

Poročilo o hidrološkem monitoringu površinskih voda

Povzetek hidroloških razmer v Sloveniji za leto 2023

Poročilo o hidrološkem monitoringu površinskih voda
Povzetek hidroloških razmer v Sloveniji za leto 2023
ISSN 2335-3597

Ljubljana, julij 2025

Izdajatelj: Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije, Agencija Republike Slovenije za okolje, Vojkova 1b, Ljubljana

Urednica: mag. Florjana Ulaga

Pri pripravi poročila so sodelovali:

Špela Colja, Andrej Golob, mag. Maja Koprivšek, Denis Kosec, dr. Sašo Petan, Matevž Piry, Mojca Sušnik, Miha Šupek, mag. Florjana Ulaga

Ključni izrazi: površinske vode, monitoring, hidrološke razmere, pretoki, poplave, hidrološka suša, temperatura vode, suspendirane snovi, višina morja, vodna bilanca, Slovenija.

Keywords: surface water, monitoring, hydrological conditions, discharge, floods, hydrological droughts, water temperature, suspended sediment, sea level, water balance, Slovenia.

Poročilo o hidrološkem monitoringu površinskih voda

Povzetek hidroloških razmer v Sloveniji za leto 2023

AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Ljubljana, julij 2025

Kazalo

1.	UVOD.....	5
2.	IZVAJANJE PROGRAMA HIDROLOŠKEGA MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA LETA 2023	6
2.1	Merjeni parametri leta 2023	7
2.1.1	Vodostaj [cm]	7
2.1.2	Pretok [m ³ /s]	7
2.1.3	Temperatura vode [°C]	7
2.1.4	Vsebnost suspendiranih snovi [mg/L]	7
2.1.5	Motnost vode [NTU]	8
2.1.6	Višina gladine morja [cm]	8
2.1.7	Temperatura morja [°C]	8
2.1.8	Višina [m], smer [°] in perioda [s] valovanja morja	8
2.1.9	Hitrost [cm/s] in smer [°] morskega toka	8
2.2	Spremembe v mreži merilnih mest leta 2023	8
2.3	Zagotavljanje kakovosti in dostopnost podatkov	9
2.4	Spremljanje in napovedovanje hidroloških razmer	11
3.	POVZETKI HIDROLOŠKIH RAZMER LETA 2023.....	13
3.1	Podnebne razmere	13
3.2	Pretoki rek.....	13
3.3	Temperatura rek in jezer	15
3.4	Motnost vode in suspendirane snovi v rekah.....	16
3.5	Dinamika in temperatura morja	17
3.5.1	Višina morja.....	17
3.5.2	Valovanje morja	18
3.5.3	Temperatura morja	19
3.6	Uspešnost izdanih napovedi visokovodnih razmer in hidroloških opozoril	19
3.7	Kazalci okolja s področja površinskih voda	20
3.7.1	Kazalec letna rečna bilanca	20
3.7.2	Kazalec višina morja	21
3.7.3	Kazalec hidrološka suša površinskih vod	22

Seznam preglednic

Preglednica 1: Srednja letna in največja izmerjena motnost vode na vodomernih postajah leta 2023

Preglednica 2: Letni prenos suspendiranih snovi skozi prečne prereze na vodomernih postajah

Preglednica 3: Značilne višine morja leta 2023 in v primerjalnem obdobju 1991–2020

Preglednica 4: Število visokovodnih dogodkov v letu 2023 in v posameznem mesecu

Seznam slik

Slika 2.1: Mreža merilnih mest hidrološkega monitoringa površinskih voda leta 2023

Slika 1.1: Hidrometrična meritev na Pesnici v Gočovi ob visokovodnem dogodku 17. maja 2023
(fotografija: arhiv ARSO)

Slika 2.3: Primer zaslonskega izpisa iz spletnega arhiva hidroloških podatkov ARSO

Slika 3.1: Srednji letni pretoki rek leta 2023 in uvrstitev v percentilne razrede pripadajočih pretokov primerjalnega obdobja 1991–2020 na vzorčnih vodomernih postajah

Slika 3.2: Prostorski prikaz srednje letne temperature rek in jezer leta 2023

Slika 3.3: Najvišja (maks), najnižja (min) in povprečna (povp) dnevna višina morja (Hmer) z oznako visokovodne višine morja (1. vvH, zgoraj) ter najvišja, najnižja in povprečna rezidualna višina morja (Hrez, spodaj) leta 2023 na mareografski postaji Koper

Slika 3.4: Vetrna roža in roža valov leta 2023 na oceanografski boji Vida; med 17. in 29. oktobrom, ko je bilo več dni izrazito povišano valovanje morja, so izostali podatki o višini valov

Slika 3.5: Letna rečna bilanca Slovenije (neto odtok kot razlika med skupnim odtokom in dotokom)

Slika 3.6: Srednja letna višina (SLV) morja na mareografski postaji Koper ter najvišja (maks) in najnižja (min) srednja mesečna višina (SMV) v letu v obdobju 1961–2023

Slika 3.7: Letni (zgoraj) in polletni (spodaj) sušni indeks pretoka za Slovenijo v obdobju 1961–2023; polletni sušni indeks velja za obdobje od aprila do septembra

Povzetek

Leta 2023 se je hidrološki monitoring površinskih voda izvajal na skupno 201 merilnem mestu oziroma vodomerni postaji na rekah, jezerih in morju. Leto je bilo eno najbolj vodnatih doslej, po letu 1981 je bilo bolj vodnato le leto 2014. Po slovenskih rekah se je leta 2023 v povprečju pretakalo za okoli tretjino več vode kot običajno v primerjalnem obdobju (1991–2020). Skupna letna vodnatost rek je bila povsod po državi nadpovprečna. Izrazito najbolj vodnat mesec leta je bil avgust, ko so Slovenijo prizadele poplave izjemnega obsega. Takrat so hkrati poplavljele tri največje reke Sava, Drava in Mura ter številne reke v njihovih zaledjih. Vodnatost slovenskih rek je bila kar 3,7-krat večja, kot je običajno za avgust, saj ta mesec velja za enega najmanj vodnatih in večji poplavni dogodki zanj niso značilni. Uvrstitev srednjih letnih pretokov leta 2023 v percentilne razrede primerjalnega obdobja pokaže, da je bil povprečni letni pretok rek v vseh slovenskih porečjih večji od 50. percentila srednjih letnih pretokov v primerjalnem obdobju. Visoke konice pretokov so bile na večini vodomernih postaj nadpovprečne. Ob avgustovskih poplavah so bile presežene obdobjne letne konice pretokov na Muri, Savinji, Sori in v srednjem toku Save, ob poplavah na začetku novembra pa na Dravi. V letu kot celoti smo na rekah evidentirali sedem večinoma več dni trajajočih poplavnih dogodkov, kar leto uvršča med poplavno najbolj obremenjena v zgodovini hidroloških meritev.

Letni neto rečni odtok z območja Slovenije je bil 21.409 milijonov kubičnih metrov vode, s čimer je bilo povprečje v primerjalnem obdobju 1991–2020 preseženo za skoraj 40 odstotkov. Srednja letna temperatura rek je bila z 11,0 °C višja od dolgoletnega obdobjnega povprečja. Tudi srednji letni temperaturi Blejskega in Bohinjskega jezera sta presegli dolgoletno obdobjno povprečje, in sicer za 1 °C oziroma za 0,9 °C. Vsebnost suspendiranih snovi je bila v rekah ob visokovodnih razmerah večkrat močno povečana. Največjo vsebnost 4727 mg/l smo izmerili v Savinji v Velikem Širju 4. avgusta ob izrednem hidrološkem dogodku.

Srednja letna višina morja na mareografski postaji Koper je bila 230 cm in je za 8 cm presegla dolgoletno povprečje v primerjalnem obdobju 1991–2020. Leta 2023 je bilo 30 poplavnih dni ali nekaj več kot dvakrat toliko v primerjavi s povprečjem primerjalnega obdobja (14 dni). Srednja letna temperatura morja na mareografski postaji Koper je bila 18 °C, kar je najvišja vrednost od začetka meritev leta 1957. Morje je bilo najtoplejše julija in avgusta (26,6 °C), najhladnejše pa februarja (9,6 °C).

Summary

In 2023, hydrological monitoring of surface waters was conducted at a total of 201 measurement sites or gauging stations on rivers, lakes, and the sea. The year was one of the wettest on record—only 2014 had more water flow since 1981. On average, Slovenian rivers carried about one-third more water than usual compared to the reference period (1991–2020). The overall annual water flow of rivers was above average throughout Slovenia. August was the most water-abundant month of the year, marked by extensive flooding across Slovenia. The three largest Slovenian rivers: Sava, Drava, and Mura flooded simultaneously, along with many tributaries. River flow in August was 3.7 times higher than usual, even though August is typically one of the driest months and not known for major flood events. The classification of average annual river flows in 2023 into percentile categories of the 1991–2020 reference period shows that the average annual flow in all Slovenian river basins exceeded the 50th percentile. Peak flows were above average at most gauging stations. During the August floods, peak annual flows were exceeded on the Mura, Savinja, Sora, and the middle course of the Sava; during the early November floods, this occurred on the Drava. In total, seven flood events were recorded on rivers throughout the year, most lasting several days, making 2023 one of the most flood-affected years in the history of hydrological measurements.

The annual net river outflow from Slovenia was 21,409 million cubic meters of water, nearly 40% above the average net outflow of the 1991–2020 period. The average annual river temperature was 11.0 °C, higher than the long-term average. Lake Bled had an average annual temperature 1 °C higher than usual, and Lake Bohinj 0.9 °C higher. Suspended sediment concentrations in rivers were significantly elevated during high-water conditions. The highest concentration measured was 4727 mg/l in the Savinja River at Veliko Širje on August 4 during an extreme hydrological event.

