofalnega zmanjšanja sredstev za vodno gospodarstvo odrinjeno nekam v prihodnost. Zato sta dvomljiva tudi obstojnost sedanjih objektov za obrambo pred poplavami in dograditev nedokončanih objektov, ki lahko pomenijo dodatno nevarnost.

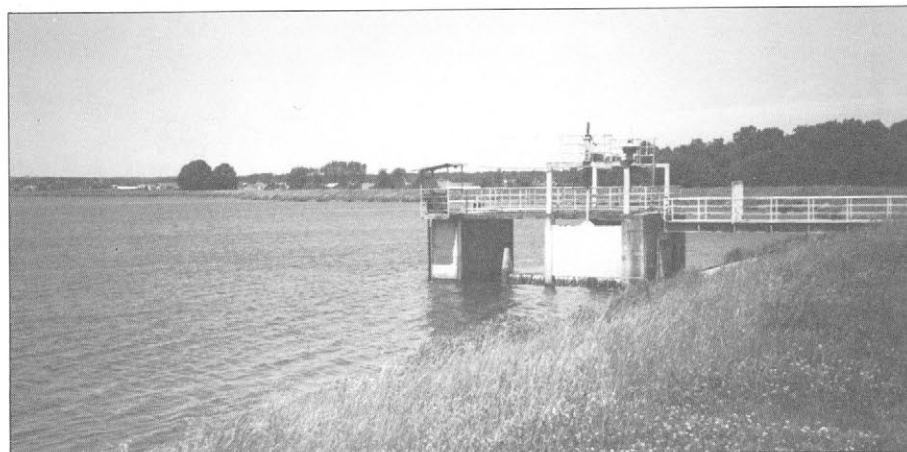
Ukrepov za obrambo pred poplavami je veliko vrst. Razdelimo jih lahko v naslednje skupine:

- ureditev povirij vodotokov (pogozdovanje, zadrževanje proda, stabilizacija erodiranih površin...)
- povečanje pretočne sposobnosti vodotoka, ki povzroča poplave
- objekti za preprečevanje površinskega (in tudi podtalnega) pretakanja visokih vod prek urbaniziranih in kultiviranih površin (slika 6)
- objekti, ki zadržujejo visokovodni val: sem spadajo tudi površine, kjer se količina vode, ki povzroča poplave, zadrži (sliki 7, 8)



Slika 6. Obrambni zid na Savi je obvaroval del naselja Čatež in Čateške Toplice pred poplavami novembra 1990

Figure 6. Flood – protection wall on the Sava River has protected part of Čatež and Čateške Toplice from flooding in November 1990



Slika 7. Večnamenska akumulacija Gajševci

Figure 7. Multipurpose accumulation basin Gajševci



Slika 8. Suh zadrževalnik Bolehnečiči, ki skupaj z akumulacijo Gajševci varuje mesto Ljutomer pred poplavi

Figure 8. The dry-accumulation basin Bolehnečiči together with the accumulation basin Gajševci protect the city of Ljutomer against flooding

Navedene tri skupine ukrepov so tehnične, čeprav jih lahko glede na sedanjo raven tehnike uresničujemo bolj ali manj sonaravno.

V Sloveniji se ukrepi za obrambo pred poplavami omejujejo večinoma le na zadrževanje voda v zadrževalnikih ali na v ta namen rezerviranih poplavnih površinah. Regulacije klasičnega tipa se opuščajo, razen v redkih primerih, ko so naselja še vedno ogrožena in drugih rešitev ni, ali kadar je gradnja objektov nacionalnega pomena (avtoceste).

Vodomerske postaje z značilnimi podatki za napovedovanje visokih vod in stopnje ogroženosti

Vrednosti opozorilnih višin vodostajev H_1 , H_2 in H_3 so bile prevzete iz obrambnih načrtov. Višini vodostajev H_1 in H_2 sta opozorilni višini, s katerima se zaznava zvišanje gladine in s tem ogroženost

zaradi poplav. Pri višini vodostaja H_3 vode že poplavijo in začne se intervencija na terenu.

Pri tem je treba poudariti, da nekatere vrednosti ne ustrezajo več dejanskemu stanju in jih bo zato nujno novelirati. Na nekaterih povodjih te vrednosti niso bile določene. Z vzpostavitev opazovanja voda, optimalnem delovanju vodomerskih postaj in noveliranjem oziroma določitvijo opozorilnih vrednosti vodostajev v prerezi vodomerskih postaj pri upoštevanju sedanjega stanja odvodnega sistema bo možno izboljšati sedanjo pripravljenost na posredovanje ob pojavu visokih vod.

