

POPLAVE LETA 2023

Matevž Piry¹, Sašo Petan², Florjana Ulaga³, Miha Šupek⁴, Maja Koprivšek⁵, Mojca Sušnik⁶

Povzetek

Leto 2023 je bilo z vidika hidroloških razmer izjemno vodnato leto. Poplave niso povzročale težav samo na območju Slovenije, temveč tudi širše. V prispevku bodo predstavljene zaporedne vremenske ujme, ki so povzročile obsežne poplave in hudourniška razlivanja čez vse leto. Skupna količina padavin je bila izjemno visoka, še posebej v severni, severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji. Zaradi kratkih časovnih intervalov med posameznimi padavinskimi dogodki so bili pretoki rek hitro povečani, tla pa zasičena z vodo, zaradi česar so se predvsem v severovzhodni Sloveniji sprožili številni zemeljski plazovi. Poplave so bile izjemno obsežne, prizadele so številna območja v Sloveniji, zlasti v porečjih Krke, Savinje, Sore, Kamniške Bistrice, Mure, Drave in Soče. Mura je poplavljala tudi zunaj protipoplavnih nasipov, kar kaže na izjemno intenzivnost padavinskih dogodkov. Povratne dobe največjih pretokov, ki so bile v nekaterih primerih ocenjene na več kot 100 let, kažejo na izjemnost in redkost dogodkov. Poplavni dogodki so v mnogo pogledih presegle pretekle izjemne dogodke, ki so prizadeli Slovenijo, tako po obsegu kot po silovitosti. Skupna poplavna škoda je bila ocenjena na več milijard evrov.

FLOODS IN 2023

Abstract

From the perspective of hydrological conditions, 2023 was an abnormally wet year. Problems were caused by floods not just in the Slovenian region but also elsewhere. The successive weather events, which resulted in widespread flooding and torrential spills throughout the year, will be discussed in this paper. Extremely high levels of precipitation fell overall, particularly in northern, north-eastern, and south-eastern Slovenia. The rapid increase in river flows and the resulting saturation of the ground caused by the short time intervals between individual precipitation events led to many landslides, particularly in north-eastern Slovenia. A vast area of Slovenia was affected by the floods, particularly the basins of the Krka, Savinja, Sora, Kamniška Bistrica, Mura, Drava, and Soča Rivers. The fact that the Mura River flooded even outside the anti-flood embankments is evidence of the intense rainstorm events that occurred. The greatest flow return periods, which have been estimated to be more than 100 years in certain cases, demonstrate how unusual and rare these events were. The floods were larger and more severe than previous exceptional disasters that had harmed Slovenia in numerous ways. It is thought that the flood damage totaled several billion euros.

¹ Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, matevz.piry@gov.si

² dr., Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, saso.petan@gov.si

³ mag., Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, florjana.ulaga@gov.si

⁴ Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, miha.supek@gov.si

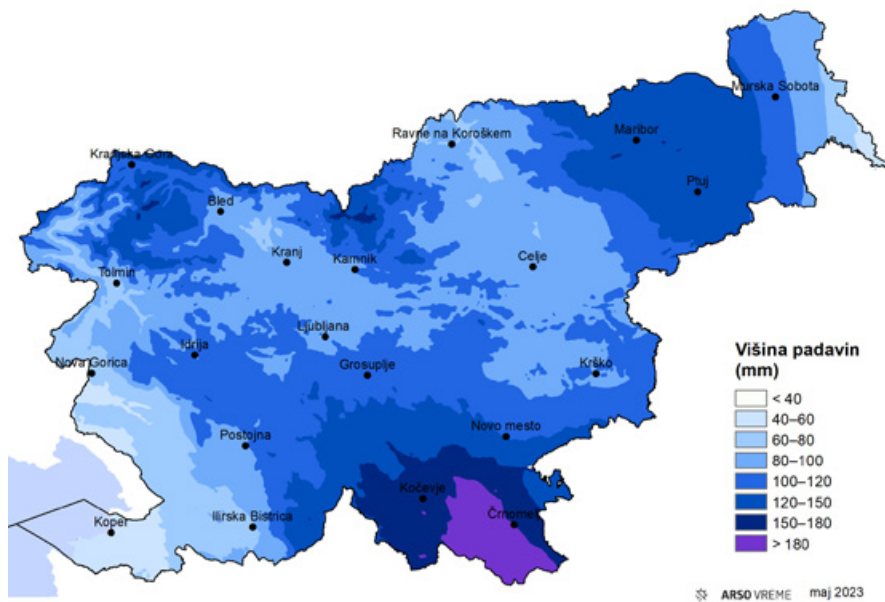
⁵ mag., Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, maja.koprivsek@gov.si

⁶ Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo, Agencija RS za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana, mojca.susnik@gov.si

UVOD

Obdobje med majem in decembrom 2023 je bilo zaznamovano z izjemno intenzivnimi padavinskimi dogodki, ki so močno prizadeli Slovenijo. Poplave niso povzročale težav samo na območju Slovenije, temveč tudi širše (Dimitriou, 2024). Težišče padavin se je obdržalo predvsem v severni, severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji, kjer so ponavljajoči se nalivi in neurja povzročili zelo visoke količine padavin. Čeprav vsak posamezni padavinski dogodek ni bil izrazito dolgotrajen, je bila skupna količina padavin na nekaterih območjih izjemno velika. Še posebej kritično je

bilo dejstvo, da so se posamezni padavinski dogodki maja, julija, avgusta, oktobra, novembra in decembra zvrstili v relativno kratkih časovnih intervalih, kar je povzročilo, da so pretoki rek med dogodki hitro narasčali. Posledično so bila tla v porečjih zasičena z vodo, kar je bistveno prispevalo k zelo velikemu številu zemeljskih plazov, predvsem v severovzhodni Sloveniji. Poplave so bile izjemno obsežne, prizadele so številna območja v Sloveniji, zlasti v porečjih Krke, Savinje, Sore, Kamniške Bistrice, Drave, Mure in Soče. Mura je poplavljala tudi zunaj protipoplavnih nasipov, kar kaže na izjemno intenzivnost padavinskih dogodkov.



Slika 1: Zemljevid osemdnevne višine padavin (od 8. ure 10. maja do 8. ure 18. maja) za območje Slovenije

Figure 1: Maps of 24-hour precipitation (until 8am on that day) and of 8-day precipitation (from 8pm on 10 May till 8pm on 18 May) in Slovenia

Povratne dobe največjih pretokov, ki so bile v nekaterih primerih ocenjene na več kot 100 let, kažejo na izjemno redke in silovite naravne pojave. Pri oceni povratnih dob smo upoštevali rezultate različnih verjetnostnih analiz (Piry, 2020), usklajenost z ocenami povratnih dob na gorvodnih in dolvodnih vodomernih postajah, morebitne spremembe razmer na vodomernih postajah glede na razmere ob preteklih ekstremnih dogodkih ter razlike med sedanjimi in zgodovinskimi pretočnimi krivuljami. Poplavni dogodki so v mnogo pogledih preseгли pretekle izjemne dogodke, ki so prizadeli Slovenijo, tako po obsegu kot po silovitosti. Materialna škoda je bila nepričakovano visoka, kar kaže na veliko ranljivost infrastrukture in nepripravljenost na take izredne razmere.

V začetku avgusta je bila vremenska situacija ne navadna, saj je bilo dolgotrajno deževje jesensko-zimskega značaja močno podkrepljeno z visoko temperaturo Sredozemskega morja, ki je pripomogla k intenzivnosti nalivov. V primerjavi s podobnimi dogodki v evropskih državah, kot so bile poplave v Nemčiji, Belgiji in na Nizozemskem julija 2021 (ECDC, 2021), je bila poplavna situacija v Sloveniji prav tako izjemno resna ter je zahtevala obsežne ukrepe za obvladovanje in odpravo posledic poplav. Skupna poplavna škoda je bila ocenjena na več milijard evrov, kar kaže na resnost in obseg te naravne katastrofe.

V nadaljevanju bomo podrobneje predstavili potek in posledice posameznih padavinskih dogodkov ter analizirali ukrepe za obvladovanje in preprečevanje podobnih situacij v prihodnosti.

O vsakem izrednem hidrološkem dogodku smo na Agenciji Republike Slovenije za okolje (ARSO) izdali poročilo o visokovodnem dogodku. Objavljena so na spletni strani <http://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>.

Na ARSO ob napovedanih pretokih ali vodostajih, ki lahko presežejo visokovodne vrednosti, začnemo izredno spremljati nivoje vodostajev ter posledično pretokov in obveščati oziroma opozarjati pred morebitnim poplavljanjem (Pogačnik, 2010). Med poplavnimi dogodki je zagotovljeno stalno spremljanje stanja v naravi in izdajanje napovedi ter opozoril o razvoju hidroloških dogodkov.

POPLAVLJANJE REK MAJA

Od 10. do 18. maja so se zvrstili trije padavinski dogodki, katerih težišče je bilo v severovzhodni in jugovzhodni Sloveniji (slika 1). Čeprav ni bilo izrazitih dolgotrajnih nalivov, je bila skupna količina padavin na teh območjih zelo velika in je ponekod dosegla od 150 do 200 odstotkov dolgoletnega povprečja majskih padavin. Zaporedje padavin v kratkih časovnih intervalih je ohranjalo visoke pretoke rek med dogodki, medtem ko so se tla v porečjih nasičila z vodo. To je prispevalo k sprožitvi več zemeljskih plazov, predvsem na severovzhodu Slovenije (ARSO, 2023a).

V nedeljo, 14. maja, so hitro narasle reke v severovzhodni Sloveniji in porečju Krke. Zvečer so se začele razlirati Ščavnica, Pesnica, Dravinja, Krka in

Radešca ter deloma tudi Mura znotraj protipoplavnih nasipov. Pesnica je preseгла drugo najvišjo vrednost pretoka tudi ponoči, poplavljajoč območja s pogostimi poplavami. Do jutra 15. maja so reke začele upadati, Mura, Ščavnica in Dravinja so se vrnile v svoje struge, medtem ko so se Pesnica, Krka in Radešca še vedno razlivala.

V torek, 16. maja, so reke na vzhodu Slovenije ponovno močno narasle (slika 2). Dopoldne so naraščale reke na jugovzhodu, popoldne pa so hitro in močno narasle reke v Podravju ter Pomurju, ki so se v prejšnjih dneh že razlivala. Zvečer in v noči na sredo, 17. maja, so začeli poplavljeni Mura znotraj protipoplavnih nasipov, Kučnica, Martjanski potok, Ščavnica, Pesnica, Dravinja, Rogatnica, Krka in Radešca. Pri tem sta Pesnica in Martjanski potok poplavljala v večjem obsegu. Razlivala so se tudi Ledava in Kolpa ter več manjših rek v spodnjem Podravju, Posotelju in porečjih Krke ter Kolpe.

Manjše reke v Pomurju in Podravju so že zgodaj zjutraj 17. maja začele upadati. Kučnica, Martjanski potok in Rogatnica so se vrnili v svoje struge. Poplavljen površine ob Pesnici, Ščavnici in Dravinji so se čez dan začele zmanjševati, zmanjšal se je tudi obseg razlivanja Kolpe. Popoldne je začela upadati tudi Mura v Gornji Radgoni, medtem ko je na meji s Hrvaško še naraščala. Poplavljanje površin ob Krki se je čez dan še povečevalo. Mura, Pesnica in Ščavnica so se vrnile v svoje struge 18. maja pozno zvečer, Krka v spodnjem toku pa šele 20. maja čez dan.

V celotnem času omenjenega dogodka so bile visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev presežene

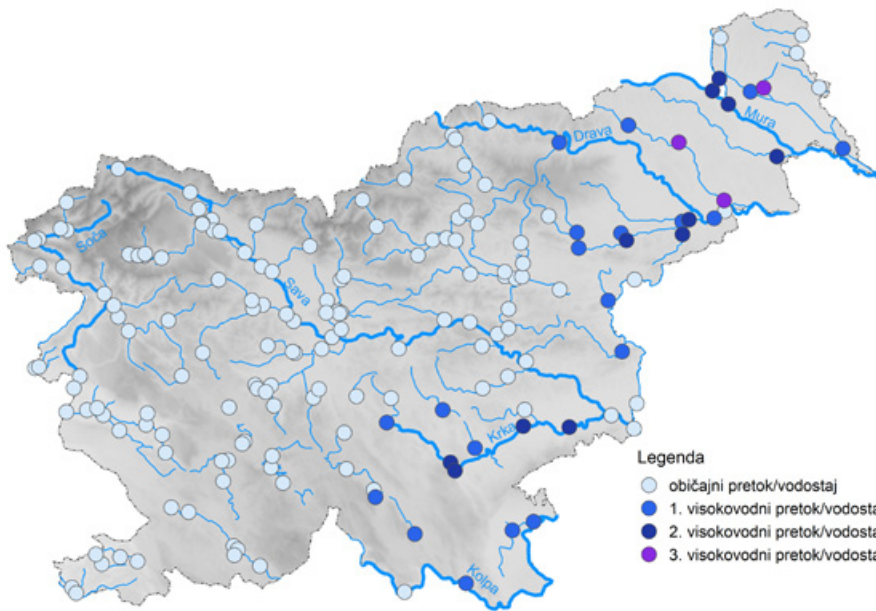
na 33 vodomernih postajah ARSO na 23 rekah po Sloveniji (slika 3). Tretja visokovodna vrednost, pri kateri se zgodijo poplave večjega obsega, je bila zabeležena na treh vodomernih postajah: Pesnica Gočova in Zamušani ter Martjanski potok Martjanci. Druga visokovodna vrednost, pri kateri reke začnejo poplavljeni, je bila presežena na 11 vodomernih postajah: Mura Gornja Radgona in Petanjci, Kučnica Cankova, Ščavnica Pristava, Dravinja Videm in Makole, Rogatnica Podlehnik, Krka Soteska, Gorenja Gomila in Podbočje ter Radešca Meniška vas. Prva visokovodna vrednost, pri kateri se pojavijo manjša razlivanja ob vodotokih, pa je bila presežena na 19 vodomernih postajah: Ledava Polana in Čentiba, Drava Borl, Radoljna Ruta, Dravinja Loče, Oplotnica Perovec, Ložnica Spodnja Ložnica, Polskava Tržec, Pesnica Ranca, Mestinjščica Sodna vas, Bistrica Zagaj, Kolpa Sodevci in Metlika, Rinža Livold, Lahinja Gradac, Krka Podbukovje, Temenica Rožni Vrh, Prečna Prečna in Rakitnica Blate.

Ob visokovodnem dogodku so bile opravljene hidrometrične meritve pretoka na 12 vodomernih postajah v Pomurju in Podravju ter na Krki in Savi. Oba hidrometrično izmerjena pretoka na vodomernih postajah Gočova in Zamušani na Pesnici sta bila največja vse od začetka opazovanj (v letu 1970 oziroma 1946) na teh lokacijah. Tudi drugod v Podravju in Pomurju so se tokratni hidrometrično izmerjeni pretoki uvrstili med največje tri, na Krki in Savi pa med največjih deset. Rezultati meritev pretoka visokih voda so poveli zelo dobro sovpadali z zabeleženimi podatki na samodejnih vodomernih postajah, ki se preračunajo na podlagi izmerjenega vodostaja in ustreznih pretočnih krivulj.



Slika 2: Oplotnica v Perovcu ob konici poplavnega vala 16. maja 2023 (levo) in po visokovodnem dogodku 31. maja 2023 (desno) (vir: arhiv ARSO)

Figure 2: Oplotnica in Perovac at the peak of the flood wave, on 16 May 2023 (left), and after the high-water event, on 31 May 2023 (right) (Source: ARSO archive)



Slika 3: Prikaz preseženih visokovodnih vrednosti pretokov ali vodostajev na vodomernih postajah med poplavnim dogodkom od 14. do 19. maja 2023

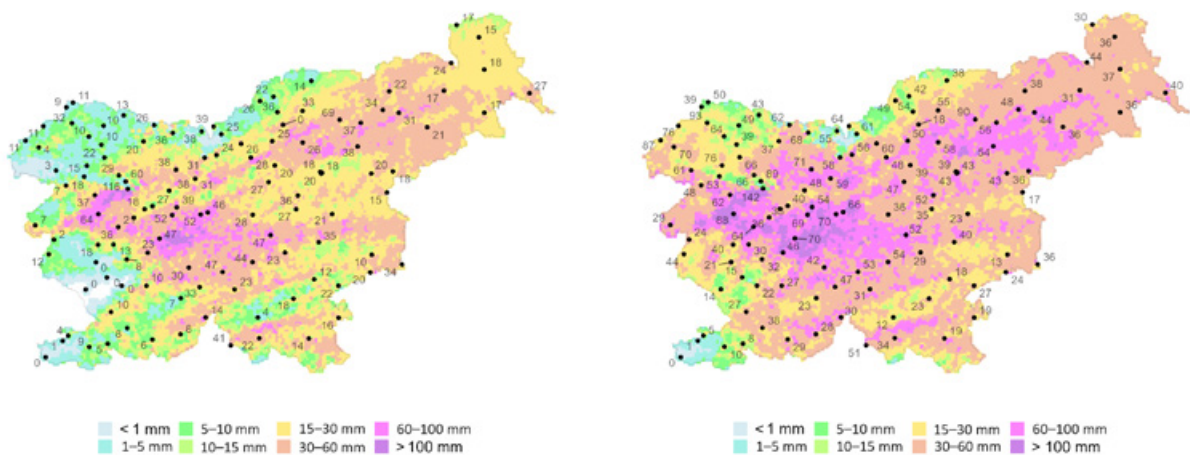
Figure 3: Display of exceeded high water flow values or water levels at water measuring stations during the flood event between 14 and 19 May 2023

JULIJSKA HUDOURNIŠKA POPLAVA REKE CERKNICE

Od 12. do 14. julija se je nad Slovenijo zvrstilo več nevihtnih sistemov, ki so prinesli obilne padavine (slika 4). Glavnino padavin je prispevalo močno deževje 13. julija popoldne, ko je nevihtni padavinski sistem, ki se je pomikal z Bovškega čez Porezen proti osrednji Sloveniji, zastal na območju med Poreznom in Črnim Vrhom. V dveh do treh urah je v porečju Cerknice padla velika količina padavin, ocenjena s povratno dobo do 100 let: v povirju je bilo na merilni postaji Blegoš izmerjenih 108 milimetrov, v dolini v

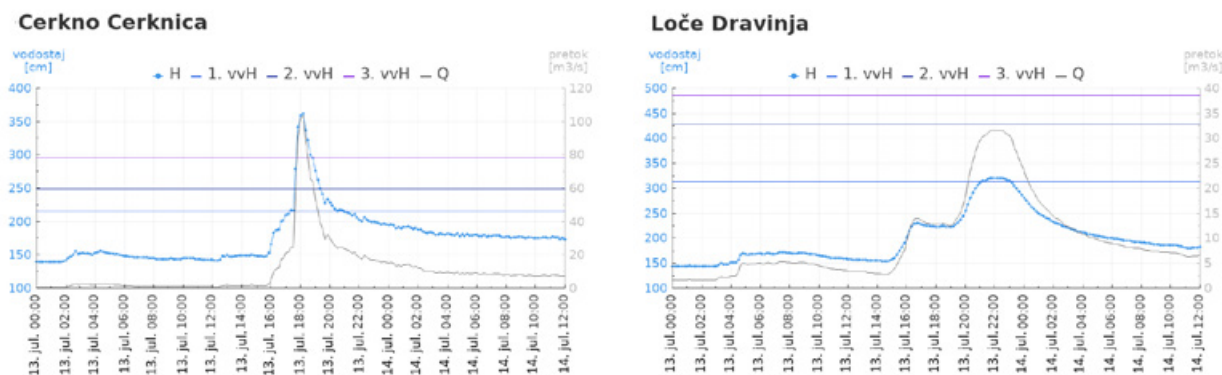
Cerknem pa 96 milimetrov. Zaradi velikih krajevnih razlik je mogoče, da so bili nalivi na Cerkljanskem še močnejši od izmerjenih v uradni mreži samodejnih postaj (ARSO, 2023b).

Med 12. in 13. julijem 2023 so padavinski dogodki povečali namočenost porečij v večjem delu države, zato so ob močnejših nalivih 13. julija popoldne manjši vodotoki v severni polovici države hitro narasli do velikih pretokov. Pri tem se je v porečju Cerknice zgodil silovit hudourniški odtok vode, na vodomerni postaji Cerknica Cerkno je bila presežena tretja visokovodna vrednost pretoka, ki predstavlja poplave večjega obsega. V porečju Dravinje je bilo opaziti



Slika 4: Zemljevida 24-urne (levo) in 72-urne (desno) višine padavin do 8. ure 14. julija za območje Slovenije. Numerične vrednosti so izmerki na meteoroloških postajah (v mm), barvno polje pa ocena vremenskih radarjev. V alpskem svetu je radarsko ocenjena višina padavin ponekod močno podcenjena zaradi senc gora.

Figure 4: Maps of 24-hour (left) and 72-hour (right) precipitation by 8:00am on 14 July for the region of Slovenia. The numerical values are measurements at meteorological stations (in mm), and the colour field is the assessment of weather radars. In the alpine region, radar-estimated precipitation levels are greatly underestimated in some places due to mountain shadows.



Slika 5: Hidrograma z vodomernih postaj Cerčno Cerknica (levo) in Loče Dravinja (desno) z visokovodnimi vrednostmi

Figure 5: Hydrograms from gauging stations: Cerčno Cerknica (left) and Loče Dravinja (right) with high water values

manjša razlivanja na izpostavljenih mestih. Prva visokovodna vrednost, ki označuje manjša razlivanja ob vodotokih, je bila presežena na Dravinji v Zrečah in Ločah ter na Oplotnici v Perovcu.

Na hidrogramih Cerknice v Cerknem in Dravinje v Ločah (slika 5) je razviden vpliv treh nevihtnih sistemov, ki so 13. julija prešli Slovenijo. Prvi sistem je imel le majhen vpliv na vodostaje rek, medtem ko je drugi, z večino padavin v osrednji in severovzhodni Sloveniji, močno vplival zlasti na Dravinjo. Tretji sistem, ki je bil najintenzivnejši, je v porečju Cerknice vztrajal več ur in povzročil izjemno hitro naraščanje vodostaja Cerknice. V približno 15 minutah se je vodostaj dvignil s prve na tretjo visokovodno vrednost. Vodostaj Cerknice je nato tudi hitro upadel in okoli 21. ure že padel pod prvo visokovodno vrednost. Nevihtni sistem je porečje Dravinje dosegel nekoliko pozneje in ga hitreje prešel, zato je bila na Dravinji presežena le prva visokovodna vrednost okoli 21. ure.

Ob takratnem visokovodnem dogodku so zaposleni na ARSO 17. julija opravili terenski ogled posledic

hudourniške poplave v Cerknem (slika 6) in opravili meritev pretoka na vodomerni postaji Cerknica Cerčno, ki leži približno 1000 metrov dolvodno od središča Cerknega. Ugotovljeno je bilo, da je bil spodnji segment vodomera poškodovan in da se je rečno dno na območju vodomerne postaje dvignilo za približno deset centimetrov.

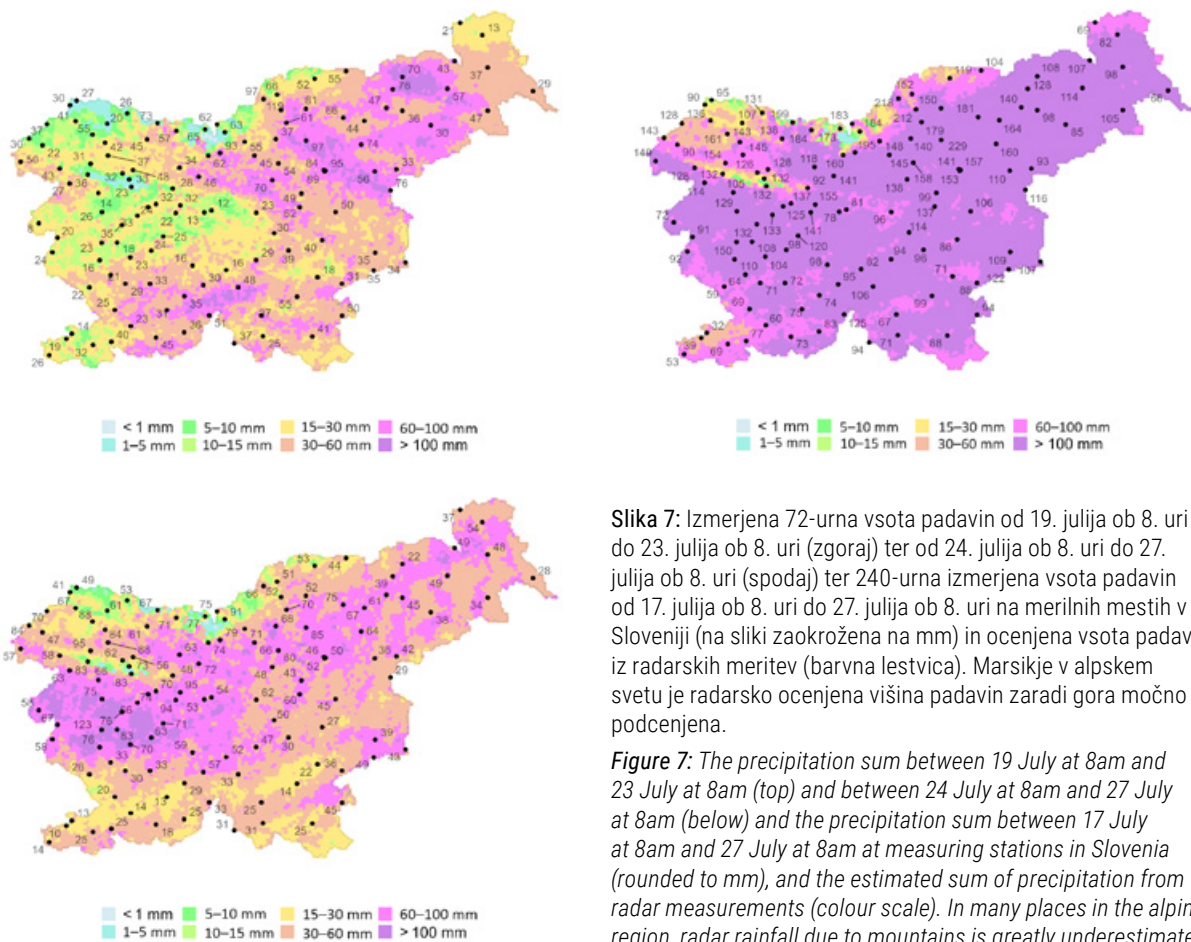
POTEK JULIJSKIH NEVIHT

Od 17. do 26. julija je Slovenijo zajelo več nevihtnih sistemov. Od 17. do 19. julija so padavine namočile celotno državo, najmočnejše pa so bile na severovzhodu. Od 20. do 22. julija so se nevihtni pasovi znova razširili nad vso Slovenijo, pri čemer so bile padavine najintenzivnejše na Koroškem, kjer so povzročile hudourniške poplave. V tem obdobju so bile na številnih padavinskih postajah v Karavankah, Kamniško-Savinjskih Alpah, na Pohorju in v Slovenskih goricah v kratkem času (od deset do 60 minut) izmerjene velike količine padavin, od deset do 30 milimetrov, ponekod celo do 60 milimetrov. Od 24. do 26. julija se je



Slika 6: Terenski ogled vodomerne postaje Cerčno Cerknica 17. julija 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 6: Field examination of the Cerčno River at Cerknica gauging station, on 17 July 2023 (Source: ARSO archive)



Slika 7: Izmerjena 72-urna vsota padavin od 19. julija ob 8. uri do 23. julija ob 8. uri (zgoraj) ter od 24. julija ob 8. uri do 27. julija ob 8. uri (spodaj) ter 240-urna izmerjena vsota padavin od 17. julija ob 8. uri do 27. julija ob 8. uri na merilnih mestih v Sloveniji (na sliki zaokrožena na mm) in ocenjena vsota padavin iz radarskih meritev (barvna lestvica). Marsikje v alpskem svetu je radarsko ocenjena višina padavin zaradi gora močno podcenjena.

Figure 7: The precipitation sum between 19 July at 8am and 23 July at 8am (top) and between 24 July at 8am and 27 July at 8am (below) and the precipitation sum between 17 July at 8am and 27 July at 8am at measuring stations in Slovenia (rounded to mm), and the estimated sum of precipitation from radar measurements (colour scale). In many places in the alpine region, radar rainfall due to mountains is greatly underestimated.

nadaljevalo obdobje neurij z intenzivnimi padavinami. Padavine so bile najintenzivnejše v zahodni Sloveniji v noči na 25. julij, čez dan pa tudi v osrednji in severovzhodni Sloveniji. Padavine manjših intenzivnosti so se nadaljevale v noči na 26. julij, čez dan pa so se predvsem v zahodni polovici države še pojavljale kot plohe in nevihte. V desetih dneh je na severu Slovenije, predvsem v porečjih Drave in Savinje, padlo od 120 do 180 milimetrov padavin, lokalno tudi več, do 218 milimetrov v Mežici, 212 milimetrov na Uršlji gori in 229 milimetrov v Velenju (ARSO, 2023c) (slika 7).

Od 17. do 20. julija so ob prehodu nevihtnih sistemov nad Slovenijo številni padavinski dogodki dodobra namočili predvsem porečja na območju Karavank, Kamniško-Savinjskih Alp in Pohorja. To je 20. julija popoldne in v noči na 21. julij povzročilo hudourniške poplave zlasti na Koroškem, jugovzhodnih obronkih Pohorja in v Slovenskih goricah. Hudinja, Suhodolnica, Pesnica in Nevljica so se razlile v manjšem obsegu, vendar so se večinoma vrnille v struge še isto noč.

Zaradi obnovljenega neurja je 21. julija popoldne obilno deževalo na Uršlji gori in njenih severnih pobočjih. To je povzročilo hudourniške poplave na pritokih

Meže med Črno in Otiškim Vrhom. Pojavile so se tudi lokalne poplave s površinskim odtokom vode po strmih pobočjih. Nov nevihtni pas je 22. julija zvečer prešel dodobra namočena območja na Koroškem, Pohorju in v Slovenskih goricah, kjer je poplavila Suhodolnica, razlivala pa so se še Oplotnica, Dravinja in Pesnica. Med 23. in 24. julijem so se hidrološke razmere umirile, ob nevihtah v noči na 25. julij pa so ponovno hitro narasli hudourniki in manjše reke v osrednji Sloveniji, v severovzhodni Sloveniji pa zaradi predhodne namočenosti tudi večje reke. Poplavljanje in razlivanje rek po Sloveniji sta bili 25. julija čez dan najboljšežnejši v tem poplavnem dogodku. Poplavljalje so naslednje reke in potoki: Martjanski potok, Meža, Suhodolnica, Dravinja, Hudinja in Gradaščica (slika 8), razlivala so se še Kučnica, Ledava, Oplotnica (slika 9), Pesnica, Nevljica, Savinja, Paka in Ložnica. V noči na 26. julij so se posamezne reke na severovzhodu države ponovno razlile, čez dan pa so se hidrološke razmere umirjale.

Od 20. do 26. julija 2023 so bile visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev presežene na dvajsetih vodomernih postajah. Na vodomernih postajah Meža Otiški Vrh, Suhodolnica Stari trg, Hudinja Polže,



Slika 8: Gradaščica v Dvoru (levo) ob konici poplavnega vala 25. julija 2023 in po visokovodnem dogodku 1. avgusta 2023 (desno) (vir: arhiv ARSO)

Figure 8: Gradaščica Brook in Dvor (left) at the peak of the flood wave, on 25 July 2023, and after the flood event, on 1 August 2023 (right) (Source: ARSO archive)



Slika 9: Oplotnica v Perovcu ob konici poplavnega vala 25. julija 2023 (levo) in po visokovodnem dogodku 1. avgusta 2023 (desno) (vir: arhiv ARSO)

Figure 9: Oplotnica in Perovec at the peak of the flood wave, on 25 July 2023 (left), and after the flood event, on 1 August 2023 (right) (Source: ARSO archive)

Martjanski potok Martjanci, Dravinja Zreče in Gradaščica Dvor je bila presežena druga visokovodna vrednost, pri kateri začne poplavljeni. Prva visokovodna vrednost, pri kateri se pojavijo manjša razlivanja ob vodotokih, pa je bila presežena še na štirinajstih vodomernih postajah na Kučnici, Ledavi, Dravinji, Oplotnici, Pesnici, Savinji, Paki, Ložnici, Hudinji in Nevljici.

IZJEMNE AVGUSTOVSKE POPLAVE

Od 3. do 6. avgusta so v Sloveniji številni nalivi povzročili izredne vodostaje ter pretoke rek. Tretjega avgusta zvečer so se pojavile prve zelo intenzivne padavine v zahodni in severni Sloveniji. Do jutra 4. avgusta je v pasu od Zgornjega Posočja do doline Drave padlo več kot 100 milimetrov dežja, lokalno

tudi več kot 200 milimetrov. Ta obilna deževja so se nadaljevala tudi 4. avgusta, vendar z nižjimi intenzivnostmi, in se razširila nad celotno državo. Težišče padavin je bilo od 4. avgusta zjutraj do 5. avgusta zjutraj v južni Sloveniji, kjer je padlo od 80 do 100 milimetrov dežja, lokalno še več. Čez dan so se padavine umirjale, padlo je še 20 do 40 milimetrov, lokalno do 60 milimetrov padavin. Skupno je v treh dneh največ padavin padlo v porečjih Save Bohinjke, Sore, Kokre, Tržiške Bistrice, Meže ter povirjih Kamniške Bistrice in Savinje, pri čemer so nekateri kraji zabeležili tudi več kot 300 milimetrov dežja (slika 10). Predhodna julijska deževja so dodatno prispevala k visoki predhodni namočenosti tal (Dietze, 2024). Nekatere 72-urne višine padavin na avstrijskem delu porečij Drave in Mure so presegle 250 milimetrov, s povratno dobo tudi več kot 100 let (ARSO, 2023d).

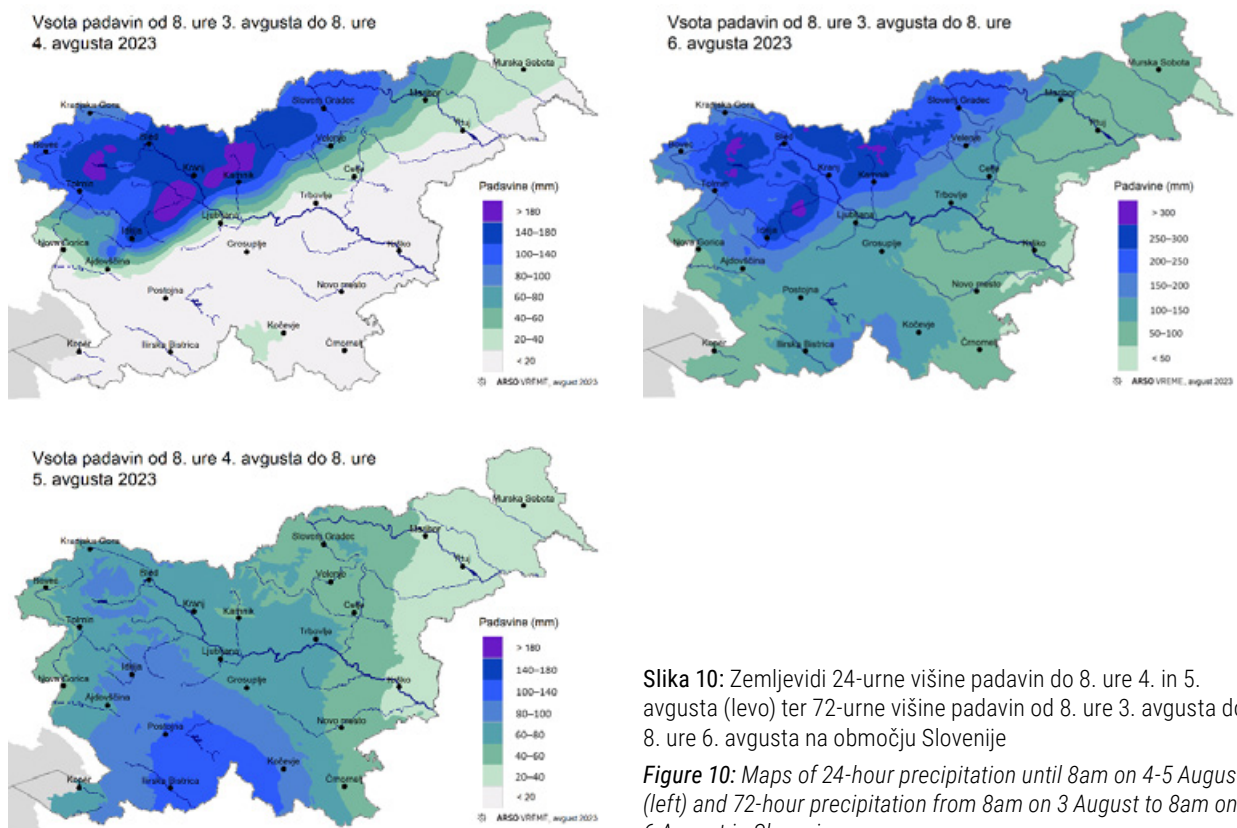
Prve reke so začele močno naraščati 3. avgusta zvečer. Sprva so močno narasli manjši vodotoki v povirjih Meže, Pake, Dravinje, Idrijce, Save Bohinjke in Kučnice. Nato so v noči na petek in v petek zgodaj zjutraj silovito do izjemnih pretokov narasli številni hudourniki, manjši vodotoki in reke v porečjih Meže, Savinje, Kamniške Bistrice, Kokre, Tržiške Bistrice, Sore in Gradaščice. Poplave so bile obsežne, z uničujočim delovanjem vode in plavin, še posebej ob rekah Meži, Mislinji, Suhodolnici, Savinji, Lučnici, Dreti, Kamniški Bistrici, Nevljici, Pšati, Sori, Poljanski Sori in njihovih manjših pritokih. Uničujoče delovanje voda se je v nekaterih porečjih ohranjalo več kot 24 ur po vrhu poplavnega vala.

V petek, 4. avgusta, so se poplave razširile tudi na srednji in spodnji tok Save, spodnji tok Savinje ter na Muro in Dravo. Sava je že dopoldne v velikem obsegu poplavila ob strugi na območju Ljubljane, pozneje pa tudi v Zasavju. Popoldne je obsežno poplavila tudi Savinja na območju Laškega. Mura je poplavljal med nasipi, Drava pa zlasti dolvodno od jezua Markovci. Ob večkratnih hitrih porastih so poplavljali tudi posamezni manjši vodotoki v Prekmurju. Popoldne in zvečer so ponovno prehodno narasle številne reke, ki so dopoldne obsežno poplavile, medtem ko je Savinja v spodnjem toku začela upadati, Sava dolvodno od sotočja s Krko pa poplavljati.

Poplavljanje se je nadaljevalo v soboto, 5. avgusta, ko je Sava v srednjem toku začela upadati, v spodnjem toku pa je poplavljal in dosegla vrh poplavnega vala, pri čemer je zajezila Krko, ki je prav tako še naraščala. Naraščale so tudi Mura in Drava v spodnjem toku s pritoki in Ljubljanica. Zvečer je Mura pri Dolnji Bistrici predrila protipoplavni nasip in ogrožala vasi na levem bregu.

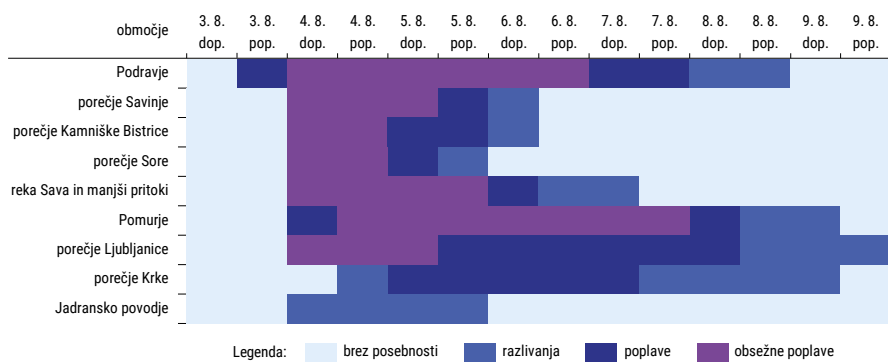
V nedeljo, 6. avgusta, so kot zadnje vrh poplavnega vala dosegle Mura, Drava in Krka. Poplavne razmere so se v nadaljevanju postopoma izboljševale, vendar se je voda na nekaterih območjih zadrževala še do srede, 9. avgusta (slika 11).

Skupno so bile od 4. do 8. avgusta presežene visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev na 122 vodomernih postajah na 74 rekah po Sloveniji. Tretja visokovodna vrednost, pri kateri se zgodijo poplave večjega obsega, je bila presežena na 41 vodomernih postajah na 22 rekah. Druga visokovodna vrednost, pri kateri reke začnejo poplavljal, je bila presežena na 33 vodomernih postajah na 28 rekah. Prva visokovodna vrednost, pri kateri se pojavijo razlivanja ob vodotokih, pa je bila presežena na 48 vodomernih postajah na 42 rekah. Za kratek čas se je 5. avgusta razlilo tudi morje ob slovenski obali. V nadaljevanju je podrobneje opisano poplavljanje rek po porečjih.



Slika 10: Zemljevidi 24-urne višine padavin do 8. ure 4. in 5. avgusta (levo) ter 72-urne višine padavin od 8. ure 3. avgusta do 8. ure 6. avgusta na območju Slovenije

Figure 10: Maps of 24-hour precipitation until 8am on 4-5 August (left) and 72-hour precipitation from 8am on 3 August to 8am on 6 August in Slovenia



Slika 11: Časovni pregled visokovodnih razmer v Sloveniji od 3. do 9. avgusta po prizadetih porečjih oziroma območjih v 12-urnih intervalih

Figure 11: Periodic overview of high peak flows in Slovenia from 3 to 9 August, by affected river basins or areas at 12-hour intervals



Slika 12: Vodomerne postaja Črna na Meži (levo) 7. avgusta 2023 in ostanki vodomerne postaje Otiški Vrh na Meži (desno) 18. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 12: Črna gauging station on the Meža River (left), on 7 August 2023, and the remains of the Otiški Vrh gauging station on the Meža River (right), on 18 August 2023 (Source: ARSO archive)

Poplave v Podravju

V Podravju je obsežno in uničujoče poplavila Meža s hudourniškiimi pritoki. Obsežne poplave so bile tudi ob Dravi v spodnjem toku. Prvi porasti rek, zlasti v povirnih delih porečij Meže in Dravinje, so se začeli 3. avgusta zvečer, ko so poplavile Meža, Suhodolnica

in Dravinja. Po nekajurnem premoru so reke in hudourniki, še posebej v porečju Meže, ponovno silovito narasli. Poplave so prizadele več krajev, kot so Črna (slika 12), Mežica, Prevalje in Ravne. Poplavni val Meže je dosegel vrh in rekordni pretok 4. avgusta zgodaj zjutraj, uničenje v Črni na Koroškem pa je hkrati povzročil tudi njen desni pritok Javorniški



Slika 13: Vodomerne postaja Solčava na Savinji (levo) 17. avgusta 2023 in sled letošnje poplave ob visokovodni oznaki iz leta 1990 v Lučah ob Lučnici (desno) 10. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 13: Solčava gauging station on the Savinja River (left), on 17 August 2023, and the trace of this year's flood at the high water mark from 1990 in Luče at Lučnica (right), on 10 August 2023 (Source: ARSO archive)



Slika 14: Posnetki kamere na vodomerni postaji Nazarje na Savinji v četrtek, 3. avgusta 2023, ob 11.20 (levo) ter v petek, 4. avgusta 2023, ob 5.00 (v sredini) in 7.10 (desno) (vir: arhiv ARSO)

Figure 14: Camera recordings at the Nazarje gauging station on the Savinja River on Thursday, 3 August 2023, at 11:20am (left) and on Friday, 4 August 2023, at 5:00am (centre) and 7:10am (right) (Source: ARSO archive)

potok. Četrtega avgusta so poplavile tudi Drava, Dravinja in Pesnica. Zadnji sta konico pretoka dosegli 5. avgusta, Drava v spodnjem toku pa 6. avgusta. Povišani vodostaji v Podravju so se ohranili do 8. avgusta. Povratna doba največjega pretoka Meže je ocenjena na več kot 100 let, Suhodolnice, Mislinje in Mute pa na 20 do 50 let. Drava v zgornjem toku je dosegla dve- do petletno, Drava v spodnjem toku deset- do 20-letno, Dravinja pet- do desetletno, Pesnica pa do 20-letno povratno dobo.

Poplave v porečju Savinje

Poplave ob reki Savinji so bile uničujoče v zgornjem in spodnjem toku. Prvi porasti rek so se začeli 3. avgusta zvečer, nato pa so po kratkem premoru vodotoki v povirnem delu porečja silovito narasli, zato so se obsežne poplave zgodile v le nekaj urah. Četrtega avgusta zgodaj zjutraj je konico pretoka dosegla Savinja v Solčavi, sledili sta ji Lučnica v Lučah in Dreta

v Krašah (sliki 13 in 14). Poplavni val se je propagiral proti spodnjemu toku Savinje, kjer je Savinja obsežno poplavljala, čeprav njeni pritoki dolvodno od Letuša niso dosegli tako izjemnih pretokov kot tisti gorvodno. Visokovodne razmere so se v porečju Savinje ohranile do nedelje, 6. avgusta, dopoldne. Povratna doba največjih pretokov v zgornjem delu Savinje in Dreta je ocenjena na več kot 100 let, v spodnjem toku Savinje pa na 50 let. Pri tem sta Savinja v Solčavi, Nazarjah, Letušu in Velikem Širju ter Dreta v Krašah dosegli največje pretoke v zgodovini meritev.

Poplave v porečju Kamniške Bistrice

V porečju Kamniške Bistrice sta obsežno in uničujoče poplavlili Kamniška Bistrica in Pšata s hudourniški pritoki v njunem povirju. Tudi v tem porečju so vodotoki v povirju 3. avgusta pozno zvečer silovito narasli in v nekaj urah obsežno poplavlili. Četrtega avgusta zgodaj zjutraj je Kamniška Bistrica v Kamniku



Slika 15: Poplavljanje Nevljice (levo), dolvodno od vodomerne postaje Nevlje, in prelivanje Pšate čez visokovodne nasipe (desno), gorvodno od vodomerne postaje Topole, 4. avgusta 2023 dopoldne (vir: arhiv ARSO)

Figure 15: Flooding of the Nevljica River (left), downstream from the Nevlje gauging station, and the overflow of the Pšata River over the high water embankments (right), upstream from the Topole gauging station, on 4 August 2023 in the morning (Source: ARSO archive)



Slika 16: Poplavne sledi na vodomerni postaji Zminec na Poljanski Sori (levo) in na mostu dolvodno od vodomerne postaje Medvode na Sori (desno) 8. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 16: Flood marks at the Zminec gauging station on the Poljanska Sora River (left), and on the bridge downstream from the Medvode gauging station on the Sora River (right), on 8 August 2023 (Source: ARSO archive)

dosegla največji pretok, sledili sta konici poplavnega vala Nevljice v Nevljah in Pšate v Topolah (slika 15). Pšata se je deloma razlivala v razbremenilni kanal, zato je poplavelo Mengeš. Vrh poplavnega vala na tem območju je bil dosežen dopoldne. V naslednjih 36 urah so vodotoki še nekajkrat prehodno narasli, vendar manj kot ob prvem valu. Visokovodne razmere so se ohranjale do nedelje, 6. avgusta, zjutraj. Konice poplav na Pšati, Nevljici in Kamniški Bistrici so bile najvišje v zgodovini opazovanj, z ocenjeno povratno dobo več kot 100 let.

Poplave v porečju Sore

V porečju Sore sta obsežno in uničujoče poplaveli Poljanska Sora in Sora, ki sta ob tem dogodku kar na štirih vodomernih postajah dosegli največji pretok v

zgodovini meritev. Poljanska Sora je v zgornjem toku silovito narasla v noči na petek, 4. avgusta. Največji pretok je v Žireh dosegla v zgodnjih jutranjih urah, čez nekaj ur je sledila še konica pretoka na Sori. Poplave so trajale do konca sobote, 5. avgusta (slika 16). Najvišje izmerjene vrednosti pretokov Sore imajo ocenjeno povratno dobo več kot 100 let, medtem ko je Selška Sora dosegla desetletno povratno dobo.

Poplavljanje Save in njenih manjših pritokov

Reka Sava je povzročila obsežne in uničujoče poplave na ljubljanskem območju in v Zasavju. Sprva so v noči na 4. avgust silovito narasli hudourniki in reke zlasti v povirjih Save Bohinjke, Tržiške Bistrice in Kokre. Pri tem sta Mostnica v Stari Fužini in Kokra v



Slika 17: Uničena brv ob vodomerni postaji Medno na Savi (levo) 4. avgusta 2023 in vodomerna postaja Šentjakob na Savi (desno) neposredno pred preplavitvijo 4. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 17: Destroyed bridge next to the Medno gauging station on the Sava River (left), on 4 August 2023, and the Šentjakob gauging station on the Sava River (right), immediately before the flooding on 4 August 2023 (Source: ARSO archive)



Slika 18: Poškodovana vodomerna postaja Petanjci na Muri (levo) 22. avgusta 2023 in posnetek kamere na vodomerni postaji Gornja Radgona na Muri (desno) ob najvišjem vodostaju 6. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 18: The damaged Petanjci gauging station on the Mura River (left), on 22 August 2023, and a camera shot at the Gornja Radgona gauging station on the Mura (right), at the highest water level on 6 August 2023 (Source: ARSO archive)

Kranju dosegli največja pretoka v zgodovini meritev. Naslednjega dne zgodaj zjutraj je konico pretoka dosegla Sava Bohinjka, nato pa je poplavni val hitro potoval po Savi navzdol in se še dodatno povečal v Mednem po pritoku rekordno visoke Sore. Rekordni pretoki Save so bili doseženi v Mednem (slika 17), Šentjakobu, Litiji in Hrastniku. Pri tem je Sava odnesla brv ob vodomerni postaji Medno, uničila vodomerno postajo Črnuče in preplavila vodomerno postajo na Šentjakobu. Na sotočju Save in Savinje sta bila vrhova njunih poplavnih valov zamaknjena približno pet ur. Po sotočju z visoko Krko je Sava v Čatežu dosegla največji pretok v soboto, 5. avgusta, zjutraj. Na odseku proti slovensko-hrvaški meji je reka Sava obsežno poplavela, zlasti izpostavljene vasi na levem bregu, poplave pa so trajale do zgodnjih ur 7. avgusta. Najvišje izmerjene vrednosti poplavnih valov Save na ljubljanskem območju in v Zasavju imajo ocenjeno povratno dobo več kot 100 let, medtem ko imajo Sava v spodnjem toku 20-letno, pritoki reke Save na Gorenjskem med deset- in 50-letno, Sava Bohinjka pa dve- do petletno povratno dobo.

Poplave v Pomurju

V Pomurju so manjše reke začele naraščati 3. avgusta zvečer, najvišje konice pretokov pa so dosegle 4. avgusta, ko so tudi poplavljalne. Naraščanje manjših vodotokov se je v naslednjih dneh še večkrat ponovilo, vendar z manjšimi konicami pretokov. Tretjega avgusta zvečer so nenadoma narasli skoraj vsi manjši pritoki Mure na avstrijski strani državne meje, kar je povzročilo hitro naraščanje pretoka Mure v Gornji Radgoni 4. avgusta zgodaj zjutraj. Popoldne je Mura že poplavljala med nasipi,

5. avgusta pa se je njen pretok ustalil. Istega dne popoldne je Mura v spodnjem toku pri Dolnji Bistrici predrta nasip in ogrožala tamkajšnje vasi na levem bregu. Poškodovani nasip so z betonskimi bloki uspeli sanirati že 6. avgusta dopoldne, vendar so hkrati ponovno narasle manjše reke na avstrijskem Štajerskem. Mura v Gornji Radgoni je zato dodatno narasla in 6. avgusta sredi dneva dosegla rekordni pretok. Vodomerna postaja Mura Petanjci je bila med poplavo poplavljenjena in močno poškodovana, prenehala pa je delovati približno deset ur pred vrhom poplavnega vala (slika 18). Poplavne razmere na tem območju so se začele izboljševati šele 7. avgusta popoldne, visokovodne razmere pa so vztrajale še do 9. avgusta. Povratna doba največjega pretoka reke Mure v Gornji Radgoni je bila ocenjena na 50–100 let, Martjanskega potoka in Ledave na 20, Kučnice in Velike Krke pa na pet let.

Poplave v porečju Ljublanice

V porečju Ljublanice so v večjem obsegu poplavlile reke z zaledjem v Polhograjskem hribovju. Gradaščica je silno narasla v noči na petek, 4. avgusta, in že zgodaj zjutraj dosegla najvišjo konico. Podobno se je dogajalo tudi na Gradaščici v spodnjem toku (slika 19) in Šujici. Tako Gradaščica v Dvoru kot Šujica sta dosegli največja pretoka v zgodovini meritev. Naraščanje se je še nekajkrat ponovilo z manjšimi konicami. Sedmega avgusta so se razmere na tem delu porečja začele umirjati. Manjše reke s kraškimi zaledjem so počasneje narasle in konico pretoka dosegle dan pozneje, poplave pa na tem delu porečja niso bile tako obsežne. Visoke vode ob Ljublanici so se obdržale do četrta, 10. avgusta. Povratne dobe



Slika 19: Posnetki Gradaščice na vodomerni postaji Dvor pred visokovodnim dogodkom (levo) 3. avgusta 2023 in med visokovodnim dogodkom (desno) 4. avgusta 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 19: Camera recordings of the Gradaščica Brook at Dvor gauging station, before the flood event (left), on 3 August 2023, and during the flood event (right), on 4 August 2023 (Source: ARSO archive)

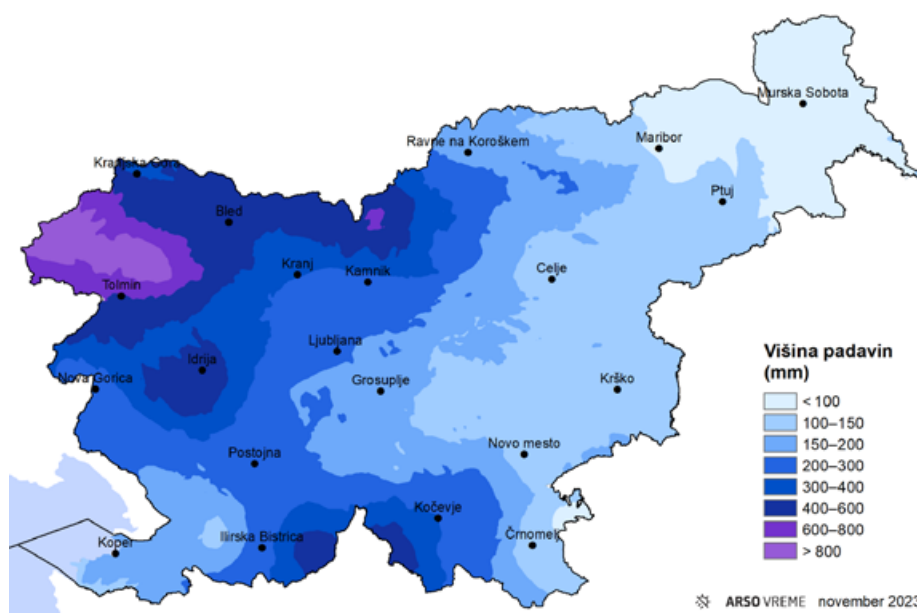
največjih pretokov so bile ocenjene na dve do pet let za Ljubljanico s kraškimi pritoki ter na več kot 20 let za Gradaščico in Šujico.

Poplave v porečju Krke

Poplave v porečju Krke so bile manj obsežne, tretja visokovodna stopnja ni bila presežena nikjer. Reke v porečju Krke so začele močnejše naraščati v petek, 4. avgusta, popoldne in so poplavile v soboto, 5. avgusta. Pritoki Krke in Krka v zgornjem toku so konice pretokov dosegli 5. avgusta, Krka v spodnjem toku pa dan pozneje. Poplave so na Krki trajale do 7. avgusta, razlivanje vode pa do 9. avgusta. Povratne dobe največjih pretokov v porečju Krke so večinoma ocenjene na dve do pet let.

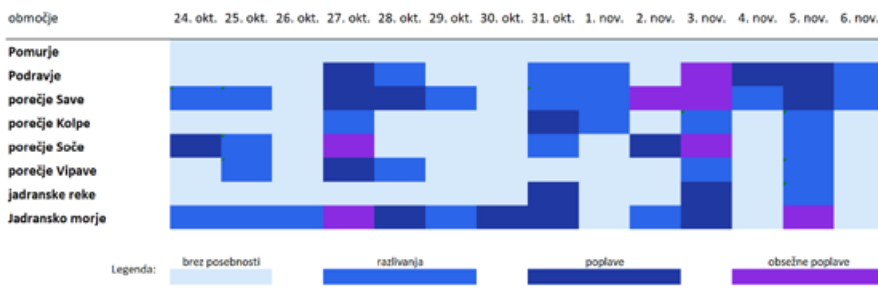
POPLAVE KONEC OKTOBRA IN V ZAČETKU NOVBEMBRA

Od 24. oktobra do 6. novembra se je zgodilo več padavinskih dogodkov, ki so povzročili visoke vodostaje rek ter poplave. Padavine so bile razdeljene v pet obdobij z večinoma enakim trajanjem. Glavni višek padavin, običajno več kot 200 milimetrov, se je vsakič pojavil v Julijskih Alpah, medtem ko so sekundarni viški pojavili v Kamniško-Savinjskih Alpah in Gorskem kotarju. Skupna višina padavin ob petih padavinskih dogodkih je bila najvišja na Voglu, in sicer več kot 1150 milimetrov, in v Bovcu z dobrimi 900 milimetri padavin. Od 700 do okoli 800 milimetrov padavin je bilo izmerjenih v Kneških Ravnah, Breginju, na Predelu, Krnu in Kaninu, okoli 650 milimetrov pa



Slika 20: Zemljevid 13-dnevne višine padavin do 7. ure 6. novembra 2023 na območju Slovenije

Figure 20: Map of the 13-day amount of precipitation up to 7am on 6 November 2023 in Slovenia



Slika 21: Časovni pregled visokovodnih razmer v Sloveniji od 24. oktobra do 6. novembra po prizadetih porečjih oziroma območjih v 24-urnih intervalih

Figure 21: Periodic overview of high peak flows in Slovenia from 24 October to 6 November, by affected river basins or areas at 24-hour intervals

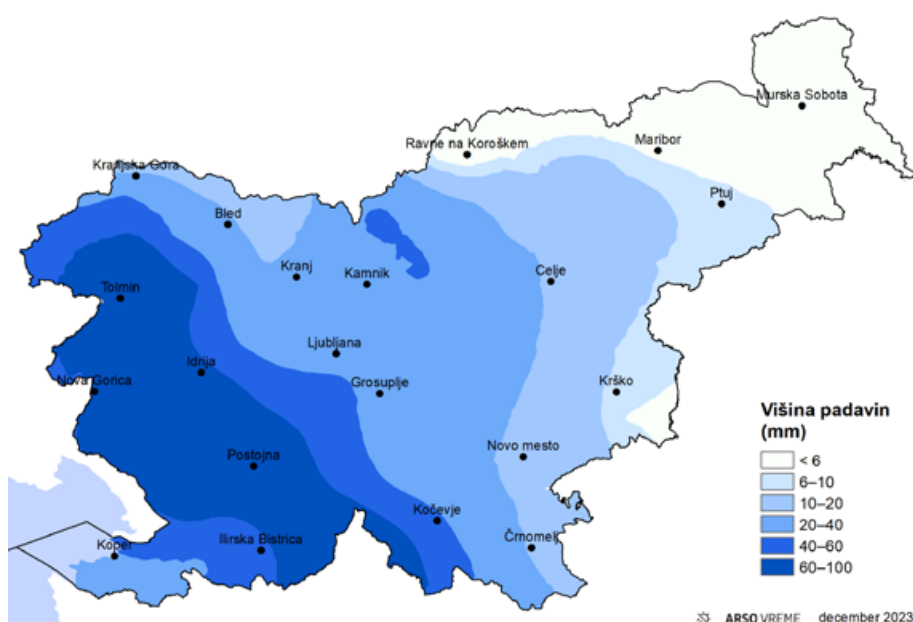
v Logarski dolini in Bohinjski Češnjici (ARSO, 2023e) (slika 20).

V dvotedenskem obdobju so reke, večinoma v istih porečjih, večkrat poplavlile, poplavljal je tudi morje ob slovenski obali (slika 21). Od 24. do 26. oktobra so poplavljal reke v zgornjem Posočju, razlivalo se je tudi morje ob slovenski obali. Po prehodni umiritvi hidroloških razmer so od 27. do 29. oktobra ponovno močno narasle sprva reke na zahodu države, pozneje pa tudi drugod. Soča v Solkanu ter Bača in Tolminka so poplavljal v večjem obsegu, zadnji sta dosegli tudi največja pretoka v zgodovini meritev. V večjem obsegu je poplavljal tudi morje, poplave manjšega obsega pa so zajele še porečja Drave, Save in Vipave. Od 30. oktobra do 1. novembra so poplavljal Kolpa, jadranske reke (brez Soče) in morje, reke pa so se razlivalo tudi drugod po državi. Od 2. do 6. novembra so obsežno poplavljal reke Drava, Soča in Mostnica ter morje. Soča v Kršovcu je dosegla največji pretok v zgodovini meritev. Poplave in razlivanja so zajeli večji del države z izjemo Pomurja. Visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev so bile presežene na 93 vodomernih postajah ARSO in na mareografski postaji,

na 55 rekah po Sloveniji in na morju (slika 21). Tretja visokovodna vrednost, pri kateri poplavlja v večjem obsegu, je bila presežena na sedmih vodomernih postajah, na mareografski postaji v Kopru, na petih rekah in na morju. Druga visokovodna vrednost, pri kateri reke začnejo poplavljal, je bila presežena na 26 vodomernih postajah na 18 rekah. Prva visokovodna vrednost, pri kateri se pojavijo razlivanja ob vodotokih, pa je bila presežena na 60 vodomernih postajah na 41 rekah.

POPLAVE KONEC NOVEMBRA IN V ZAČETKU DECEMBRA

Od 29. novembra do 3. decembra sta se zgodila dva, ponekod pa trije padavinski dogodki, katerih težišče je bilo sprva na alpsko-dinarski gorski pregradi, pozneje pa v predalpskem hribovju in Julijskih Alpah, kjer je padlo tudi največ padavin (slika 22). Meja sneženja je bila večinoma nad 2000 metri nadmorske višine, šele ob koncu padavin pa se je spustila do nižin. Največ padavin, tudi več kot 300 milimetrov, je bilo v zgornjem Posočju in porečju Save Bohinjske, v



Slika 22: Karta 96-urne višine padavin do 8. ure 3. decembra na območju Slovenije

Figure 22: Map of 96-hour precipitation by 8am on 3 December 2023 in Slovenia



Slika 23: Hidrometrične meritve na Savi Dolinki na vodomernih postajah Kranjska Gora I (levo) in Blejski most (desno), opravljene 2. decembra 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 23: Hydrometric measurements on the Sava Dolinka River at the gauging stations of Kranjska Gora I (left) and Bled bridge (right), carried out on 2 December 2023 (Source: ARSO archive)

povirjih Savinje in Kokre je padlo več kot 200 milimetrov. Tudi drugod v Posočju in porečju Kolpe je bilo več kot 90 milimetrov padavin (ARSO, 2023f).

Ob tem so v noči na 1. december reke v severozahodni Sloveniji in porečju Kolpe začele naraščati, razlivalo se je Vipava, Kolpa, Cerknjščica, Nanoščica in Branica. Vipava je v zgornjem in spodnjem toku presegla drugo visokovodno vrednost pretoka, poplavljala je na območjih pogostih poplav. Podobne razmere so bile tudi v porečjih Ljubljani, Kolpe, Selške Sore, Tolminke in Save Bohinjke.

Drugega decembra so se ob okrepljenih padavinah ponovno razlile reke, med njimi Mostnica, Tolminka, Sava pri Radovljici in Okroglem, Tržiška Bistrica in Kokra. Tudi Savinja v Solčavi je presegla drugo visokovodno vrednost pretoka in poplavljala na območjih pogostih poplav. Reke so se do 3. decembra vrnilo v svoje struge, nekatere po večkratnem nihanju vodostaja.

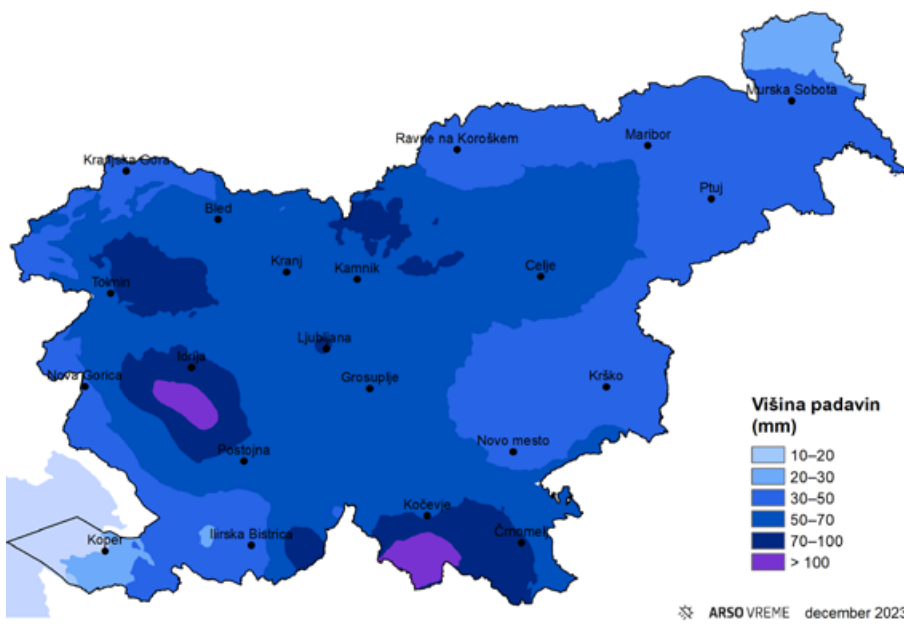
Ob visokovodnem dogodku je terenska ekipa ARSO opravila kontrolne meritve vodostaja in hidrometrične meritve pretoka na vodomernih postajah v porečju Save Dolinke (slika 23). Hidrometrično izmerjeni pretok na vodomerni postaji Kranjska Gora je bil največji od začetka opazovanj leta 1990 na tej

lokaciji, medtem ko izmerjeni pretok na vodomerni postaji Blejski most predstavlja tretji največji pretok od začetka opazovanj leta 1959. Rezultat opravljene meritve pretoka za vodomerno postajo Blejski most zelo dobro sovпада z zabeleženimi podatki na samodejnih vodomernih postajah, ki se preračunajo na podlagi izmerjenega vodostaja in ustreznih pretočnih krivulj.

DECEMBRSKE POPLAVE

Trinajstega decembra je Slovenijo razmeroma počasi prešla vremenska fronta, ki je povzročila padavine različnih oblik. V visokogorju je močno snežilo, medtem ko je po nižinah deževalo, še posebej na jugu, kjer so bili tudi nalivi. Padavine med 12. in 14. decembrom so bile obilne po večjem delu Slovenije, s količinami od 30 do 100 milimetrov (slika 24). Največ padavin je bilo v porečjih Kolpe in Vipave, kjer so izmerili okoli 130 milimetrov oziroma 120 milimetrov padavin. Tudi v porečjih Dravinje ter v povirnih delih Save in Savinje so bile obilne padavine, ki so prispevale k višjim vodostajem rek ter posledično k razlivanjem (ARSO, 2023g).

Sredi 13. decembra so reke v večjem delu Slovenije začele naraščati. Najprej so se razlile Ljubljani,



Slika 24: Karta 48-urne višine padavin do 7. ure 14. decembra 2023 na območju Slovenije
 Figure 24: Map of 48-hour precipitation by 7am on 14 December 2023 in Slovenia

posamezne reke v osrednji Sloveniji ter Dravinja v srednjem in spodnjem toku. Popoldne so se začele razlirati še reke v porečjih Kolpe in Vipave ter posamezne manjše reke na vzhodu države. Cerknjiščica in Kolpa v Sodevcih sta poplavljalji v manjšem obsegu. Zvečer so se razlile še Savinja v spodnjem toku, Krka v zgornjem in srednjem toku in Ljubljanica na Ljubljanskem barju. Kraška polja so se ojezerila.

Štirinajstega decembra zgodaj zjutraj sta Dravinja v Makolah (slika 25) in Kolpa v Metliki presegli drugo visokovodno vrednost pretoka. Ob istem času sta hitro narasli in se razlili tudi Temenica in Radulja, ki je za nekaj ur poplavila v Škocjanu. Dopoldne je poplavila Krka v Gorenji Gomili. Za krajši čas so se razlile

tudi Sava v Jesenicah na Dolenjskem, Voglajna v Celju in Pesnica v Gočovi. Popoldne so reke v večjem delu Slovenije upadale in se vrnila v struge. Kolpa se je vrnila v strugo naslednjega dne, Ljubljanica in Krka pa sta se še nekaj dni razlivali. Kraška polja na Notranjskem so ostala ojezerjena.

Ob visokovodnem dogodku 14. decembra 2023 je terenska ekipa ARSO opravila kontrolne meritve vodostaja in hidrometrične meritve pretoka na vodomernih postajah v porečjih Mirne, Sevnice in Temenice (slika 26). Tokratni hidrometrično izmerjen pretok na vodomerni postaji Metni Vrh na Sevnici predstavlja drugi največji izmerjeni pretok od začetka opazovanj leta 1994, medtem ko hidrometrično izmerjeni pretoki na vodomernih postajah Martinja vas in Jelovec



Slika 25: Dravinja v Makolah pred visokovodnim dogodkom 13. decembra 2023 (levo) in ob konici poplavnega vala 14. decembra 2023 (desno) (vir: arhiv ARSO)

Figure 25: The Dravinja River in Makole before the flood event, on 13 December 2023 (left), and at the peak of the flood wave, on 14 December 2023 (right) (Source: ARSO archive)



Slika 26: Hidrometrične meritve na Mirni na vodomerni postaji Jelovec (levo) in na Temenici na vodomerni postaji Rožni Vrh (desno), opravljene 14. decembra 2023 (vir: arhiv ARSO)

Figure 26: Hydrometric measurements on the Mirna River at the Jelovec gauging station (left) and on the Temenica River at the Rožni vrh gauging station (right), carried out on 14 December 2023 (Source: ARSO archive)

na Mirni ter Rožni Vrh na Temenici predstavljajo tretji največji izmerjeni pretok od začetka opazovanj na posamezni lokaciji.

SKLEPNE MISLI

Analiza obsežnejših padavinskih dogodkov v Sloveniji leta 2023 razkriva izjemne hidrološke razmere, ki so povzročile obsežne poplave in znatno materialno škodo. Sledi celostna ocena in razmislek o posledicah teh naravnih nesreč, pa tudi o nujnih korakih za prihodnost.

Prvič, raznovrstnost in obseg padavin sta pokazala na izrazito povečanje vodnatosti rek v večjem delu države. Čeprav so bile razlike v intenzivnosti padavin in obsegu poplav med porečji, so bile posledice podobne – izjemno visoki vodostaji, razlitja ter obsežne poplave. Ta pojav je skrb vzbujajoč, saj je prizadel večino Slovenije in pokazal na ranljivost infrastrukture ter naselij pred naravnimi nesrečami.

Drugič, povratne dobe največjih pretokov, ki so bile v nekaterih primerih ocenjene na več kot 100 let, kažejo na izjemnost in redkost dogodkov. To potrjuje izrazite in nenavadne vremenske pojave, ki so zaznamovali leto 2023, ter opominja na potrebo po resnem pristopu k pripravljenosti na podobne dogodke v prihodnosti. Preseženi rekordi v vodostajih in pretokih ter posledična škoda izpostavljajo pomen prostorskega načrtovanja in tudi urejanja prostora z vidika protipoplavne zaščite v duhu trajnostnega razvoja ter učinkovitih ukrepov za prilagajanje na podnebne spremembe.

Tretjič, poleg materialne škode je treba izpostaviti tudi človeške stiske ob poplavah in naravnih katastrofah. Ljudje in njihove družine, ki so izgubili svoje domove ter premoženje, ponovno opominjajo na nujnost sistema opozarjanja in pripravljenosti na naravne nesreče. Posledice teh naravnih nesreč poudarjajo potrebe po nenehnem izboljševanju ukrepov za zaščito prebivalstva ter infrastrukture.

V sklepnih mislih pa se osredotočimo tudi na pozitivne vidike. Kljub katastrofalnim posledicam so se ob nekaterih dogodkih pokazali plemeniti vidiki solidarnosti in medsebojne pomoči med ljudmi, ki so se združili v spoprijemanju z izzivi. Ta solidarnost je ključna pri okrevanju ter krepitvi odpornosti proti podnebnim spremembam in naravnim nesrečam. Pomembno je, da se iz teh izkušenj učimo in izvajamo preventivne ukrepe ter razvijamo strategije za boljšo pripravljenost na podobne dogodke v prihodnosti. To vključuje nadgradnjo sistemov opozarjanja, boljše načrtovanje rabe zemljišč, gradnjo in vzdrževanje infrastrukture ter spodbujanje trajnostnega razvoja. Le s celovitim pristopom in sodelovanjem vseh deležnikov lahko dosežemo odpornejšo in varnejšo družbo ter se učinkoviteje prilagodimo na naravne nesreče.

Izkušnje iz leta 2023 nas opominjajo na krhkost človeškega okolja in potrebo po odločnih ukrepih za obvladovanje podnebnih sprememb ter preprečevanje katastrofalnih posledic naravnih nesreč. Le z združenimi močmi, znanjem in predanostjo lahko gradimo odpornejšo in trajnostno prihodnost za vse nas.

Viri in literatura

1. Arhiv podatkov Agencije Republike Slovenije za okolje.
2. ARSO, 2023a. Visoke vode in poplave med 14. in 19. majem 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Porocilo_visoke_vode_in_poplave_maj2023.pdf.
3. ARSO, 2023b. Hudourniška poplava reke Cerknice 13. julija 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Hudourniska_poplava_reke_Cerknice_13.%20julija_2023.pdf.
4. ARSO, 2023c. Visoke vode in poplave med 20. in 26. julijem 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Visoke_vode_in_poplave_julij3dekada_2023.pdf.
5. ARSO, 2023d. Izjemne poplave v Sloveniji med 4. in 8. avgustom 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Porocilo_visoke_vode_in_poplave_avg2023.pdf.
6. ARSO, 2023e. Poplave v Sloveniji med 24. oktobrom in 6. novembrom 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Poplave_Slovenija_okt-nov_2023.pdf.
7. ARSO, 2023f. Visoke vode in poplave med 1. in 3. decembrom 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Visoke_vode_poplave_1-3_dec_2023.pdf.
8. ARSO, 2023g. Visoke vode in poplave 13. in 14. decembra 2023. Poročilo Urada za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo. https://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/Porocilo_visoke_vode_in_poplave_13-14dec2023.pdf.
9. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC), 2021. Extreme rainfall and catastrophic floods in western Europe – 29 July 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/rapid-risk-assessment-extreme-rainfall-and-catastrophic-floods-western-europe>.
10. Dietze, M., Jemec Auflič, M., Petan, S., Bezak, N., 2024. August 2023 Slovenian flood anatomy from national seismometer network data analysis. EGU General Assembly 2024, Vienna, Austria. 14–19 Apr 2024. EGU24-7490. <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu24-7490>.
11. Dimitriou, E., Efstratiadis, A., Zotou, I., Papadopoulos, A., Iliopoulou, T., Sakki, G. K., Mazi, K., Rozos, E., Koukouvinos, A., Koussis, A., et al., 2024. Post-Analysis of Daniel Extreme Flood Event in Thessaly, Central Greece: Practical Lessons and the Value of State-of-the-Art Water-Monitoring Networks. *Water* 16, no. 7: 980. <https://doi.org/10.3390/w16070980>.
12. Piry, M., 2020. Analiza projektnih pretokov z upoštevanjem negotovosti. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. <https://repozitorij.uni-lj.si/IzpisGradiva.php?lang=slv&id=123334>.
13. Pogačnik, N., Rotar, E., Rak, G., 2010. Opozarjanje javnosti pred škodljivim delovanjem voda: začetek razvoja sistema HIDROALARM v okviru sedanjega sistema za opozarjanje pred vremensko nevarnostjo – METEOALARM = Public warning system for harmful effects of water. *Ujma*, 24, 132–139.