The average annual sea level at the Koper tide gauge station was 230 cm, 8 cm above the long-term average for the 1991–2020 period. In 2023, there were 30 flood days, more than double the average of 14 days in the reference period. The average annual sea temperature at Koper was 18 °C—the highest recorded since measurements began in 1957. The sea was warmest in July and August (26.6 °C) and coldest in February (9.6 °C).

1. UVOD

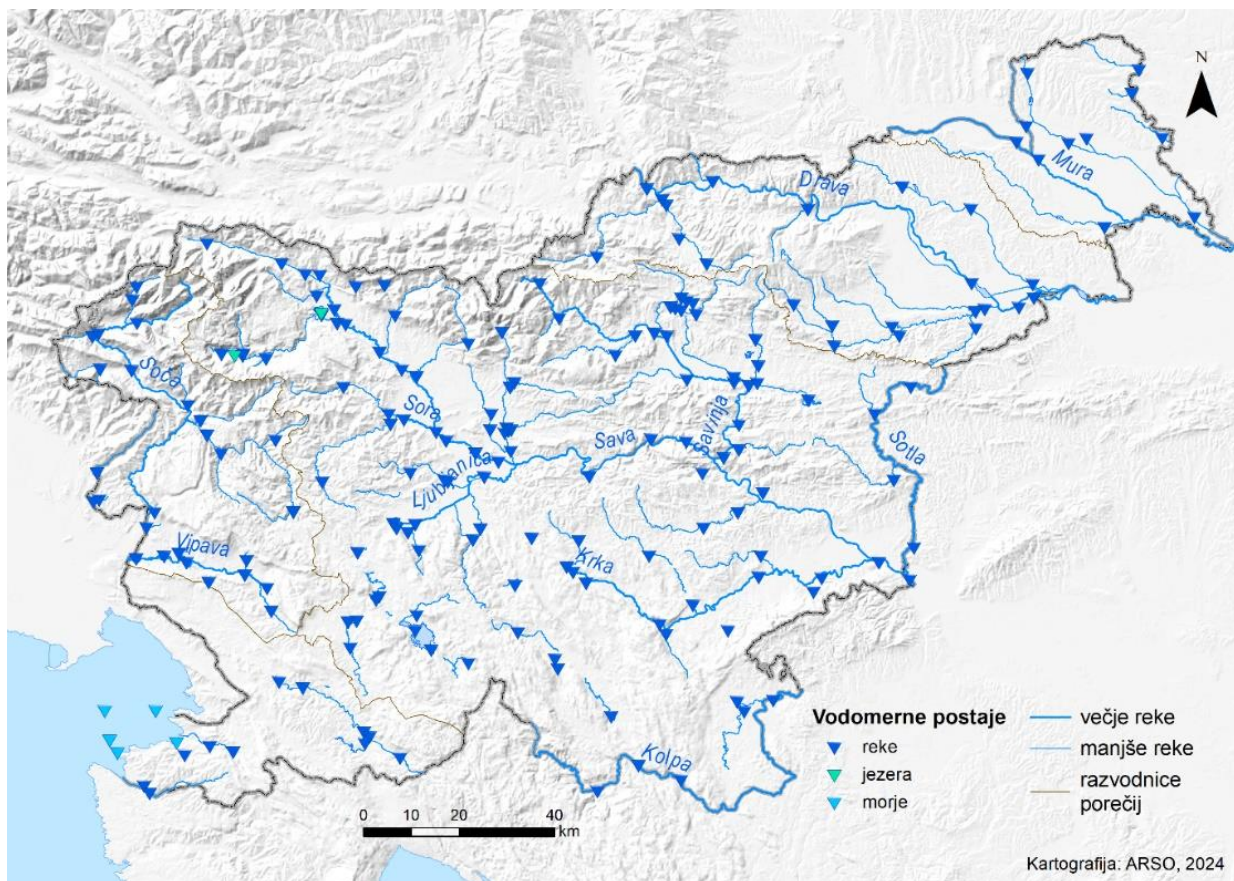
Hidrološki monitoring površinskih voda je sistem spremljanja hidroloških parametrov na rekah, jezerih in morju. V okviru monitoringa se zbirajo nujno potrebni podatki za oceno količinskega stanja voda, določitev vodne bilance porečij ter ugotavljanje hidroloških značilnosti vodnih območij in vodnih teles. Podatki so temelj za sprotno spremljanje hidroloških razmer in pripravo hidroloških napovedi ter tudi za obveščanje o hidroloških razmerah in opozarjanje pred izrednimi hidrološkimi pojavi. Hidrološki monitoring površinskih voda obsega meritve višine vodne gladine, hitrosti in pretoka vode, temperature in motnosti vode, vsebnosti suspendiranih snovi v vodi, geometrije merskih profilov, na morju pa še valovanja in morskega toka. Leta 2023 je Agencija Republike Slovenije za okolje (ARSO) izvajala hidrološki monitoring površinskih voda v skladu s [Programom hidrološkega monitoringa površinskih voda](#).

Pravne podlage za program hidrološkega monitoringa in državne hidrološke dejavnosti, ki jih izvaja ARSO, izhajajo iz Zakona o državni meteorološki, hidrološki, oceanografski in seizmološki službi (Uradni list RS, št. 60/17), Zakona o varstvu okolja (Uradni list RS, št. 44/22, 18/23 – ZDU-1O, 78/23 – ZUNPEOVE in 23/24), Zakona o vodah (Uradni list RS, št. 67/02, 57/08, 57/12, 100/13, 40/14, 56/15, 65/20, 35/23 – odl. US, 78/23 – ZUNPEOVE in 52/24 – odl. US), Zakona o varstvu pred naravnimi in drugimi nesrečami (Uradni list RS, št. 64/94), Uredbe o stanju površinskih voda (Uradni list RS, št. 14/09, 98/10, 96/13, 24/16 in 44/22 – ZVO-2) ter Uredbe o koordinaciji služb na morju (Uradni list RS, št. 102/12). Zakonske podlage za izvajanje državne hidrološke dejavnosti so tudi v Konvenciji o sodelovanju pri varstvu in trajnostni rabi reke Donave (Donavska konvencija), v Konvenciji o varstvu morskega okolja in obalnih območij Sredozemlja s pritoki (Barcelonska konvencija) ter v dvostranskih sporazumih s sosednjimi državami na področju urejanja vodnogospodarskih razmerij.

To poročilo v uvodu navaja informacije o izvajanju programa hidrološkega monitoringa površinskih voda leta 2023. Osrednji del poročila je namenjen kratkemu pregledu hidroloških razmer v letu, ki je bil pripravljen na podlagi izmerjenih, kontroliranih in obdelanih podatkov, pri čezmejnih porečjih pa tudi podatkov, usklajenih s pristojnimi ustanovami v sosednjih državah. V poročilu so prikazani tudi trije kazalniki okolja v Sloveniji, ki temeljijo na dolgoletnih nizih podatkov hidrološkega monitoringa površinskih voda.

2. IZVAJANJE PROGRAMA HIDROLOŠKEGA MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA LETA 2023

Meritve hidroloških parametrov so se leta 2023 izvajale v skladu s programom hidrološkega monitoringa površinskih voda na skupno 201 merilnem mestu oziroma vodomerni postaji na rekah, jezerih in morju (slika 2.1). Samodejni prenos podatkov je potekal na 192 merilnih mestih na rekah, jezerih in morju.



Slika 2.1: Mreža merilnih mest hidrološkega monitoringa površinskih voda leta 2023

Na skoraj vseh vodomernih postajah na rekah in jezerih se poleg vodostaja meri tudi temperatura vode. Pretok rek se praviloma izračuna iz merjenega vodostaja na podlagi tako imenovanih pretočnih krivulj, ki za posamezno vodomerno postajo prikazujejo odvisnost rečnega pretoka od vodostaja. Za opredelitev pretočnih krivulj se v skladu s programom hidrološkega monitoringa površinskih voda izvajajo redne hidrometrične meritve, praviloma do šestkrat na leto na vsaki vodomerni postaji. V okviru teh se opravijo meritve hitrosti vode in geometrije prečnega prereza oziroma merskega profila, na podlagi katerih se določi rečni pretok v času hidrometrične meritve.

Vrednotenje rečnega pretoka na treh vodomernih postajah, ki so v zajezi (Črneče in Ptuj na Dravi ter Jesenice na Savi Dolinki), poteka nekoliko drugače. Tam so nameščeni horizontalni Dopplerjevi merilniki vodnega toka H-ADCP, ki izvajajo stalne meritve vodostaja in hitrosti vode v do devetih navpičnih oziroma vertikalnih merskega profila. Na podlagi teh meritev se določi

srednja hitrost vode, ob znanem razmerju med vodostajem in površino prereza v merskem profilu, ki se prav tako redno preverja s hidrometričnimi meritvami, pa se izračuna rečni pretok.

Motnost vode v rekah se zvezno spremlja na ključnih vodomernih postajah, kjer se vsaj enkrat na mesec opravijo tudi kontrolne meritve motnosti vode ob sočasnem ročnem odvzemu vzorca vode z namenom laboratorijske določitve vsebnosti suspendiranih snovi v vodi. Na podlagi teh meritev se opredelita povezava med vsebnostjo suspendiranih snovi v vodi in merjeno motnostjo vode ter v končnem koraku rečni prenos suspendiranih snovi.

Hidrološki monitoring morja se izvaja na petih merilnih mestih, od tega na dveh obalnih postajah in na treh oceanografskih bojah. Na obalnih postajah v Kopru in Piranu se spremlja višina gladine morja z izhodiščno višino v višinskem sistemu SVS2000 (datum Trst) in v Kopru tudi temperatura vode. Na oceanografskih bojah se ob temperaturi vode spremljata tudi valovanje in morski tok po celotnem vodnem stolpcu. Z visokofrekvenčnim radarskim sistemom WERA, nameščenim v Piranu, pa se spremljajo površinski morski tokovi v Tržaškem in Piranskem zalivu.

2.1 Merjeni parametri leta 2023

2.1.1 Vodostaj [cm]

Na rekah in jezerih se je vodostaj meril na 199 vodomernih postajah. Na osmih merilnih mestih, opremljenih le z vodomerom, so opazovalci odčitali vodostaj najmanj enkrat na dan. Na preostalih, samodejnih vodomernih postajah pa se je ta spremljal zvezno. Na teh vodomernih postajah so opazovalci izvajali kontrolne meritve vodostaja praviloma enkrat na teden z namenom preveritve pravilnosti samodejnih izmerkov.

2.1.2 Pretok [m³/s]

Pretok je bil ovrednoten za 184 vodomernih postaj na rekah. Na teh vodomernih postajah je bilo opravljenih 879 hidrometričnih meritev pretoka z namenom opredelitve pretočnih krivulj. V letu 2023 je bilo v celoti izvedenih 921 hidrometričnih meritev pretoka na 194 vodomernih profilih, kar je 102 odstotka načrtovanih meritev. Delež hidrometričnih meritev pretoka, izvedenih z Dopplerjevim merilnikom vodnega toka (ADCP), je dosegel 73 odstotkov, preostali delež meritev pa je bil opravljen z ultrazvočnim točkovnim merilnikom (FT).

2.1.3 Temperatura vode [°C]

Temperatura rek in jezer je bila merjena na 188 vodomernih postajah. Na vseh vodomernih postajah se je temperatura vode spremljala zvezno. Kontrolno temperature vode izvajajo opazovalci z alkoholnimi termometri s posebej prilagojenim kovinskim ohišjem ali z ročnimi prenosnimi digitalnimi termometri. Na približno polovici vodomernih postaj se kontrola praviloma izvaja enkrat na teden, na drugih pa redkeje.

2.1.4 Vsebnost suspendiranih snovi [mg/L]

Vsebnost suspendiranih snovi se je laboratorijsko določala iz odvzetih vzorcev vode na devetih vodomernih postajah. Vzorci z volumnom enega litra so se praviloma odvezemali ročno, in sicer enkrat na mesec. Ob visokovodnih razmerah se je opravljalo dodatno vzorčenje. Leta 2023 je bilo tako odvzetih in analiziranih 282 vzorcev.

2.1.5 Motnost vode [NTU]

Motnost vode se je zvezno spremljala na devetih vodomernih postajah. Meritve na sedmih vodomernih postajah so bile ocenjene kot dovolj kakovostne za izračun vsebnosti in rečnega prenosa suspendiranih snovi.

2.1.6 Višina gladine morja [cm]

Meritve višine gladine Jadranskega morja so se zvezno izvajale na mareografski postaji v Kopru, na vodomerni postaji v Piranu pa se je višina gladine odčitala praviloma enkrat na dan. Kontrolne meritve višine gladine morja so se na mareografski postaji v Kopru praviloma izvajale enkrat na teden z namenom preveritve pravilnosti samodejnih izmerkov.

2.1.7 Temperatura morja [°C]

Meritve temperature morja so se izvajale zvezno: na mareografski postaji Koper in oceanografskih bojah Zora in Zarja na globini 1,5 m, na oceanografski boji Vida pa na globini 2,5 m. Kontrolne meritve temperature morja so se na mareografski postaji v Kopru praviloma izvajale enkrat na teden z namenom preveritve pravilnosti samodejnih izmerkov, na oceanografskih bojah pa do desetkrat na leto.

2.1.8 Višina [m], smer [°] in perioda [s] valovanja morja

Meritve valovanja morja so potekale na oceanografskih bojah Vida, Zarja in Zora. Merilnik valovanja je na boji Vida nameščen na morskem dnu, medtem ko je na bojah Zora in Zarja nameščen na boji.

2.1.9 Hitrost [cm/s] in smer [°] morskega toka

Hitrost in smer morskega toka sta se merili na oceanografskih bojah Vida, Zarja in Zora. Na Zori in Zarji je merilnik morskega toka nameščen na bojah, podatki pa se zajemajo na vsak meter vodnega stolpca do globine 21 m. Merilnik morskega toka na boji Vida je nameščen na morskem dnu, podatki pa se zajemajo na vsak meter vodnega stolpca do višine 21 m.

2.2 Spremembe v mreži merilnih mest leta 2023

Mreža merilnih mest je načrtovana tako, da omogoča skladen in izčrpen pregled količinskega stanja površinskih voda in drugih hidroloških parametrov. Poleg tega mora zadostiti zahtevam ocenjevanja količinskega stanja površinskih in podzemnih voda, izračunu vodne bilance porečij, zaznavi dolgoročnih sprememb ter pripravi načrtov upravljanja voda. Mreža merilnih mest je prilagojena tudi zahtevam hidrološkega napovedovanja in opozarjanja pred škodljivim delovanjem voda.

Leta 2023 ni bilo večjih sprememb v mreži merilnih mest. Zaradi poškodovanosti talnega praga na vodomerni postaji Kal - Koritnica I na Koritnici so meritve vodostaja in temperature vode ocenjene kot neverodostojne, pretok pa zaradi tega ni bil ovrednoten. Potrebna je celovita sanacija vodomerne postaje, ki bo obsegala tudi gradnjo novega talnega praga.

V letu 2023 postavitve začasnih vrvnih premostitev ni bilo, so pa avgustovske poplave povzročile veliko škode na hidrološki mreži površinskih voda. Močno so bile poškodovane merilne postaje Petanjci na reki Muri, Otiški Vrh I na reki Meži, Medno, Črnuče in Šentjakob

na reki Savi ter Letuš na reki Savinji.



Slika 2.2: Hidrometrična meritev na Pesnici v Gočovi ob visokovodnem dogodku 17. maja 2023 (fotografija: arhiv ARSO)

2.3 Zagotavljanje kakovosti in dostopnost podatkov

ARSO ima za izvajanje državne hidrološke službe in strokovnih nalog spremljanja stanja okolja vzpostavljen in vzdrževan sistem vodenja, ki izpolnjuje zahteve standarda ISO 9001:2015. Meritve hidroloških parametrov se izvajajo po priporočilih Svetovne meteorološke organizacije (WMO, No. 168, Guide to hydrological practices) in po mednarodnih standardih. Potrebna zanesljivost merjenih vrednosti je: $\pm 0,01$ m pri vodostaju, ± 5 odstotkov merjene vrednosti pri pretoku vode, ± 1 odstotek merjene vrednosti pri hitrosti vode in v splošnem do $\pm 0,3$ °C pri temperaturi vode.

Kakovost podatkov hidrološkega monitoringa površinskih voda se zagotavlja z vzdrževanjem in nadgradnjo merilnih mest, umerjanjem merilne opreme ter prenosom, kontrolo in arhiviranjem podatkov. Prenos podatkov s samodejnih merilnih mest (AMP-postaj) je sproten, z merilnih mest s podatkovnimi zapisovalniki pa se podatki prenašajo za trimesečna ali polletna obdobja.

Na večini merilnih mest hidrološkega monitoringa površinskih voda se kontrolne meritve izvajajo praviloma najmanj enkrat na teden. Kontrolne meritve se vnašajo v zbirko hidroloških podatkov z ustreznimi namenskimi programi oziroma aplikacijami in so namenjene preverjanju vsebinske skladnosti podatkov. Kontrola podatkov se zagotavlja s tristopenjskim sistemom.

Prvostopenjska kontrola je samodejna ter obsega osnovne kontrole smiselnosti podatka in delovanja naprave. Drugostopenjska kontrola zajema strokovno oceno smiselnosti podatkov in kontrolo zagotavljanja sledljivosti. Po končani drugostopenjski kontroli se izvedejo obdelave podatkov višjega reda. Med obdelave podatkov višjega reda spadajo: dopolnitev (korelacija) vodostajev, izdelava pretočnih krivulj, s katerimi določamo odnose med vodostaji in pretoki rek, bilančne izravnave in usklajevanje pretokov vzdolž rek ter obdelava podatkov o temperaturi vode, motnosti in suspendiranih snoveh. Iz urnih podatkov se izvedejo srednje dnevne vrednosti, ki so podlaga za izračun obdobnih statistik in nadaljnje hidrološke analize.

Po končani tristopenjski kontroli podatkov se izvedeta še verifikacija in arhiviranje podatkov. Ti so shranjeni v podatkovni zbirki Hidrolog in elektronskem arhivu ARSO na različnih medijih. Verificirani podatki so dostopni javnosti na spletnih straneh ARSO: arhiv srednjih dnevniških podatkov na naslovu http://vode.arso.gov.si/hidarhiv/pov_arhiv_tab.php (slika 2.3), mesečne in letne statistike o pretokih in temperaturah rek ter o vodostajih in temperaturah jezer pa na naslovu <http://www.arso.gov.si/vode/podatki/>.

Arhiv skalarnih oziroma vektorskih podatkov iz oceanografske boje Vida zagotavlja Morska biološka postaja Piran, ki deluje v okviru Nacionalnega inštituta za biologijo, in je dostopen na naslovu <https://www.nib.si/mbp/sl/oceanografski-podatki/buoy-2/novi-skalarni-grafi> oziroma <https://www.nib.si/mbp/sl/oceanografski-podatki/buoy-2/novi-vektorski-grafi>. Podobno je z arhivom meritev morskega toka v Tržaškem in Piranskem zalivu z visokofrekvenčnim radarskim sistemom WERA. Ta je dostopen na naslovu <https://www.nib.si/mbp/static/wera-viewer/?ml=1&iframe=1>.



REPUBLICA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE

Arhiv hidroloških podatkov - dnevni podatki

POVRŠINSKE VODE

PODZEMNE VODE

ARSO > Arhiv > Površinske vode - dnevne vrednosti

Arhiv površinskih voda

Vodotok: Sava

Vodomerna postaja: Hrastnik

Leto podatkov: 2023 Prikaži

Izvoz obdobja:

Začetno leto: 1993

Končno leto: 1993

Izvoz dnevni vrednosti v XLS

Izvoz dnevni vrednosti v CSV

Izvoz ekstremni vrednosti v XLS

Izvoz ekstremni vrednosti v CSV

Dnevne vrednosti

- Tabelarni pregled dnevni vrednosti
- Tabelarni pregled mesečni ekstremov
- Grafični pregled
 - Grafični pregled (pretoki - logaritemska skala)
 - Grafični pregled (pretoki - linearna skala)
- Slike merilnega mesta

Izvoz v: xls | txt

Prikaz 10 zapisov

Datum	vodostaj (cm)	pretok (m3/s)	temp. vode (°C)
01.01.2023	289	186.237	8.7
02.01.2023	283	176.16	8.8
03.01.2023	275	162.524	8.8
04.01.2023	271	155.111	8.7
05.01.2023	264	143.471	8.6
06.01.2023	258	134.879	8.3

Slika 2.3: Primer zaslonskega izpisa iz spletnega arhiva hidroloških podatkov ARSO

2.4 Spremljanje in napovedovanje hidroloških razmer

Proces hidrološkega napovedovanja izvaja služba ARSO za hidrološko napovedovanje in poteka vse dni v letu. Obsega izdajanje in razširjanje različnih produktov, odvisnih od trenutnih in predvidenih hidroloških razmer. Dnevni postopek hidrološke napovedi opravlja dežurni hidrolog, ki izvaja strokovno analizo hidrološkega stanja rek, jezer in morja iz izmerjenih in opazovanih podatkov v okviru merilne mreže. Poleg tega pripravi hidrološko napoved za prihodnje tri dni v skladu z napovedmi meteorološke službe in modelskimi orodji za napovedovanje pretokov. Tako dobimo dnevno hidrološko poročilo, sestavljeno iz besedilne in grafične napovedi za posamezna območja. Enkrat na teden dežurni hidrolog pripravi tudi pregled trenutnih in predvidenih hidroloških razmer za prihodnjih sedem dni s poudarkom na vrednotenju sušnega stanja površinskih voda.

Ob povečanju vodnatosti rek in manjših vodotokov ali povišanju gladine morja in jezer, pri katerem se začne razlivanje ob strugah ali najnižjih delih obale, nastanejo visokovodne razmere. Razdeljene so na tri stopnje v skladu s sistemom opozarjanja na predvidene posledice s tako imenovano barvno lestvico (rumena, oranžna, rdeča), ki se stopnjuje glede na stopnjo nevarnosti in mogoče učinke. Visokovodne razmere se delijo tudi glede na vrsto

poplavnega dogodka: izraz poplava označuje dolinske, kraške in morske poplave, izraz hudourniška poplava pa kratkotrajne intenzivne poplave ob rekah in manjših vodotokih.

Služba za hidrološko napovedovanje izda napoved visokovodnih razmer ob predvidenih ali že nastalih razlivanjih pri rumeni stopnji nevarnosti. Podobno ob predvidenih ali že nastalih poplavah pri oranžni stopnji nevarnosti oziroma obsežnih ali silovitih poplavah pri rdeči stopnji nevarnosti izda hidrološko opozorilo. Predvidene posledice izhajajo iz mejnih visokovodnih vrednosti pretoka ali vodostaja, značilnih za posamezna merilna mesta na rekah, jezerih in morju. Visokovodne vrednosti so praviloma določene na podlagi analiz preteklih dogodkov, izsledkov hidroloških študij in informacij s terena, ki jih sporoči Uprava Republike Slovenije za zaščito in reševanje.

Napovedi oziroma opozorila v besedilni in grafični obliki prejemajo Center za obveščanje Republike Slovenije, Direkcija Republike Slovenije za vode, Ministrstvo za okolje, podnebje in energijo Republike Slovenije ter druge strokovne službe, v celoti pa so objavljeni tudi na spletni strani [ARSO-VODE](#).

3. POVZETKI HIDROLOŠKIH RAZMER LETA 2023

3.1 Podnebne razmere

Podnebne razmere leta 2023 so podrobneje opisane v [mesečnih biltenih Naše okolje](#) in prispevku [Podnebne značilnosti leta 2023](#). V kratkem povzetku podnebnih razmer navajamo glavne značilnosti leta.

Na državni ravni je bilo padavin za 28 odstotkov več kot v povprečju obdobja 1991–2020. Leto 2023 se uvršča na tretje mesto med najbolj namočenimi leti od sredine prejšnjega stoletja. Največ padavin je bilo v Julijskih Alpah, kjer so presegle 3000 mm. Nadpovprečno namočeni so bili zima, pomlad in poletje, jeseni pa so padavine nekoliko zaostale za normalno vrednostjo. Poletje je bilo izjemno namočeno, saj je na državni ravni padlo kar 63 odstotkov več padavin od normalne vrednosti, na mesečni ravni sta po obilnih padavinah izstopala julij in avgust. Predvsem zadnjega si bomo zapomnili po obilnem deževju 3. avgusta, ki je povzročilo poplave izjemnih razsežnosti. V jeseni so padavine dosegle 95 odstotkov normalne vrednosti. Sončnega vremena je bilo en odstotek več kot normalno. Povprečna letna temperatura je bila na državni ravni 1,3 °C nad povprečjem obdobja 1991–2020 in najvišja do zdaj. Normalno vrednost je presegla v vsej državi, v veliki večini Slovenije je bil odklon od 1 do 1,5 °C. Le v Beli krajini in na nekaj posameznih postajah je bil presežek nad normalno vrednostjo nekoliko večji, in sicer od 1,5 do 2 °C. Leta 2023 so močno prevladovali nadpovprečno topli meseci, z odklonom nad 2 °C so izstopali januar, september, oktober in december; oktober in december sta bila najtoplejša do zdaj. Kot hladen je izstopal april, ki je bil 1,4 °C hladnejši od normale, maj pa je bil le nekoliko hladnejši od normale.

3.2 Pretoki rek

Značilnosti hidroloških razmer leta 2023 so podrobneje opisane v [mesečnih biltenih Naše okolje](#) in prispevku [Vodnatost rek v letu 2023](#). V kratkem povzetku navajamo glavne značilnosti pretokov rek.

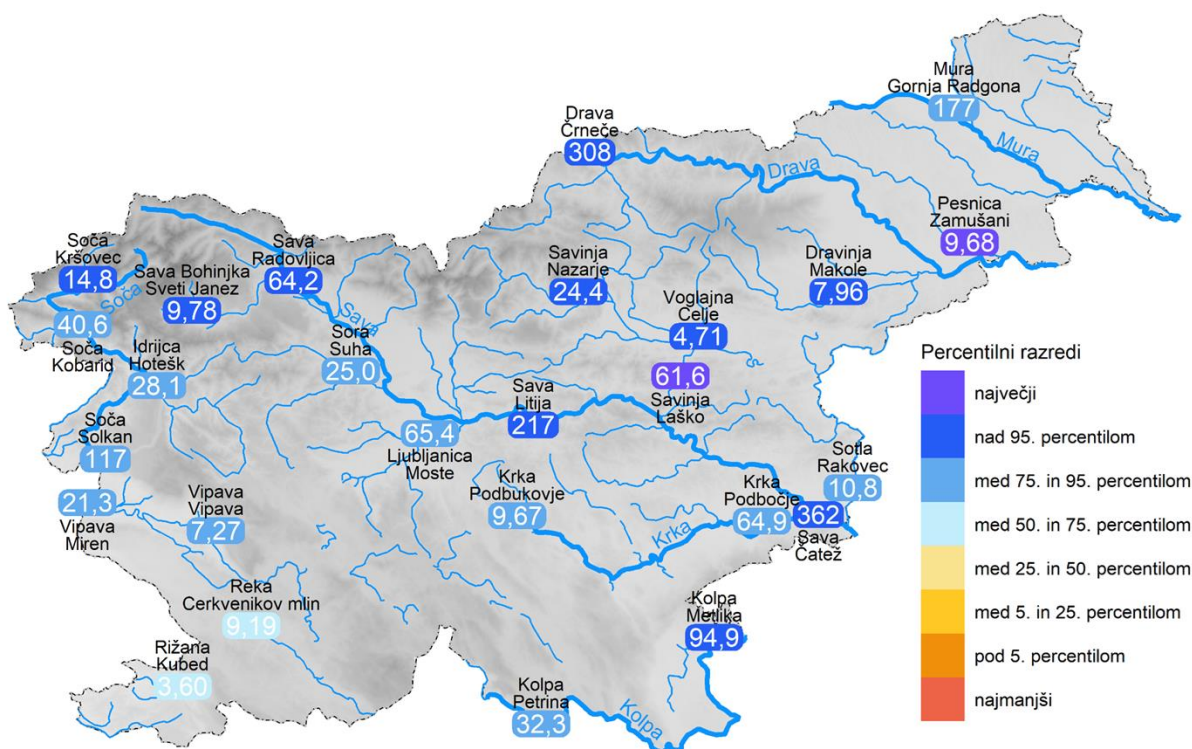
Leto 2023 je bilo eno najbolj vodnatih doslej. Po slovenskih rekah se je v povprečju pretakalo za okoli tretjino več vode kot običajno. Skupna letna vodnatost rek je bila povsod po Sloveniji nadpovprečna, najbolj vodnati pa sta bili Pesnica v Zamušanih in Savinja v Laškem. Srednji letni pretok Pesnice je bil kar dvakrat večji od povprečnega, pretok Savinje pa za 70 odstotkov večji od povprečnega. Po letu 1981 je bilo bolj vodnato le leto 2014, ko je bila skupna vodnatost slovenskih rek kar okoli 60 odstotkov večja od povprečne v primerjalnem obdobju 1991–2020. Leta 2014 so prevladovale poplave na kraških poljih. Zanje je značilno, da se visoke vode ohranijo dlje, kar vpliva na zelo velik povprečni letni pretok. Poplave leta 2023 pa so bile v veliki večini hudourniške. Pri teh reke hitro narastejo in upadejo, zato je bila kljub rekordnim konicam pretokov letna vodnatost rek občutno manjša od rekordne.

Izrazito najbolj vodnat mesec leta 2023 je bil avgust, ko so Slovenijo prizadele poplave izjemnega obsega. Hkrati so poplavljalje tri največje slovenske reke Sava, Drava in Mura ter številne reke v njihovih zaledjih. Vodnatost slovenskih rek je bila za kar 3,7-krat večja, kot je običajno za avgust. Še bolj pa je izstopal kazalnik največjih mesečnih pretokov, ki je bil skoraj šestkrat višji kot v običajnem avgustu primerjalnega obdobja, saj ta mesec velja za enega

najmanj vodnatih in zanj večji poplavni dogodki niso značilni. Bolj vodnati meseci so bili še januar, maj, november in december, najmanj vodnat pa je bil september, ko se je po slovenskih rekah v povprečju pretakalo za tretjino manj vode kot običajno.

Uvrstitev srednjih letnih pretokov leta 2023 v percentilne razrede primerjalnega obdobja 1991–2020 (slika 3.1) pokaže, da je bil povprečni letni pretok rek v vseh slovenskih porečjih večji od 50. percentila srednjih letnih pretokov v primerjalnem obdobju (50-odstotna verjetnost pojava v posameznem letu). Srednja letna pretoka Savinje v Laškem in Pesnice v Zamušanih sta bila največja po letu 1981. Nad 95. percentilom vrednosti primerjalnega obdobja so bili tudi srednji letni pretoki Save vzdolž celotnega toka, Soče v zgornjem toku, Kolpe v spodnjem toku, Drave ter drugih rek v porečjih Drave in Savinje.

Visoke konice pretokov so bile na večini vodomernih postaj nadpovprečne. Ob avgustovskih poplavah so bile presežene obdobjne letne konice pretokov na Muri, Savinji, Sori in v srednjem toku Save, ob poplavah na začetku novembra pa na Dravi. Ob koncu oktobra se je najvišji obdobjni konici pretoka približal tudi pretok Soče v Solkanu, ki je imela večji pretok le novembra 2012. Podpovprečni letni konici pretokov sta imeli Sotla v Rakovcu in Rižana pri Kubedu. Največji pretoki rek so bili na Muri, Dravinji ter Savi v srednjem in spodnjem toku s Soro, Ljubljano in Savinjo doseženi ob avgustovskih poplavah. Poleg teh rek so največje pretoke v letu, marsikje pa tudi v zgodovini opazovanj, dosegle še številne manjše reke v severni polovici države. Drava, Sava v povirju in reke Jadranskega povodja pa so največje pretoke v letu dosegle v poplavnih dogodkih ob koncu oktobra in na začetku novembra.



Slika 3.1: Srednji letni pretoki rek leta 2023 in uvrstitev v percentilne razrede pripadajočih pretokov primerjalnega obdobja 1991–2020 na vzorčnih vodomernih postajah

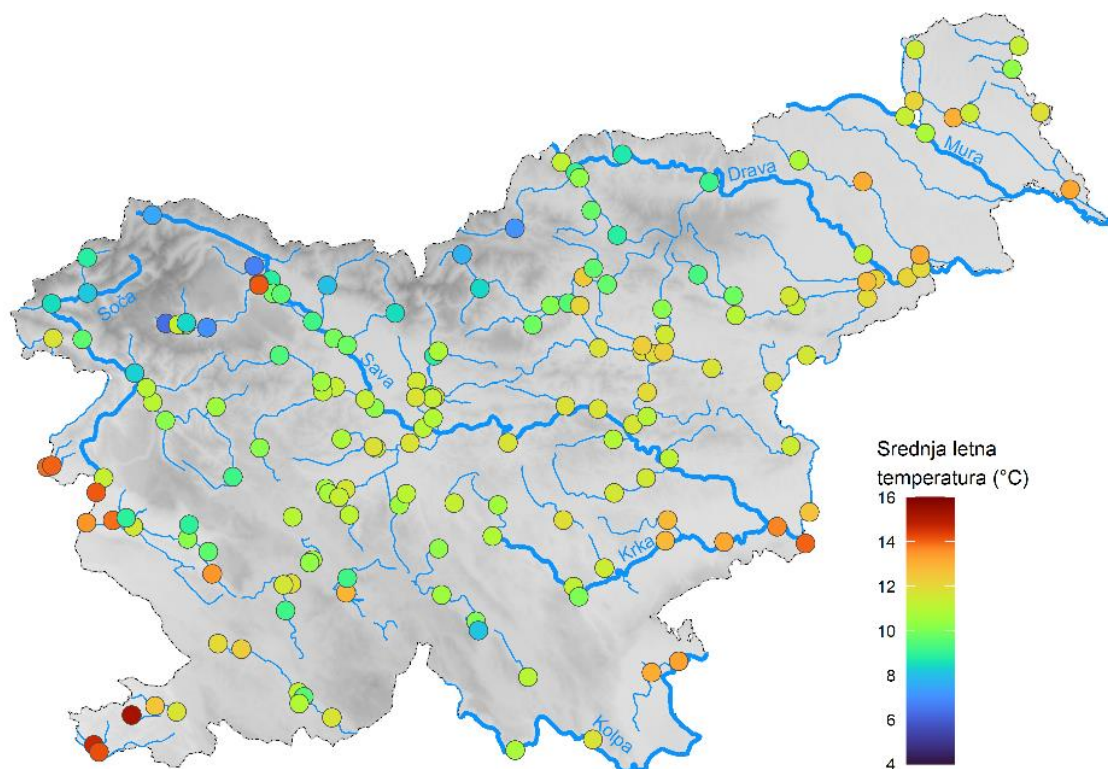
Natančnejši opisi poplavnih dogodkov so objavljeni med [analizami izrednih hidroloških dogodkov](#) v prispevkih:

- Visoke vode in poplave med 14. in 19. majem 2023
- Hudourniška poplava reke Cerknice 13. julija 2023
- Visoke vode in poplave med 20. in 26. julijem 2023
- Izjemne poplave v Sloveniji med 4. in 8. avgustom 2023
- Poplave v Sloveniji med 24. oktobrom in 6. novembrom 2023
- Visoke vode in poplave med 1. in 3. decembrom 2023
- Visoke vode in poplave 13. in 14. decembra 2023

3.3 Temperatura rek in jezer

Podrobneje so temperature rek in jezer leta 2023 opisane v [mesečnih biltenih Naše okolje](#) in prispevku [Temperature rek in jezer v letu 2023](#).

V kratkem povzetku navajamo glavne značilnosti temperatur rek in jezer leta 2023. Srednja letna temperatura rek (slika 3.2) je bila 11,0 °C. Temperature v letu 2023 so bile v povprečju višje od srednje obdobjne temperature obdobja 1991–2020. Za 48 postaj, ki imajo vsaj 20-letni niz opazovanj, je ta razlika 0,7 °C. Največja povprečna mesečna odstopanja temperature rek od mesečnega povprečja v navedenem obdobju na vodomernih postajah z daljšim nizom opazovanj so bila v pozitivno smer januarja in oktobra, za 2,0 °C oziroma za 1,9 °C, v negativno smer pa avgusta, za –0,9 °C. Povprečno mesečno odstopanje v negativno smer je bilo še v aprilu in maju, v drugih mesecih pa je bila povprečna mesečna temperatura rek nad običajnimi za posamezen mesec.



Slika 3.2: Prostorski prikaz srednje letne temperature rek in jezer leta 2023

Najnižjo srednjo dnevno temperaturo je imela velika večina rek med 7. in 10. februarjem, najvišjo temperaturo pa je imelo največ rek sredi julija, med 10. in 11. ter med 17. in 18. julijem. Naslednji vrh je bil okoli 25. avgusta. Blejsko jezero je imelo v primerjavi z dolgoletnim obdobjem srednjo letno temperaturo višjo za 1 °C, Bohinjsko jezero pa za 0,9 °C. Povprečna razlika med najnižjo in najvišjo srednjo dnevno temperaturo rek je bila 16 °C.

3.4 Motnost vode in suspendirane snovi v rekah

Glavne značilnosti motnosti vode in prenosa suspendiranih snovi v rekah leta 2023 niso objavljene v posebnem prispevku, zato jih navajamo v tem poročilu.

Motnost vode je ovrednotena na podlagi sipanja in presevanja svetlobe ter je izražena z enoto NTU (nefelometrična enota motnosti), vsebnost suspendiranih snovi pa se določi z laboratorijsko analizo odvzetih vzorcev vode in je izražena v mg/l. Odnos med motnostjo vode (M_v) in vsebnostjo suspendiranih snovi ($VSUS$) ni enoznačen. Za ugotavljanje odnosa med parametroma oziroma za izdelavo primerjalne oziroma korelacijske krivulje $VSUS = f(M_v)$ so potrebni večkratni odvzemi vzorcev vode ob sočasnih meritvah motnosti vode. Dobra soodvisnost med motnostjo in vsebnostjo suspendiranih snovi je mogoča, ko so delci dokaj homogene zrnivosti in sestave. Pri izdelavi korelacijske krivulje $VSUS = f(M_v)$ smo za večino merilnih mest uporabili mnogočlensko oziroma polinomsko funkcijo drugega reda.

Monitoring motnosti in suspendiranih snovi je leta 2023 potekal na devetih vodomernih postajah. Ob preveritvi rezultatov meritev motnosti smo ugotovili, da sta merilnika na Savi v Hrastniku in na Vipavi v Mirnu delovala le občasno z večkratnimi prekinitvami. Merilnik na Mislinji v Otiškem Vrhju je deloval le do konca maja, ko so se v strugi začela gradbena dela. Decembra so izpadle tudi meritve motnosti vode Dravinje v Makolah. Ob avgustovskih izrednih hidroloških razmerah sta prenehala delovati merilnika motnosti tudi na Soči v Logu Čezsoškem in na Savinji v Velikem Širju. Rezultati meritev na vodomernih postajah na Muri, Sori in Rižani so na voljo za vse leto.

Na podlagi izračunane srednje vrednosti motnosti vode (preglednica 1) ugotavljamo, da je bila leta 2023 izmerjena motnost vode in s tem vsebnost suspendiranih snovi največja v Savinji v Velikem Širju ob izrednem hidrološkem dogodku 4. avgusta, ko smo izmerili 1922 NTU, kar ustreza 4727 mg/l. Isti dan je bila izmerjena tudi največja motnost Sore in Soče. Maja smo izmerili največjo motnost Mure, novembra pa Rižane.

Preglednica 1: Srednja letna in največja izmerjena motnost vode na vodomernih postajah leta 2023

vodotok	merilno mesto	motnost vode [NTU]		dan in ura najvišje vrednosti
		srednja letna	največja	
Mura	Gornja Radgona	23,6	998	16. 5. 2023 23.50
Mislinja	Otiški Vrh		1403*	27. 3. 2023 0.30
Dravinja	Makole		1645*	10. 6. 2023 6.30
Sora	Suha	23,1	1594	4. 8. 2023 11.50
Savinja	Veliko Širje		1922*	4. 8. 2023 12.00
Soča	Log Čezsoški		989*	4. 8. 2023 1.00
Rižana	Kubed	7,62	473	4. 11. 2023 3.10

* nepopolni niz podatkov

Pri vodomernih postajah, na katerih so potekale zvezne meritve pretoka in motnosti vode ter je bil občasno odvzet vzorec vode za analizo vsebnosti suspendiranih snovi v njem, je bilo mogoče izračunati letni prenos suspendiranih snovi v reki. Podatki o skupni letni količini prenesenih suspendiranih snovi skozi prečni prerez reke na vodomerni postaji so prikazani v preglednici 2. Količina prenesenih suspendiranih snovi na leto je v rekah različna. Na vodomernih postajah večjih rek z velikim vodozbornim zaledjem, kot je Mura, je letni prenos suspendiranih snovi znatno večji kot v manjših rekah, na primer Rižani.

Preglednica 2: Letni prenos suspendiranih snovi skozi prečne prereze na vodomernih postajah

vodotok	merilno mesto	prenos suspendiranih snovi [10 ³ ton/leto]		površina vodozbornega zaledja [km ²]
		leto 2023	povprečje 2017–2022	
Mura	Gornja Radgona	756,23	229,11	10197,2
Sora	Suha	195	29,90	568,9
Rižana	Kubed	1,58	2,27	204,7

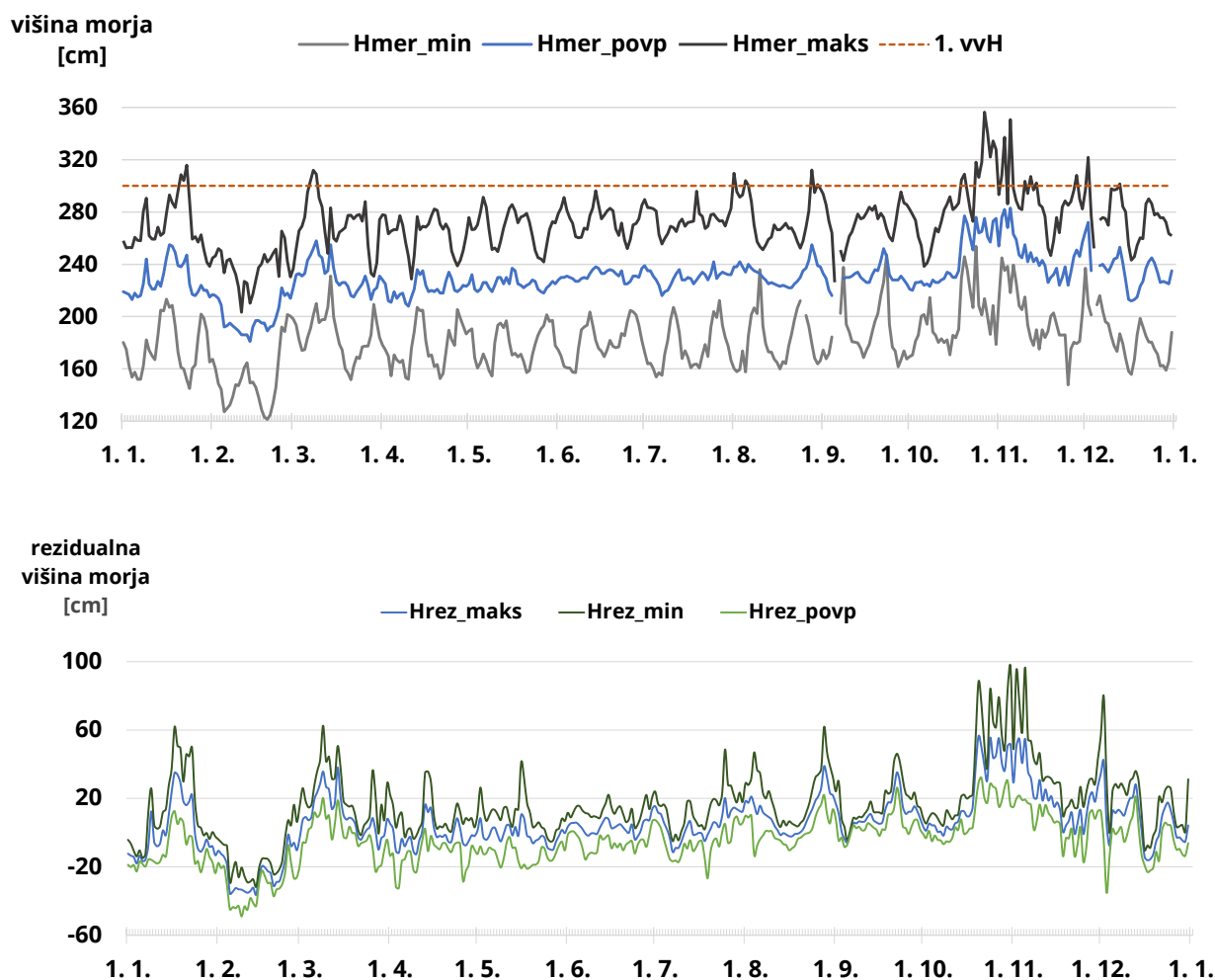
Leta 2023 je bil prenos suspendiranih snovi v rekah večkrat močno povečan, zato je bil tudi letni prenos suspendiranih snovi v rekah nadpovprečen (preglednica 2). Najizraziteje je bil povečan ob avgustovskih poplavih, tako je 5. avgusta dnevni prenos suspendiranih snovi Savinje v Velikem Širju obsegal 398.726 ton.

3.5 Dinamika in temperatura morja

Značilnosti hidroloških razmer morja leta 2023 so podrobneje opisane v [mesečnih biltenih Naše okolje](#) in prispevku [Dinamika in temperatura morja v letu 2023](#). V nadaljevanju navajamo kratek povzetek o višini, valovanju in temperaturi morja.

3.5.1 Višina morja

Srednja letna višina (SLV) morja na mareografski postaji Koper je leta 2023 dosegla 230 cm in je bila 8 cm večja od povprečja v primerjalnem obdobju 1991–2020 (preglednica 3). Največja višina morja je bila izmerjena 27. oktobra 2023 ob 8.40, in sicer 356 cm, kar pomeni tretjo najvišjo gladino morja po letu 1991 (slika 3.3). Najmanjša višina morja je bila izmerjena 20. februarja ob 15.30 in je dosegla 121 cm, kar je skoraj enako povprečju najmanjših letnih višin navedenega primerjalnega obdobja. Največji dnevni hod višine morja (razlika med najvišjo in najnižjo gladino morja v posameznem dnevu) je bil 23. januarja in je obsegal 164 cm, najmanjši pa 29. marca, le 21 cm. Leta 2023 je bilo 30 poplavnih dni, kar je več kot dvakrat toliko v primerjavi s povprečjem primerjalnega obdobja (14 dni). Nekajkrat se je morje razlivalo ali poplavelo januarja, marca in decembra, največ poplavnih dni pa je bilo oktobra in novembra. Oktobra je morje v desetih dneh najmanj enkrat preseгло visokovodno višino, novembra pa v sedmih dneh.



Slika 3.3: Najvišja (maks), najnižja (min) in povprečna (povp) dnevna višina morja (Hmer) z oznako visokovodne višine morja (1. vvH, zgoraj) ter najvišja, najnižja in povprečna rezidualna višina morja (Hrez, spodaj) leta 2023 na mareografski postaji Koper

Preglednica 3: Značilne višine morja v letu 2023 in primerjalnem obdobju 1991–2020

višina morja	Mareografska postaja Koper			
	leto 2023		primerjalno obdobje 1991–2020	
	cm	najnižja cm	povprečna cm	najvišja cm
SLV ¹	230	212	222	234
NVVV ²	356	308	332	372
NNNV ³	121	98	120	143

¹ Srednja letna višina morja je aritmetična sredina urnih višin morja v letu.

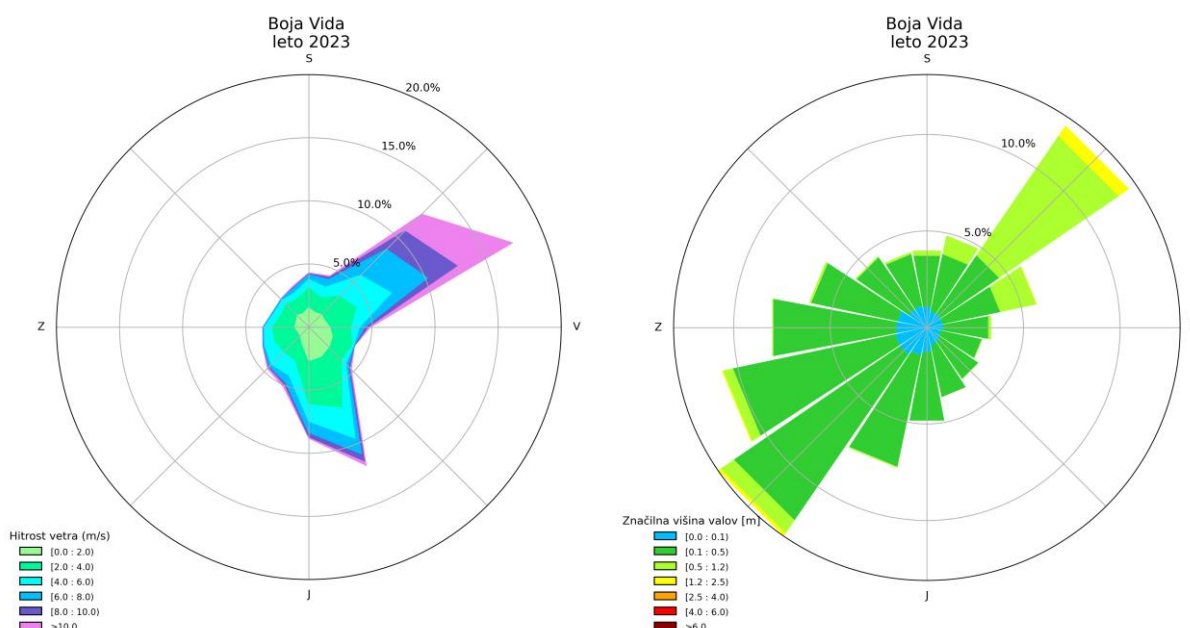
² Najvišja višja visoka voda je najvišja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti v letu.

³ Najnižja nižja nizka voda je najnižja višina morja, odčitana iz srednje krivulje urnih vrednosti v letu.

3.5.2 Valovanje morja

Leta 2023 je bil v Tržaškem zalivu na oceanografski boji Vida najpogostejši veter burja, kar

nakazujejo tudi valovi, ki so se širili v smeri 213° in 227°. Najvišji val s 3,19 m je bil izmerjen 3. novembra, ko so posamezni sunki vetra iz južne smeri dosegli hitrost do 23 m/s. Večina valov, katerih značilna višina (povprečna višina tretjine najvišjih valov) je presegla 1 m, se je razširjala v smeri 40° in 60° (slika 3.4).



Slika 3.4: Vetna roža in roža valov leta 2023 na oceanografski boji Vida; med 17. in 29. oktobrom, ko je bilo več dni izrazito povišano valovanje morja, so izostali podatki o višini valov

3.5.3 Temperatura morja

Srednja letna temperatura morja na mareografski postaji Koper je leta 2023 obsegala 18 °C, kar je največ od začetka meritev leta 1957. Najnižja temperatura morja v Kopru, izmerjena 11. februarja ob 8.30, je bila s 7,6 °C blizu povprečja najnižjih temperatur primerjalnega obdobja 1991–2020. Najvišja temperatura morja v Kopru, 30,1 °C, je bila izmerjena 18. julija ob 16.10 in je bila šesta najvišja izmerjena temperatura morja glede na primerjalno obdobje. Od 30-letnega povprečja najvišjih temperatur v obdobju 1991–2020 je bila višja za 1,1 °C. Morje je bilo najtoplejše julija in avgusta (26,6 °C), najhladnejše pa februarja (9,6 °C).

3.6 Uspešnost izdanih napovedi visokovodnih razmer in hidroloških opozoril

Uspešnost izdanih napovedi visokovodnih razmer in hidroloških opozoril leta 2023 je bila 85-odstotna. Delež uspešnih napovedi visokovodnih razmer za Slovenijo v enem letu je izračunan po metodi CSI (Critical Success Index). Kazalnik pomeni razmerje med pravilno izdanimi napovedmi ter vsoto pravilno izdanih, odvečnih in zgrešenih napovedi.

Poplavljanja rek oziroma dolinske poplave so bile v letu 2023 zelo zanesljivo napovedane. Odličen dosežek potrjujejo podatka, da v letu z nadpovprečnim številom poplavnih dogodkov nismo imeli zgrešenih opozoril in da smo pravočasno opozorili tudi na dogodke večjega obsega. Največ odvečnih napovedi razlivanja rek in hudourniških vodotokov (napoved

visokovodnih razmer – rumena) je bilo pričakovano ob konvektivnih padavinskih razmerah v topli polovici leta v različnih delih države. Nekoliko več odvečnih napovedi kot prejšnja leta je bilo tudi za pojav razlivanja morja. Napovedi poplav oziroma obsežnih poplav so bile zanesljivejše, pet dogodkov je bilo pravilno napovedanih, za enega pa je bila stopnja opozorila prenizka.

Preglednica 4: Število visokovodnih dogodkov v letu 2023 in posameznem mesecu

stopnja nevarnosti	rumena			oranžna			rdeča		
	rečna	hudo- urniška	morska	rečna	hudo- urniška	morska	rečna	hudo- urniška	morska
vrsta razlivanja oziroma poplave									
januar	4	–	3	–	–	–	–	–	–
februar	–	–	–	–	–	–	–	–	–
marec	1	–	–	–	–	–	–	–	–
april	1	–	–	–	–	–	–	–	–
maj	2	4	1	1	–	–	–	1	–
junij	–	11	–	–	1	–	–	–	–
julij	2	9	–	1	4	–	–	1	–
avgust	1	3	4	–	2	–	1	1	–
september	1	1	–	–	1	–	–	–	–
oktober	–	2	8	1	1	2	1	1	1
november	1	–	5	–	2	3	1	1	–
december	1	–	2	2	–	–	–	–	–
SKUPAJ	14	30	23	5	11	5	3	5	1

3.7 Kazalci okolja s področja površinskih voda

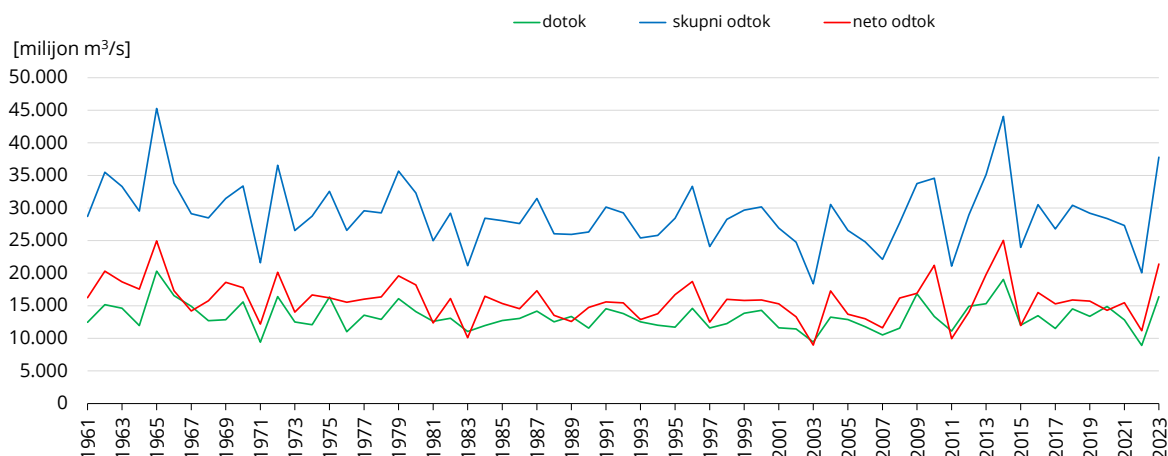
V nadaljevanju so opisani trije kazalci s področja površinskih voda, uvrščeni med tako imenovane [kazalce okolja v Sloveniji](#), ki temeljijo na dolgoletnih nizih podatkov.

3.7.1 [Kazalec letna rečna bilanca](#)

Kazalec letna rečna bilanca prikazuje količino neto odtekle vode iz slovenskih rek. Izračunan je kot razlika med dotokom in odtokom vode na območju Slovenije oziroma z njega. Člene letne rečne bilance izračunamo iz srednjih letnih pretokov (Q_s) vodomernih postaj, ki zajamejo večino rečne vode oziroma vodnih količin v slovenskih porečjih. Neto odtok rečne vode je izražen v milijonih kubičnih metrov (10^6 m^3) na leto.

Leta 2023 je bil rečni dotok vode v Slovenijo 16.390 milijonov kubičnih metrov vode. Rečni odtok iz Slovenije je bil v celotnem letu 37.798 milijonov kubičnih metrov vode, neto rečni odtok pa 21.409 milijonov kubičnih metrov vode (slika 3.5). Neto rečni odtok je za skoraj 40 odstotkov presegel povprečje primerjalnega obdobja 1991–2020 in za nekaj več kot 35 odstotkov povprečje primerjalnega obdobja 1961–2020. Tudi glede na letno rečno bilanco uvrščamo leto 2023 med najbolj vodnata v zgodovini hidroloških meritev.

Letna rečna bilanca



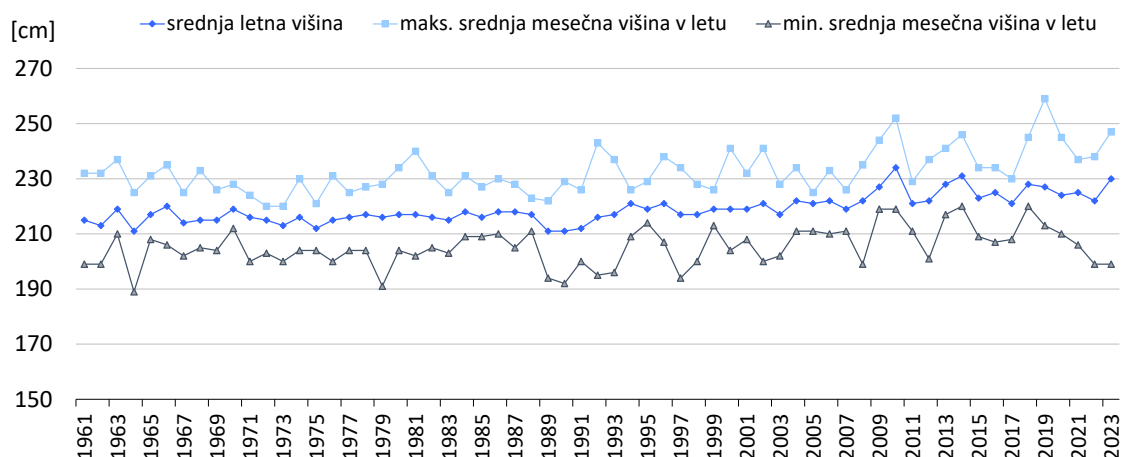
Slika 3.5: Letna rečna bilanca Slovenije (neto odtok kot razlika med skupnim odtokom in dotokom)

3.7.2 Kazalec višina morja

Kazalec višina morja prikazuje spremenljivost srednje letne (SLV) in največje letne višine morja ter pogostost ekstremnih višin morja v Koprskem zalivu v daljšem časovnem obdobju. Na podlagi kazalca se posredno ugotavlja tudi vpliv spreminjajočega se podnebja na dinamiko morja. Kazalec temelji na podatkih o višini morja na mareografski postaji v Kopru, kjer se meritve izvajajo od leta 1961.

Leta 2023 je bila SLV 230 cm. Večjo SLV smo izmerili le v letih 2010 in 2014 (slika 3.6). Največja SLV 234 cm je bila izmerjena leta 2010, najmanjša 211 cm pa v letih 1964, 1989 in 1990. Primerjava vrednosti desetletnega drsečega povprečja SLV v prvem (1961–1970) in zadnjem (2014–2023) desetletju meritev kaže, da se je srednja višina morja ob slovenski obali v 50 letih povečala za okoli deset centimetrov.

Višina morja



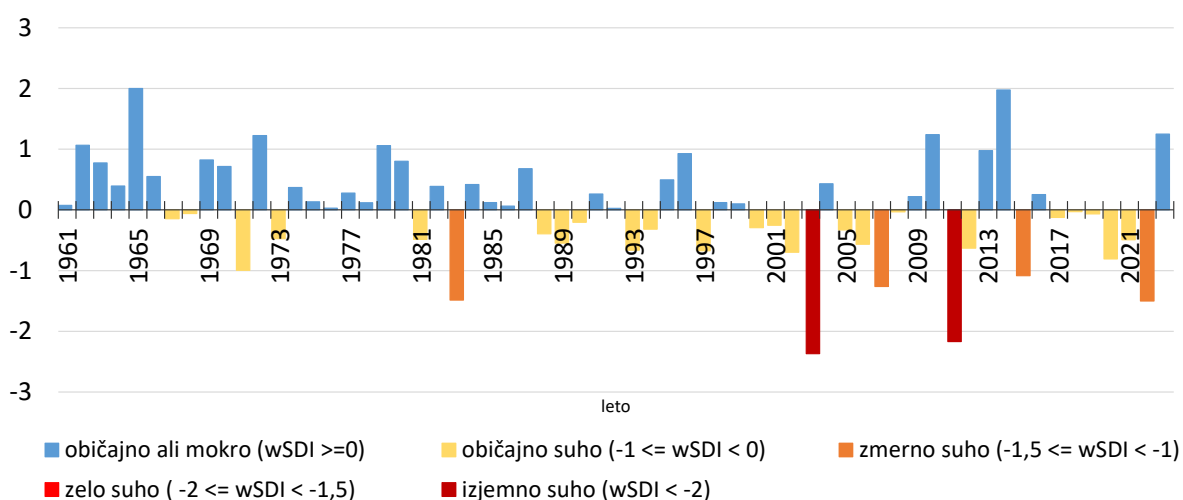
Slika 3.6: Srednja letna višina (SLV) morja na mareografski postaji Koper ter najvišja (maks) in najnižja (min) srednja mesečna višina (SMV) v letu v obdobju 1961–2023

3.7.3 Kazalec hidrološka suša površinskih vod

Kazalec hidrološka suša za površinske vode prikazuje sušne razmere na podlagi pretokov rek na izbranih vodomernih postajah. Za vsako postajo je izračunan sušni indeks pretoka (SDI) glede na letne, trimesečne (januar–marec, april–junij, julij–september, oktober–december) in polletne (april–september) vrednosti srednjih pretokov. Regionalna ocena sušnega indeksa za celotno Slovenijo (wSDI) je izračunana kot vsota obteženih SDI posameznih vodomernih postaj. Vrednosti kazalca določajo pet stopenj sušnih razmer: običajno ali mokro ($wSDI \geq 0$), običajno suho ($-1 \leq wSDI < 0$), zmerno suho ($-1,5 \leq wSDI < -1$), zelo suho ($-2 \leq wSDI < -1,5$) in izjemno suho ($wSDI < -2$).

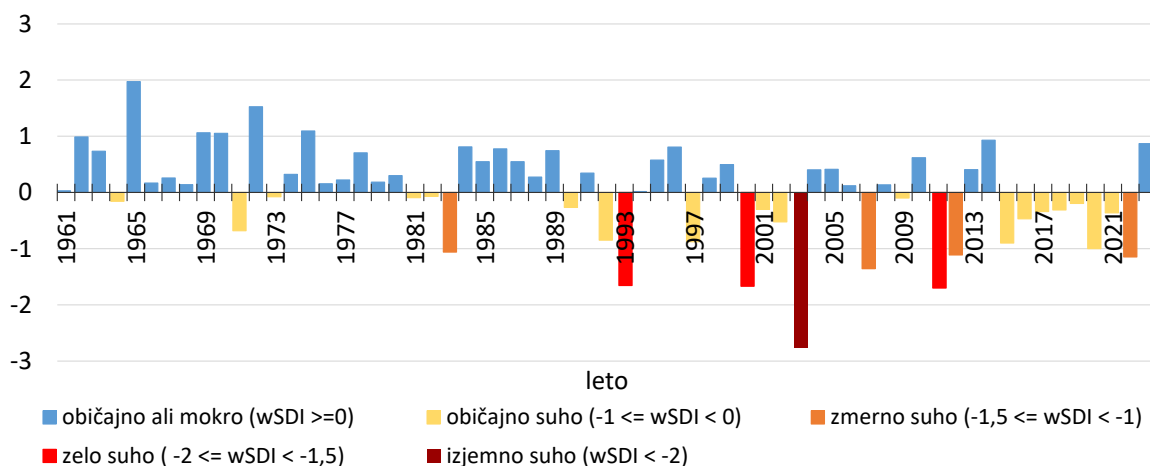
Letni sušni indeks

wSDI [–]



Polletni sušni indeks

wSDI [–]



Slika 3.7: Letni (zgoraj) in polletni (spodaj) sušni indeks pretoka za Slovenijo v obdobju 1961–2023; polletni sušni indeks velja za obdobje od aprila do septembra

Leto 2023 je bilo glede na letni sušni indeks po šestih zaporednih suhih letih znova mokro, letni indeks wSDI pa je obsegal 1,25 (slika 3.7, zgoraj). Tudi rastna sezona leta 2023 je bila mokra, polletni indeks wSDI pa je bil nekoliko nižji od celoletnega in je dosegel 0,87 (slika 3.7, spodaj). Niz sušnih razmer v rastni sezoni je bil sicer še daljši od celoletnih sušnih razmer in je trajal osem zaporednih let. Leto 2023 je bilo mokro v vseh trimesečjih, vendar v drugi polovici leta bistveno bolj kot v prvi. K veliki vodnatosti v trimesečju od julija do septembra so prispevale izjemne avgustovske poplave, v trimesečju od oktobra do decembra pa ponavljajoče se poplave manjših razsežnosti.



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE, PODNEBJE IN ENERGIJO
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE