



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Hidrometeorološko poročilo

**Nalivi in obilne padavine ter povodenj v
Sloveniji med 3. in 8. avgustom 2023**

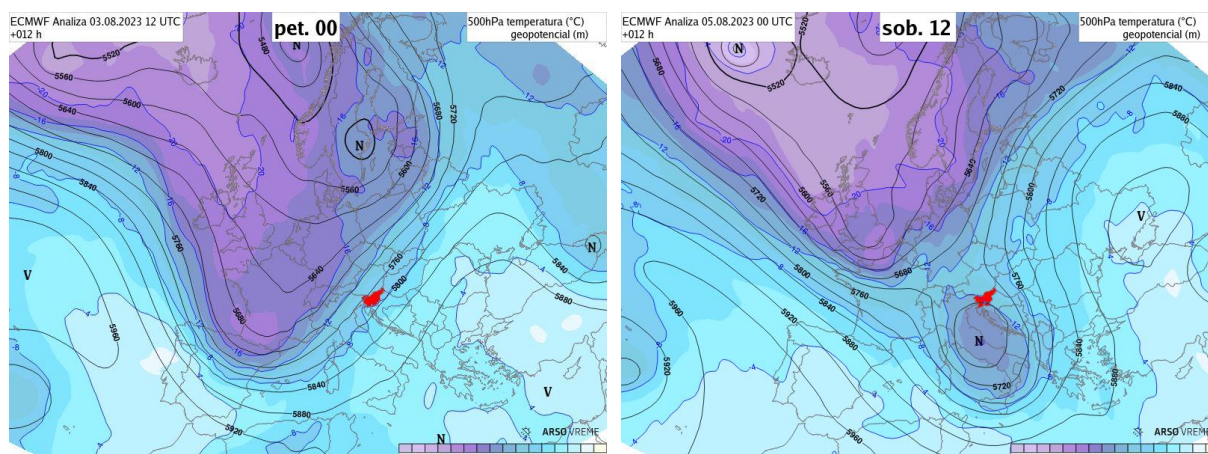


Povzetek

- Vremenska situacija v dneh med 3. in 6. avgustom 2023 je bila zelo nenavadna za sredino poletja; mnogo bolj običajna je za jesensko–zimski čas. Poleg tega je bilo Sredozemsko morje nadpovprečno toplo, kar je vplivalo na količino vodne pare v zraku in s tem na izdatnost padavin.
- Že julija 2023 je v Sloveniji padlo precej več padavin kot je dolgoletno povprečje za navedeni mesec; na nekaterih območjih je julijska višina padavin presegala dolgoletno povprečje za trikrat. Močne nevihte z obilnim dežjem, točo in močnimi sunki vetra so povzročile veliko škode v kmetijstvu in na imetju, vetrolom v gozdovih, prožili so se zemeljski plazovi. Zaradi obilnega dežja je bila zemlja razmočena, vodostaji rek pa so bili nadpovprečni.
- V dneh med 3. in 6. avgustom 2023 je na nekaterih merilnih mestih avgustovsko povprečje padavin padlo v nekaj urah. Na več merilnih postajah smo 4. avgusta izmerili rekordne dnevne vrednosti padavin. Ocenjena povratna doba izrednih padavin je tudi 250 let ali več.
- Visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev so bile presežene na 122 vodomernih postajah ARSO na 74 rekah po Sloveniji.
- Rekordni pretoki so bili izmerjeni na 31 vodomernih postajah, med njimi je večina dosegla 100-letno ali višjo povratno dobo.
- Tri največje slovenske reke – Sava, Drava in Mura – so poplavljalje istočasno.

Splošna vremenska slika med 3. in 6. avgustom 2023

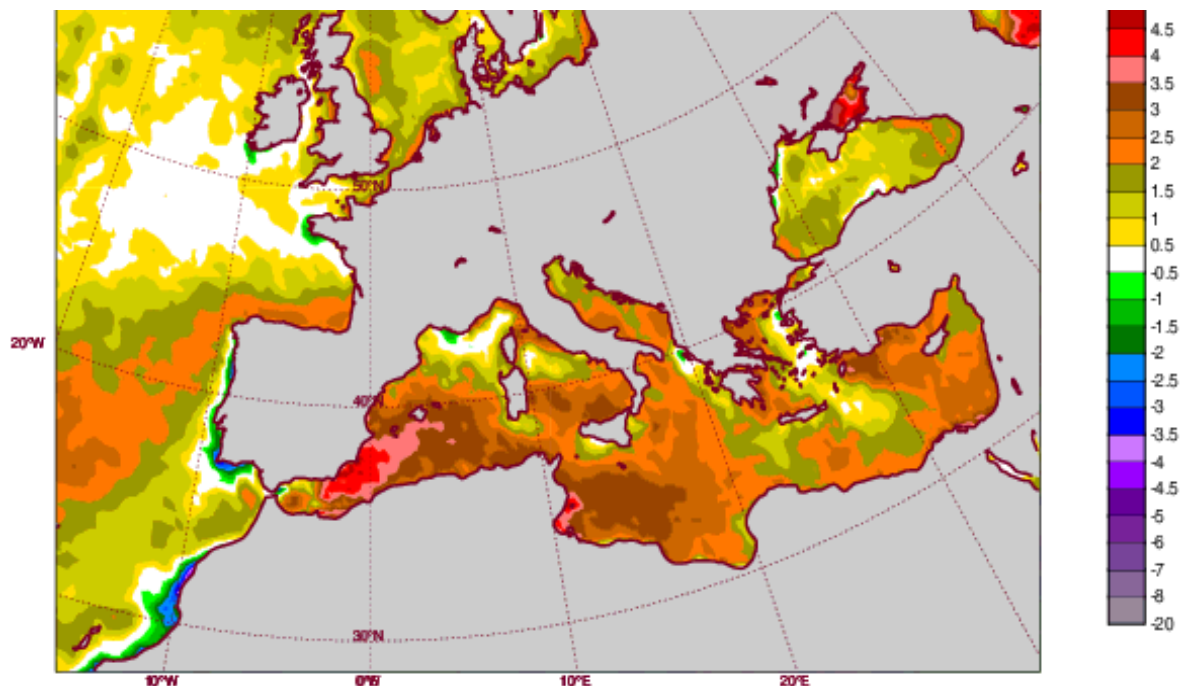
V četrtek, 3. avgusta, se je višinska dolina s hladnim atlantskim zrakom iznad zahodne Evrope pomaknila proti jugu nad zahodno Sredozemlje, vremenska fronta je valovila prek Alp. V petek, 4. avgusta, je višinska dolina zajela tudi severno in osrednje Sredozemlje (slika 1, levo). Ob tem je nad severnim Sredozemljem nastalo plitvo ciklonsko območje, vremenska fronta pa se je nad Slovenijo zadrževala od noči na petek pa vse do sobote dopoldne – torej skoraj 36 ur (slika 1, desno).