Za večja povodja, predvsem Savo in Sočo, kjer povzroči poplave dolgotrajno deževje, je možno izdelati tudi prognoistične modele, pri katerih lahko s sprotim spremljanjem padavin in gladin vodotoka dolgoročno napovemo pojav visokih vod.

Preglednica 1. Vrednosti dnevnih padavin (v mm) na povodju Gradaščice septembra 1926 in novembra 1990 Table 1. Precipitation on the Gradaščica river (mm), in September, 1926 and November, 1990

Padavine septembra 1926 Precipitation September 1926	Lučine	Topol	Šentjošt	Horjul	Črni vrh
26. 9.	82,7	53,9	76,8	48,0	58,2
27. 9.	341,0	281,8	197,8	137,0	201,2
Padavine novembra 1990 Precipitation November 1990	Lučine	Topol	Šentjošt	Horjul	Črni vrh
1. 11.	59,0	26,0	35,7	-	51,2
2. 11.	89,5	71,4	73,3	-	77,5

Poplavna območja v Sloveniji

Dva značilna primera poplavno najbolj ogroženih območij

V Sloveniji je nekaj poplavnih in erozijskih območij, kjer bi bile posledice morebitnih poplav večje kot drugje. Te napovedi niso povezane le z verjetnostjo pojava katastrofalnega vala, temveč temeljijo na strokovnih ugotovitvah na podlagi katastrofalnih poplav, ki so na teh območjih že bile; obstaja statistična verjetnost njihove ponovitve.

1. Poplava jugozahodnega dela Ljubljane

Ob pojavu poplave s 100-letno povratno dobo je zaradi Gradaščice pod vodo približno 470 ha urbanih površin mesta Ljubljana. Na tem območju je tudi veliko industrijskih objektov, zato so posledice še večje. Dosedanji ukrepi ne zagotavljajo zadostne poplavne varnosti. Zaradi pomankljivega vzdrževanja je varnost še manjša.

Na povodju Gradaščice do prereza Bokalci je padlo 1. in 2. novembra 1990 povprečno 120 mm dežja, leta 1926 pa samo 27. septembra 208 mm. Kljub temu, da so leta 1990 padavine z največjo intenziteto zajele območje severozahodno od povodja Gradaščice, predvsem povodje Selške Sore, je gladina Malega grabna segala v Murglah le nekaj centimetrov pod vrh nasipa. Nekaj hiš, predvsem na desnem bregu, je bilo poplavljenih. Podobno visoke so bile vode leta 1992 (slika 10), 1993 in 1994.

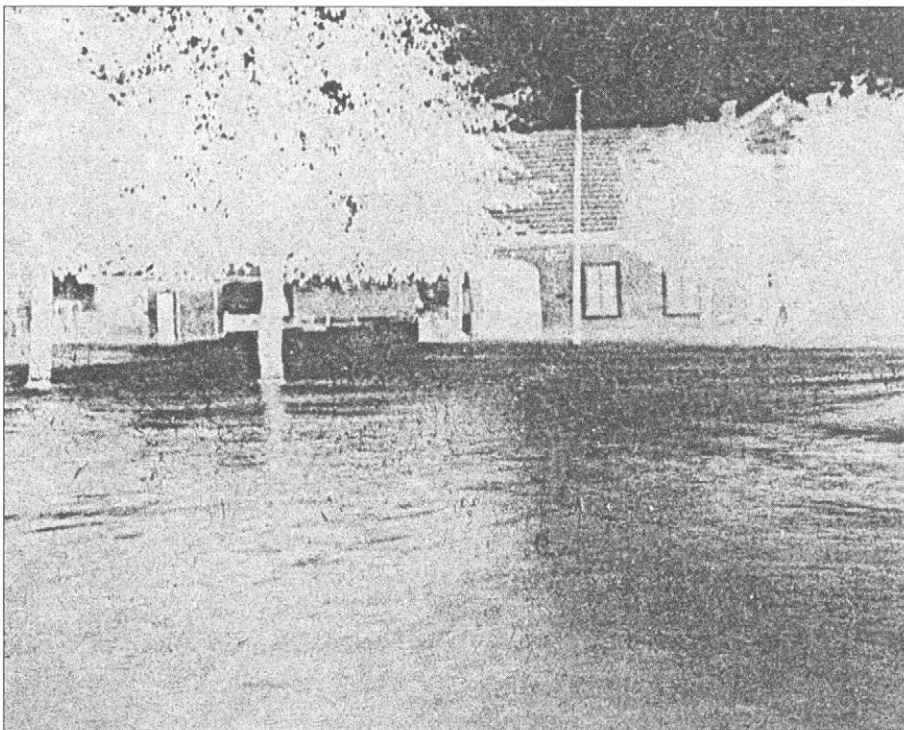
Ta del Ljubljane je torej ob pojavu visokih vod s povratno dobo 50 do 100 let izjemno ogrožen. Upoštevati je treba, da je na ogroženem območju bistveno več materialnih dobrin, kot jih je bilo med katastrofalno poplavo leta 1926, odtoki s posameznih prispevnih območij pa se zaradi različnih posegov v prostor neopazno, a vztrajno večajo.

UJMA
UJMA



Slika 10. Visoka voda Malega grabna leta 1992 s povratno dobo do 5 let; visoke vode s povratno dobo 100 let bi povzročile katastrofalno škodo

Figure 10. High water of the Mali graben in 1992 with return period 5-years; high water with return period of 100-year would cause catastrophic consequences



Slika 11. Poplava Gradaščice septembra 1926 (vir: Ilustrirani Slovenec, leto II; tedenska priloga Slovenca 10. oktobra 1926, št. 232. št. 41)

Figure 11. Flood in September 1926 on the Gradaščica river valley (reference: Ilustrirani Slovenec, leto II. Tedenska priloga "Slovenca" z dne 10. oktobra 1926, št. 232. št. 41.)

2. Mura od Petanjcev do Dolenje Bistrice

Na tem odseku so poplavne površine ob levem in desnem bregu Mure široke 300 do 1000 m, ponekod 1500 m. Struga Mure prevaja pretoke 650 do 750 m³/s, pri večjih pretokih se voda razlije po poplavnem območju. To je omejeno z visokovodnimi nasipi, ki naj bi zagotavljali 100-letno

varnost pred poplavami. Zaradi večjih pretokov 100-letnih voda Mure, kot so jih upoštevali med gradnjo nasipov, poseđanja nasipov in zaraščanja poplavnega območja in s tem manjše prevodnosti je sedanja varnost pred prelivanjem poplavne vode ocenjena na 30 do 50 let. Dejanska varnost je še manjša, saj je možen preboj visokovodnih nasipov. Ti so bili zgrajeni v obdobju od leta 1965 do

1978, in sicer iz slabšega materiala iz neposredne bližine nasipov, brez tesnejša temeljnih tal in bili zaradi pomanjkanja sredstev nezadostno vzdrževani. Leta 1990 se je začela sanacija najbolj ogroženih delov nasipa, vendar je zaradi pomanjkanja denarja niso dokončali. Pri prelitu oz preboju nasipov bi poplavno območje na levem bregu Mure na odseku od Murske Sobote do Lendave segalo do reke Ledave, to je 20 000 ha. Poplavljen bi bila večina naselij in cest na tem območju.

Za zagotovitev potrebne protipoplavne varnosti je nujno dokončati začeto sanacijo visokovodnih nasipov. Prilagoditi je treba krono nasipov po vsej dolžini poteka gladine 100-letne visoke vode in sanirati visokovodne nasipe zaradi prevelikega precejšanja vode, ki ogroža stabilnost nasipov.

Sklep

V Sloveniji je zaradi poplav ogroženih približno 1000 km² površin, kar je približno 5 % celotnega ozemlja Slovenije. 25 km² je urbanih površin. Katastrofalne poplave povzročijo največ škode na infrastrukturnih objektih in urbanih površinah.

Samo poplave novembra leta 1990 so povzročile škodo v višini 20 % družbenega proizvoda. Posledica drastičnega zmanjšanja sredstev za urejanje in vzdrževanje vodnega režima z 0,42 % družbenega proizvoda leta 1990 na 0,09 % leta 1994 je zmanjšana prevodnost korit in varnost protipoplavnih objektov. Ob upoštevanju vplivov podnebnih sprememb (zadnja leta so pogostejši izjemni pojavi - sušna obdobja in intenzivne padavine) je nesporno, da se poplavna ogroženost povečuje. Pri tem je treba upoštevati, da je na poplavnih območjih vedno več materialnih dobrin.

Natančnost podatkov, ki smo jih prevzeli iz dokumentacije, je po povodih zelo različna. Podatki za poplavno najbolj ogroženo urbano območje (Ljubljana) so zastareli. Po obsegu površine je najbolj ogroženo območje ob reki Muri, kjer z visokovodnimi nasipi ni zagotovljena zadostna varnost. Analize poplavnosti ob pojavu katastrofalno visokih vod in prelita oziroma preboja nasipov za to območje ni.

Za načrtovanje uporabe prostora in gospodarjenje na poplavno ogroženem območju je nujna izdelava poplavnega katastra. Obdelano gradivo je za izdelavo tega katastra dobra podlaga. Opozoriti je treba, da je bila pri poplavi novembra 1990 večja količina strupenih snovi shranjena na poplavno ogroženih predelih.

Ogroženost hudourniških območij ni bila predmet obdelave. Merila za določanje njihove ogroženosti so drugačna. Pri tem je namreč zelo pomembna velika količina materiala, ki se sprošča zaradi bočne in

globinske erozije, zdrsov in plazov. Voda ga prenaša in odloži na odsekih, kjer se padec vodotoka zmanjša. Ogroženost hudourniških območij bo treba posebej obdelati.

Z večjim upoštevanjem poplavnih območij pri prostorskem načrtovanju, celovitem urejanju povirij voda, zagotavljanju večje protipoplavne varnosti predvsem z zadrževanjem voda (z ukrepi v povirjih in gradnjo zadrževalnikov), ter z ureditvijo osnovne odvodnje na najbolj ogroženih območjih in rednim vzdrževanjem že zgrajenih objektov bodo sredstva, vložena za ta namen, hitro povrnjena, hkrati pa bo za sanacijo škode po poplavih potrebnega manj denarja.

K zmanjšanju škode pri poplavih prispeva tudi pravočasno obveščanje o nevarnosti ustrezno organiziranih in izurjenih služb. **Preventiva je vedno uspešnejša in cenejša od kurative.**

1. Ocena ogroženosti Republike Slovenije pred poplavami, Vodnogospodarski inštitut p. o., Vodnogospodarski oddelek, Ljubljana, 1995.

**Darko Anzeljc, Darko Burja,
Peter Muck, Boris Zupančič**

Evaluation of flood risk in Slovenia

Approximately 73,400 ha of Slovene territory is prone to flooding; 2,400 ha are located in urban areas. This total figure climbs to 100,000 ha (1000 km²) if we take into account the Mura River floodplain outside the high water embankments, which no longer protection against floods exceeding 100-year return periods.

Preglednica 2. Velikost poplavnih območij na posameznih povodjih na podlagi podatkov, ki so bili na voljo
Table 2. Floodplains in the selected water basins

Vodotok	Urbane površine	Ostala zemljišča	Skupaj
Floodplain	Urban areas (ha)	Other piece of land (ha)	Total (ha)
Mura	60	7000	7060*
Krka (pritok Mure)	15	730	745
Ledava	7	9908	9915
Ščavnica	13	1027	1040
			0
Drava	55	2945	3000
Pesnica	67	8363	8430
Dravinja	75	2000	2075
Poljskava	120	1880	2000
Meža z Mislinjo	30	475	505
			0
Sava (dražavna meja–Zidani most)	110	2740	2850
Sava (Zidani most–Radovljica)	82	3073	3155
Sava Dolinka	5	70	75
Sava Bohinjka	5	295	300
Kolpa	5	730	735
Rinža, Ribnica, Bistrica	9	461	470
Sotla	12	1188	1200
Krka	80	3100	3180
Temnica	2	333	335
Grosupeljsko polje	20	1980	2000
Mirna	4	196	200
Savinja	560	1940	2500
Voglavna s Hudinjo	40	530	570
Paka	21	239	260
Dreta	11	269	280
Ljubljana	305	8215	8520
Gradaščica	425	830	1255
Logaško polje	13	17	30
Planinsko polje	7	893	900
Cerkniško polje	3	1117	1120
Loška dolina		360	360
Pivka	2	763	765
Kamniška Bistrica	143	1637	1780
Sora	15	835	850
Kokra	31	179	210
Tržiška Bistrica	3	47	50
			0
Soča	15	925	940
Vipava	35	1865	1900
Idrijca	14	76	90
Goriška Brda		70	70
			0
Reka	5	620	625
Dragonja	8	1462	1470
Badaševica	4	56	60
Rižana	3	17	20
Jadranska obala	5	25	30
Skupaj/Total	2444	71 481	73 925

* Upošteevane so poplave s povratno dobo 20 let. Po grobi oceni bi v primeru nastopa 100-letnih voda poplavno področje obsegalo približno 27 000 ha.

UJMA
UJMA
UJMA