Slika 1. Temperatura zraka (barvna lestvica) in geopotencialna (približno nadmorska) višina pritiskove ploskve 500 hPa nad Evropo in okolico 4. avgusta ob 2. uri (levo) in 5. avgusta ob 14. uri (desno). Sprva je bila os za poletje zelo izrazite višinske doline še precej zahodno od nas, v noči na soboto pa se je južni rob višinske doline odcepil in kasneje pomaknil nad severno Italijo; ob tem se je višinski jugozahodnik obrnil na južni in kasneje vzhodni veter ter oslabil. Vira: ECMWF in ARSO



Opisana vremenska situacija je za sredino poletja zelo nenavadna, bolj je značilna za jesensko oziroma zimsko obdobje, ko temperatura površja Sredozemskega morja ni več tako visoka kot je v avgustu. Poleg tega je bilo površje Sredozemskega morja, od koder je nad nas dotekala zračna masa, večinoma toplejše od dolgoletnega povprečja (slika 2), kar je vplivalo na količino vodne pare v zraku in s tem na izdatnost padavin.



Slika 2 Temperaturni odklon površja morja od dolgoletnega povprečja 1. avgusta ob 14. uri nad Sredozemskim morjem in delom Atlantika. Vira: ECMWF in Operational Sea Surface Temperature and Ice Analysis (OSTIA)

Vreme julija in v času med 3. in 6. avgustom 2023 v Sloveniji

Vreme julija 2023

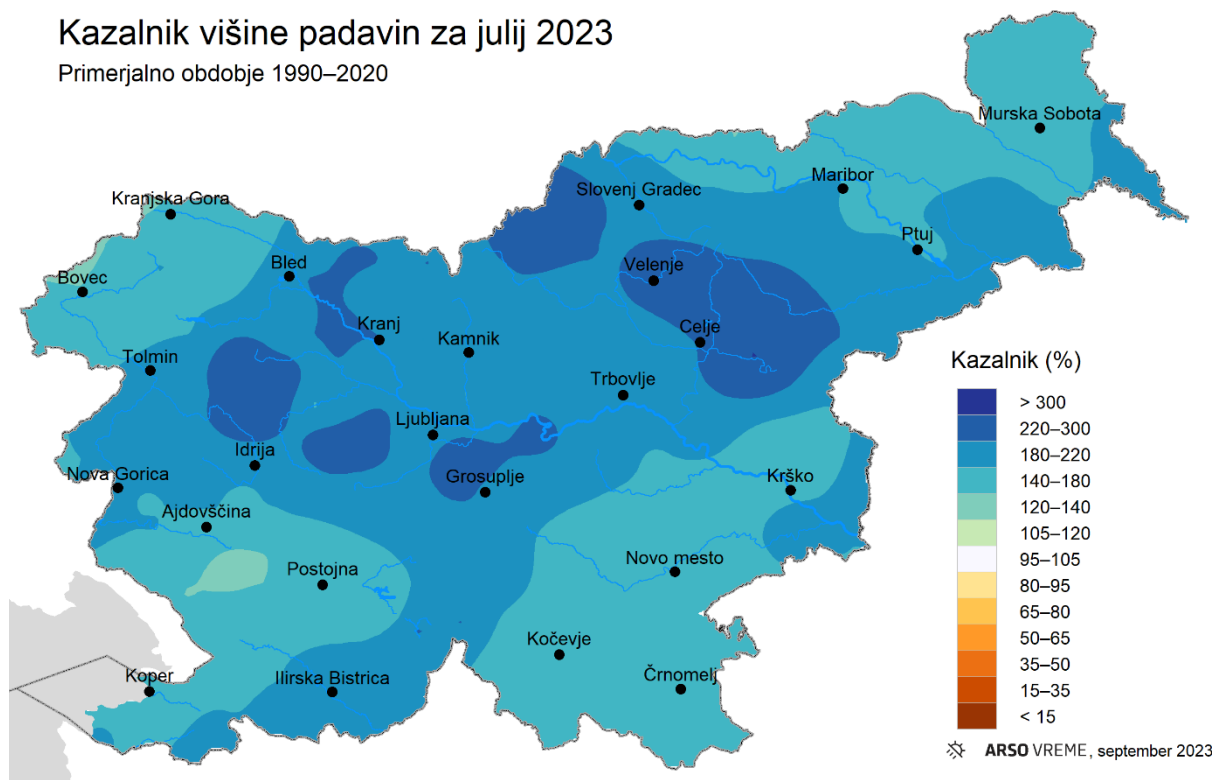
Julija 2023 smo imeli več močnih neviht z nalivi, točo in močnim vetrom, še posebej v dneh: 12. in 13., med 15. in 19., 20. in 22., 24. in 26. ter 30. julija¹. Na nekaterih merilnih mestih smo izmerili najvišjo julijsko višino padavin od leta 1950. Na območjih, ki jih je avgustovska vodna ujma najbolj prizadela, smo izmerili trikratnik povprečne julijske višine padavin (slika 3). Beležili smo škodo v kmetijstvu, imetju (odkrite strehe, poškodovani avtomobili ...) in gozdovih (obsežni vetrolomi); sprožili so se številni zemeljski plazovi, vodostaji rek pa so bili nadpovprečno visoki.

¹ Poročila so dostopna na spletni strani ARSO: <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/natural-hazards/>.



Kazalnik višine padavin za julij 2023

Primerjalno obdobje 1990–2020



Slika 3. Višina padavin julija 2023 v primerjavi z dolgoletnim povprečjem 1991–2020

Vreme v dneh med 3. in 6. avgustom 2023

Prve plohe so v vlažnem jugozahodnem zračnem toku na alpsko-dinarski pregradi nastajale že v drugi polovici noči z 2. na 3. avgust, a padavine do dopoldneva še niso bile obilne. Pozno dopoldne se je za dobro uro vzpostavil pas obnavljajočih se padavin od kobariškega območja proti Jesenicam, a to je bil le uvod v izjemno vremensko dogajanje naslednjih 36 ur. Le malo kasneje se je naslednji, bolj izrazit in daljši padavinski pas vzpostavil nad skrajno severovzhodno Italijo proti Beljaku, padavine pa so se pri nas pojavljale zlasti ob severni in južni državni meji. Proti večeru so se padavine na severozahodu Slovenije okrepile, izrazit padavinski pas z nalivi pa je med 19. in 22. uro prešel severno polovico Slovenije. Nevihte so ponekod spremljali močnejši sunki vetra (Volče pri Tolminu 23 m/s, Letališče Lesce 18 m/s, Letališče JP Ljubljana 16 m/s).

Proženje ploh in neviht se je v za to zelo ugodnih vremenskih razmerah zlasti nad alpsko-dinarsko pregrado nadaljevalo in se sredi noči zgostilo na območju od Trnovskega gozda prek Gorenjske proti Kamniško-Savinjskim Alpam. Tu so se nalivi obnavljali več ur zapored in se pomikali naprej proti Koroški, severu Štajerske in jugovzhodnemu delu Avstrije. Glavnina padavin je padla v manj kot 6 urah.

Šele okoli 7. ure zjutraj 4. avgusta se je opisano burno vremensko dogajanje začelo umirjati, težišče padavin, tudi nalivov, pa se je dopoldne preselilo v jugozahodni in južni del Slovenije. Občasne padavine, sprva tako v obliki krajevnih nalivov kot večjih padavinskih območij, kasneje pa v obliki enakomernega dežja, so bile po Slovenije tudi v drugem delu 4. avgusta in sprva še 5. avgusta. Sredi dne in popoldne 5. avgusta je bilo v južni in vzhodni Sloveniji večinoma brez padavin, od osrednje proti severni in zahodni Sloveniji pa je še rahlo do zmerno deževalo. Zvečer so se padavine umaknile proti severu, v Avstrijo, in počasi ponehale. Do zgodnjega nedeljskega jutra, 6. avgusta, nikjer po Sloveniji ni bilo omembe vredne količine padavin, nato je v večjem delu Slovenije prehodno rahlo do zmerno deževalo, a padavine niso bile obilne. Popoldne so bile zlasti v zahodnem, osrednjem in južnem delu



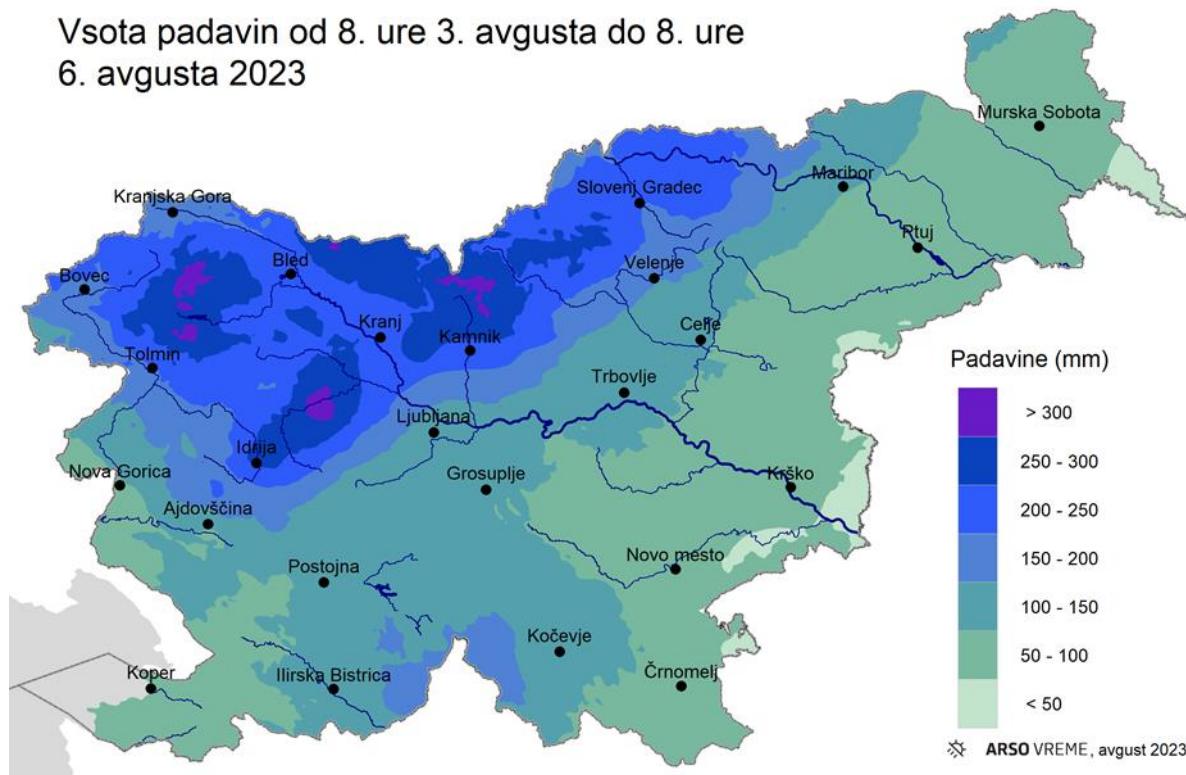
Slovenije plohe in nevihte, ki pa so le tu in tam prinesle večjo količino dežja in ponekod tudi drobno točo. V nedeljo zvečer se je vremensko dogajanje povsod po Sloveniji umirilo.

Višina padavin v dneh med 3. in 6. avgustom 2023

Skupno je v 72 urah, do 6. avgusta zjutraj, v večjem delu Slovenije padlo med 100 in 300 mm dežja, manj le v delu Primorske in ob vzhodni meji s Hrvaško (slika 4). Glavnina padavin je bila zvečer in v noči na 4. avgust, ko je v obnavljajočih se nalivih od zahodne Slovenije proti Koroški in severu Štajerske padlo ogromno dežja. Do 8. ure 4. avgusta smo v 24 urah na posameznih merilnih mestih izmerili več kot 200 mm dežja in skoraj povsod v pasu od Zgornjega Posočja in območja Idrije proti vzhodu-severovzhodu, do Dravske doline, več kot 100 mm dežja. V večjem delu Štajerske in Prekmurja je bilo padavin manj, ob meji s Hrvaško pod 30 mm. Zelo malo ali nič padavin pa je bilo od Slovenske Istre in Krasa prek večine južne polovice Slovenije (slika 5). Obilnejše padavine so to območje zajele 4. avgusta čez dan in do jutra 5. avgusta je bilo težišče padavin, padlo jih je tudi okoli 100 mm, v jugozahodnem delu Slovenije. Proti severu in vzhodu Slovenije je bilo padavin sicer manj, a še vedno precej, od 30 do 80 mm. Deževje se je 5. avgusta umirilo, krajevno pa so v zahodnem in južnem delu Slovenije več padavin prinesle tudi nevihte 6. avgusta popoldne.

Na območjih najobilnejših padavin v zahodnem in severnem delu Slovenije je bila višina padavin praviloma statistično najbolj izjemna za 6–12 urni časovni interval (slika 6). Še posebej izjemna je bila višina padavin na merilnih mestih Pasja ravan, Suha pri Škofji Loki, Letališče JP Ljubljana (slika 7) in Zavodnje. Tu je bila izmerjena višina padavin celo daleč nad srednjo oceno za 250-letni povratni nivo. Na številnih merilnih mestih smo na območju najobilnejših padavin 4. avgusta izmerili rekordno ali skoraj rekordno dnevno višino padavin.

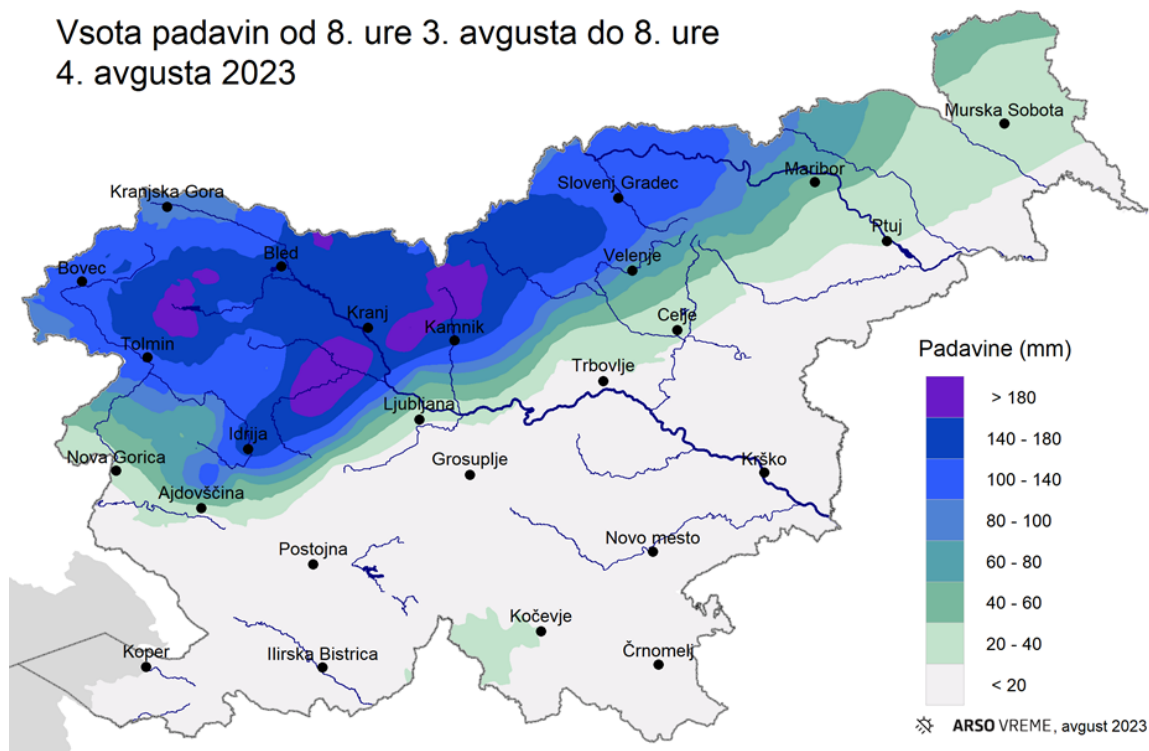
Vsota padavin od 8. ure 3. avgusta do 8. ure 6. avgusta 2023



Slika 4. Zemljevid tridnevne (72-urne) višine padavin od 8. ure 3. avgusta do 8. ure 6. avgusta na podlagi meritev meteoroloških postaj

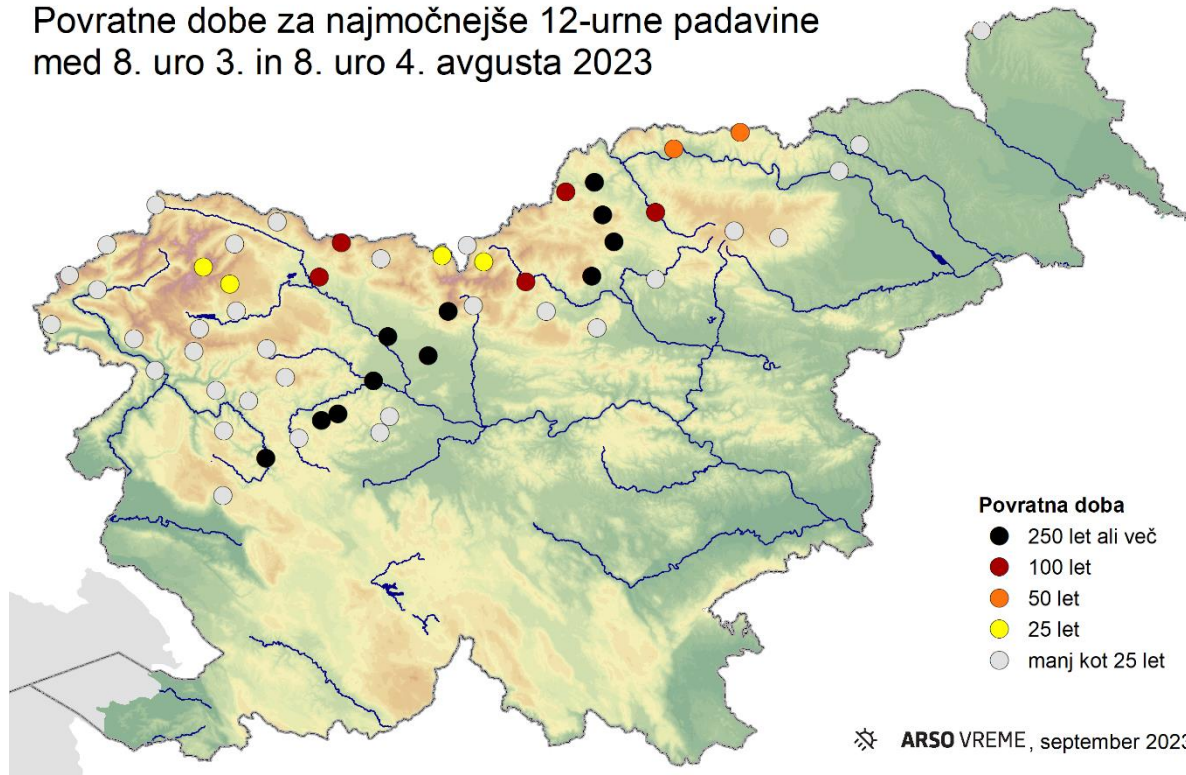


Vsota padavin od 8. ure 3. avgusta do 8. ure 4. avgusta 2023



Slika 5. Zemljevid dnevne (24-urne) višine padavin do 8. ure 4. avgusta na podlagi meritev meteoroloških postaj

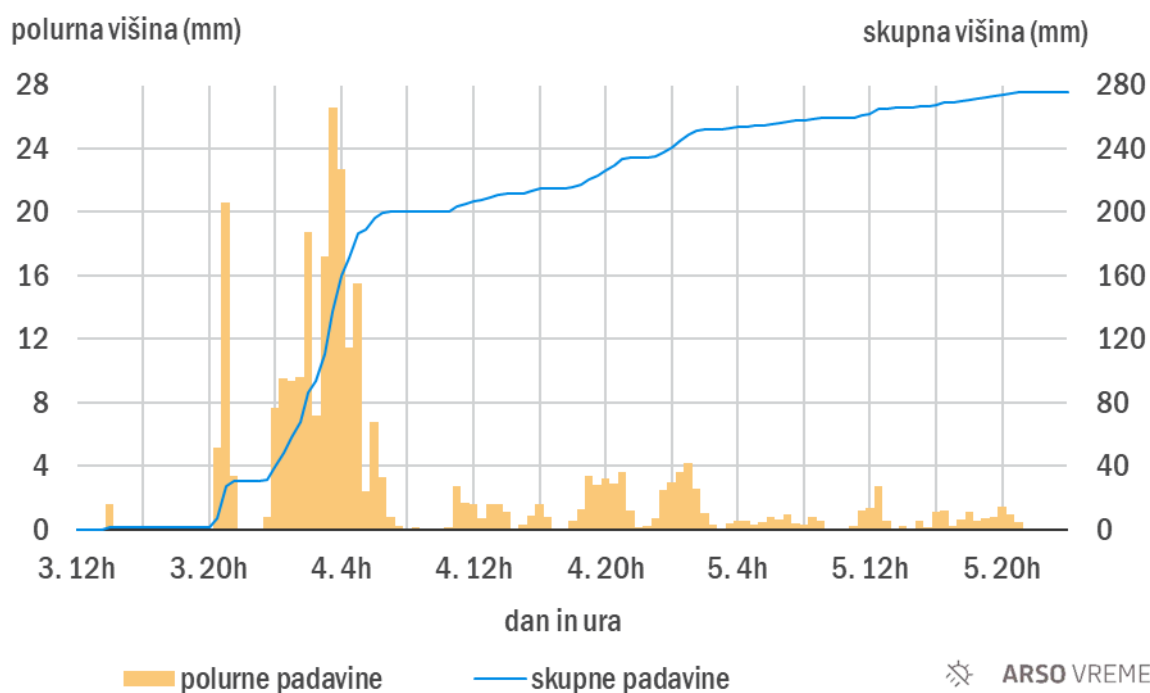
Povratne dobe za najmočnejše 12-urne padavine med 8. uro 3. in 8. uro 4. avgusta 2023



Slika 6. Povratna doba največje izmerjene 12-urne višine padavin med 8. uro 3. in 8. uro 4. avgusta. Na mnogih merilnih mestih v pasu od Idrije prek Ljubljanske kotline do Koroške je povratna doba dosegla ali preseгла 250 let.



Letališče JP Ljubljana



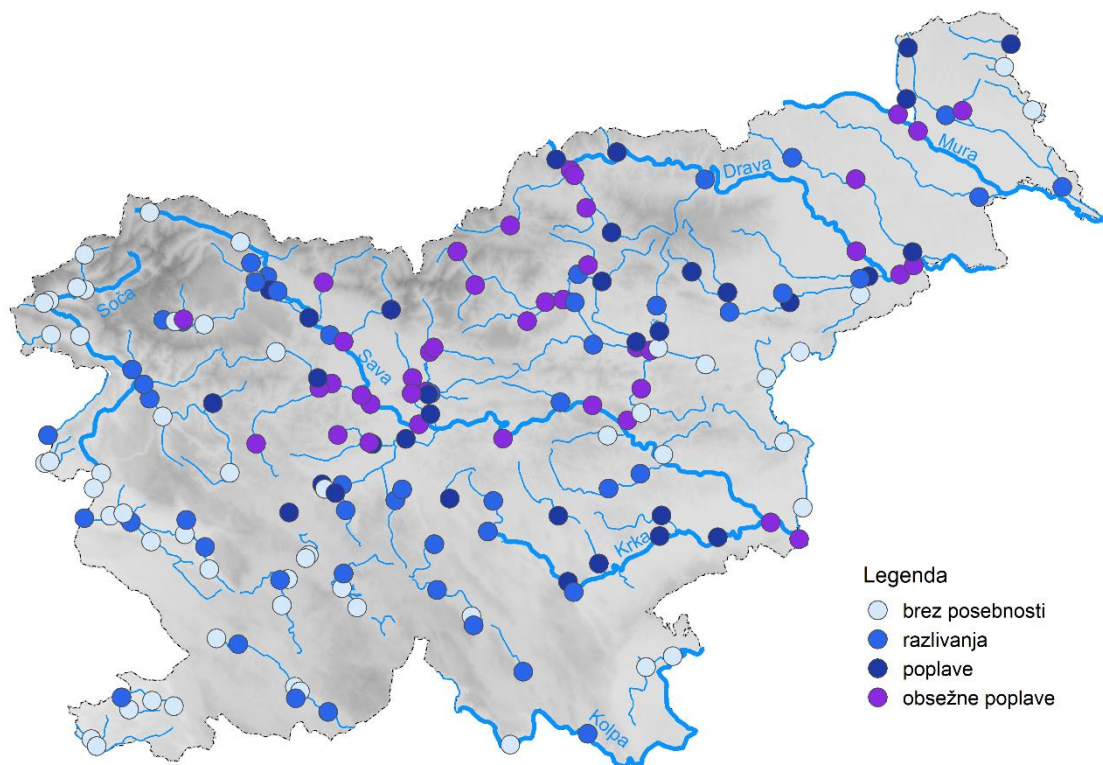
Slika 7. Časovni potek polurne in skupne višine padavin na Letališču JP Ljubljana od opoldneva 3. do večera 5. avgusta

V splošnem je bil padavinski dogodek med 3. in 6. avgustom 2023 podobno izjemen kot ob katastrofalnih poplavah 18. septembra 2007, le da so bile najobilnejše padavine nad drugim območjem. Dnevna višina padavin je bila ob letošnjem dogodku v porečju Gradašnice in Sore ter zgornje Drave večja kot leta 2007, medtem ko je bilo v porečjih Savinje, zgornje Save in Kamniške Bistrice nekoliko manj padavin. Bistvena razlika z letom 2007 pa je bila v predhodni namočenosti tal. Letos so bila tla za sredino poletja precej namočena, leta 2007 pa za sredino septembra zmerno namočena.

Manj primerljivi z letošnjim dogodkom so padavinski dogodki ob katastrofalnih poplavah sredi septembra 2010 (dolgotrajno deževje, mnogo večja skupna količina padavin, manj izraziti nalivi in večji prostorski obseg kot avgusta letos), s 4. na 5. november 1998 (težišče padavin od osrednje Slovenije do porečja Savinje, manj intenzivni nalivi, bolj enakomerno razporejene padavine) in s 1. na 2. november 1990 (podobno obilne padavin kot tokrat, a v daljšem časovnem obdobju in na predhodno še bolj namočena tla kot letos).

Hidrološke razmere in poplavljanje rek

V času poplavnega dogodka med 4. in 8. avgustom 2023 so bile visokovodne vrednosti pretokov ali vodostajev presežene na 122 vodomernih postajah ARSO na 74 rekah po Sloveniji (slika 8). Tretja visokovodna vrednost, pri kateri pride do poplav večjega obsega, je bila presežena na 41 vodomernih postajah na 22 rekah. Druga visokovodna vrednost, pri kateri reke začnejo poplavljati, je bila presežena na dodatnih 33 vodomernih postajah na 28 rekah. Prva visokovodna vrednost, pri kateri nastopijo razlivanja ob vodotokih, pa je bila presežena na dodatnih 48 vodomernih postajah na 42 rekah. Rekordni pretoki so bili izmerjeni na 31 vodomernih postajah, med njimi je večina dosegla 100-letno ali višjo povratno dobo.



Slika 8. Prikaz preseženih visokovodnih vrednosti pretokov ali vodostajev na vodomernih postajah v času poplavnega dogodka med 4. in 8. avgustom 2023

Prvi porasti rek so se pričeli v četrtek, 3. avgusta, zvečer. Sprava so prehodno močno narasle posamezne manjše reke v povirju porečij Meže, Pake, Dravinje in tudi Idrijce, Save Bohinjke ter Kučnice. Pri tem so nastopila prva razlivanja. V noči na petek in v petek zgodaj zjutraj pa so silovito do izjemnih pretokov narasli številni hudourniki, manjši vodotoki in reke v porečjih Meže, Savinje, Kamniške Bistrice, Kokre, Tržiške Bistrice, Sore in Gradaščice. Nastopile so obsežne poplave ob vodotokih z uničujočim delovanjem voda in plavin, zlasti ob Meži, Mislinji, Suhodolnici, Savinji, Lučnici, Dreti, Kamniški Bistrici, Nevljici, Pšati, Sori, Poljanski Sori in njihovih manjših pritokih. V povirnih delih porečij Meže in Savinje se je uničujoče delovanje voda vsled močno spremenjenih odtočnih lastnosti rečnih strug ohranjalo tudi več kot 24 ur po vrhu poplavnega vala. Drugod se je voda s poplavljenih površin umaknila prej, a je za seboj ravno tako pustila razdejane vodotoke, stanovanjske in gospodarske objekte, ceste in mostove.

V petek, 4. avgusta, zjutraj so posledično močno naraščale Sava dolvodno od sotočja s Soro, Savinja v spodnjem toku kot tudi Mura in Drava. Sava je že dopoldne v velikem obsegu poplavlila ob strugi na Ljubljanskem območju, pozneje pa tudi v Zasavju. Popoldne je obsežno poplavlila tudi Savinja na območju Laškega. Mura je poplavljala med nasipi, Drava pa zlasti dolvodno od jezua Markovci. Obe reki sta še naraščali, pa tudi Dravinja in Pesnica. Posamezni manjši vodotoki v Prekmurju so ob večkratnih hitrih porastih tudi poplavljali. Popoldne in zvečer so prehodno narasle številni reke, ki so dopoldne obsežno poplavlile. Savinja v spodnjem toku je pričela upadati, Sava dolvodno od sotočja s Krko pa poplavlja. Razlivalo so se tudi Ljubljanica, Krka in njuni kraškimi pritoki.

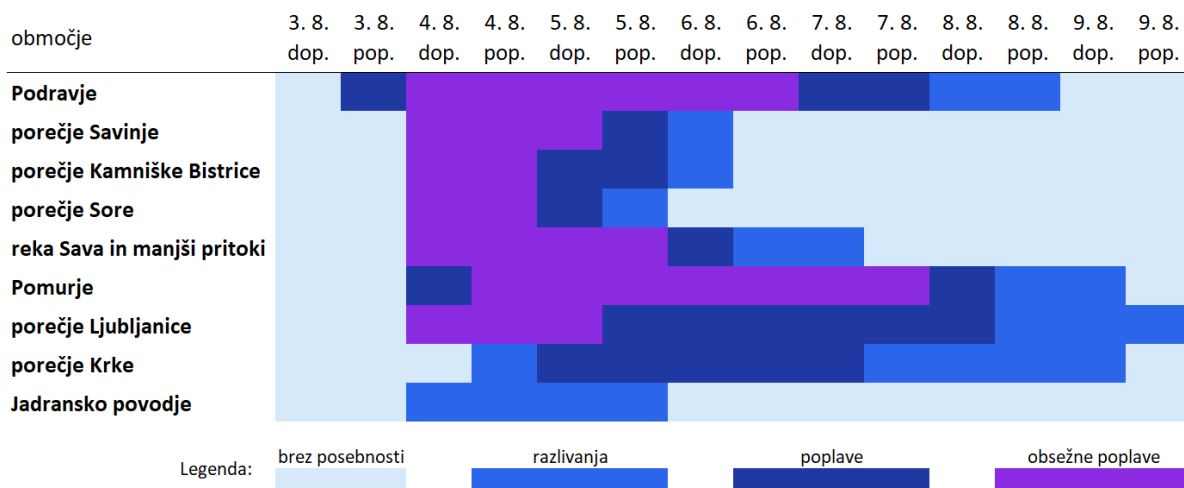
V soboto, 5. avgusta, dopoldne je Sava v srednjem toku že upadala, v spodnjem toku pa je poplavljala in dosegla vrh pri skoraj 3400 m³/s. Pri tem zaježila reko Krko, ki je s svojimi pritoki še naraščala. Mura v zgornjem toku je bila ustaljena pri okoli 1360 m³/s, v spodnjem toku pa je še naraščala. Naraščale so tudi Drava pod jezom Markovci, Dravinja, Pesnica in Ljubljanica. V popoldanskih in večernih urah se



je naraščanje Ljubljanice, Krke s pritoki v zgornjem toku ter Dravinje in Pesnice ustalilo. V spodnjem toku je Mura pri Dolnji Bistrici predrila nasip in ogrožala tamkajšnje vasi na levem bregu.

V nedeljo, 6. avgusta, dopoldne sta po vnovičnem porastu vrh poplavnega vala dosegli še Mura v zgornjem toku, pri okoli 1460 m³/s, in Drava v spodnjem toku, pri 1900 m³/s. Popoldne je vrh poplavnega vala dosegla tudi Krka v spodnjem toku, pri okoli 300 m³/s. V spodnjem toku reke Mure so uspeli sanirati poškodovani nasip z betonskimi bloki, a so se poplavne razmere na tem območju pričele izboljševati šele v ponedeljek, 7. avgusta, popoldne.

Na poplavljenih območjih ob Dravi se je voda zadrževala še v torek, 8. avgusta, ob Muri, Krki in Ljubljanici pa tudi v sredo, 9. avgusta. Na sliki 9 je prikazan časovni potek razmer po porečjih oz. območjih, ki so jih prizadele poplave. Pri tem so za vsak 12-urni interval prikazane visokovodnih razmere v treh kategorijah (razlivanja, poplave, obsežne poplave), glede na najvišjo zabeleženo visokovodno stopnjo na pripadajočih vodomernih postajah posameznega območja.



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

Povratne dobe največjih pretokov manjših rek v povirnih delih porečij Meže, Savinje, Kamniške Bistrice in Sore kot tudi reke Save na odseku od Medvod do Hrastnika so bile ocenjene na 100 in več let. Mura in Savinja v spodnjem toku sta dosegli 50- do 100-letno, Sava pod sotočjem s Krko 20-letno, Drava v spodnjem toku pa 10- do 20-letno povratno dobo. Posebnost tokratnega dogodka je bila tudi ta, da so največje tri slovenske reke, Sava, Drava in Mura, poplavljele hkrati. Poplavni dogodek je močno spominjal na vse pretekle izjemne dogodke, ki so Slovenijo prizadele v letih 1990 (Savinja, Kamniška Bistrica, Sava), 1998 (Savinja, Sava), 2005 (Mura), 2007 (Selška Sora), 2010 (Ljubljanica, Gradaščica, Krka, Sava, Vipava, Dragonja), 2012 (Drava, Meža, Savinja, Vipava) in 2014 (Krka, Gradaščica, Poljanska Sora, Iška, Reka), a jih je tokratni dogodek presegel po obsegu, v najbolj prizadetih porečjih pa tudi po silovitosti.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Viri:

Poročila o izrednih dogodkih:

- <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/natural-hazards/>
- <http://www.arso.gov.si/vode/poro%c4%8dila%20in%20publikacije/>

Poročilo pripravil: Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo

September 2023



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE