

Hidrološka suša površinskih voda v letu 2022 in primerjava s sušnimi leti 1993, 2003 in 2012

Hidrološka suša površinskih voda v letu 2022 in primerjava s sušnimi leti 1993, 2003 in 2012

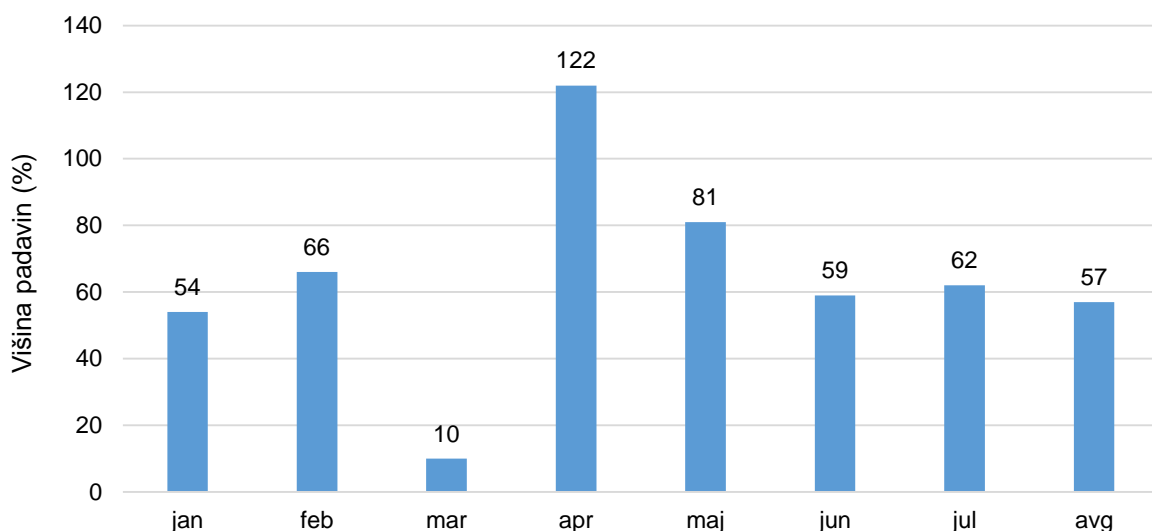
POVZETEK

Večmesečni padavinski primanjkljaj, ki je v Sloveniji trajal večinoma neprekinjeno od januarja do začetka septembra 2022, uvršča leto 2022 med hidrološko najbolj suha leta v Sloveniji na površinskih vodah. Vse od januarja do avgusta 2022 so bili srednji mesečni pretoki pod povprečjem obdobja 1961–2020. Suša površinskih voda je bolj prizadela zahodno in osrednjo Slovenijo, na vzhodu države je bila suša manj izrazita. Po trajanju in jakosti se suša površinskih voda v letu 2022 uvršča med hidrološko najbolj sušna leta v Sloveniji, to so 1993, 2003 in 2012.

UVOD

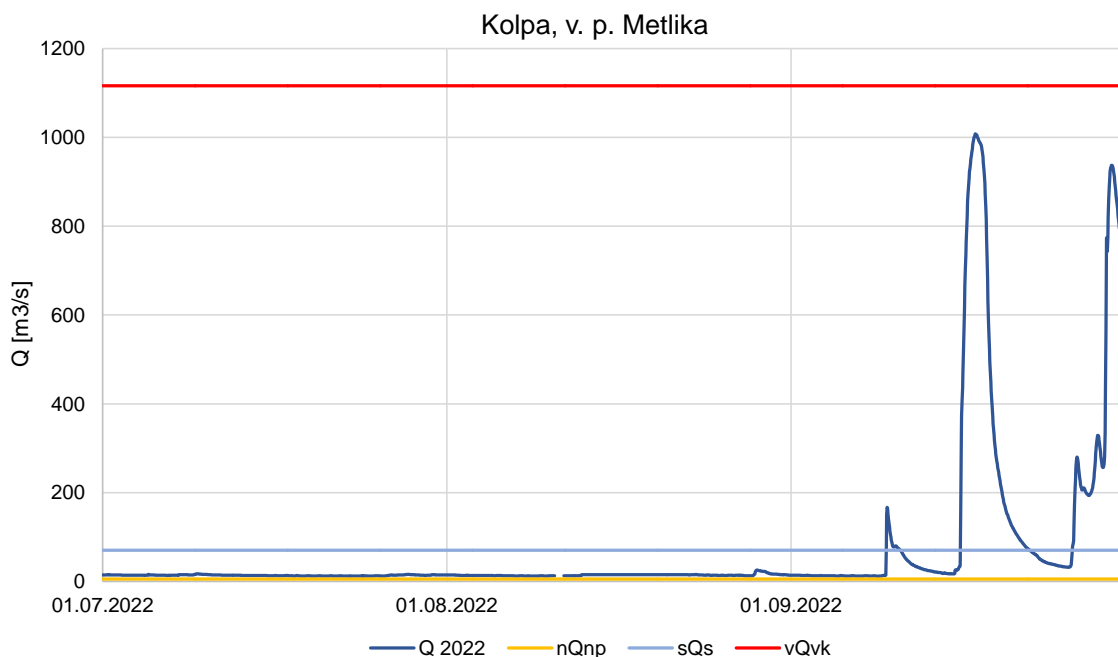
Huda suša in vročinski valovi so leta 2022 močno prizadeli celotno Evropo. Primanjkljaj padavin, ki je bil prisoten vse od začetka leta, je povzročil znižanje vodostajev in pretokov rek skoraj po vsej Evropi (https://edo.jrc.ec.europa.eu/documents/news/GDO-EDODroughtNews202208_Europe.pdf). Izjemno pomanjkanje vode je ogrozilo oskrbo z vodo, prizadeto je bilo kmetijstvo, energetskega sektorja, rečni promet, ribištvo, turizem in vse ostale dejavnosti, povezane z vodo.

Tudi v Sloveniji so bile sušne razmere izredne. Vsi meseci razen aprila so bili podpovprečno namočeni (slika 1). V obdobju od januarja do avgusta 2022 je v državnem povprečju padlo le 64 odstotkov običajnih padavin. Najmanj padavin je bilo marca, le 10 odstotkov. Podnebne razmere so po mesecih podrobno opisane v mesečnih biltenih Agencije RS za okolje (http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knjižnica/mesečni_bilten/bilten2022.htm).



Slika 1: Višina mesečnih padavin v Sloveniji (v odstotkih) v primerjavi z mesečnimi povprečji obdobja 1981–2010

Zaradi primanjkljaja padavin smo beležili izredno nizko in sušno stanje vodotokov povsod po Sloveniji. Suša je trajala od januarja do začetka septembra 2022, ko so prve obilne padavine med 15. in 17. septembrom 2022 prekinile hidrološko sušo na površinskih vodah in povzročile porast pretokov rek iz nizkovodnega v visokovodno stanje (slika 2), reke pa so ponekod tudi prestopile bregove in poplavljele. Poročilo o visokih vodah in poplavih med 15. in 18. septembrom 2022 je dostopno na https://www.arso.gov.si/vode/poročila_in_publicacije/.



Slika 2: Iz hidrološke suše v poplave, iz enega v drug ekstrem

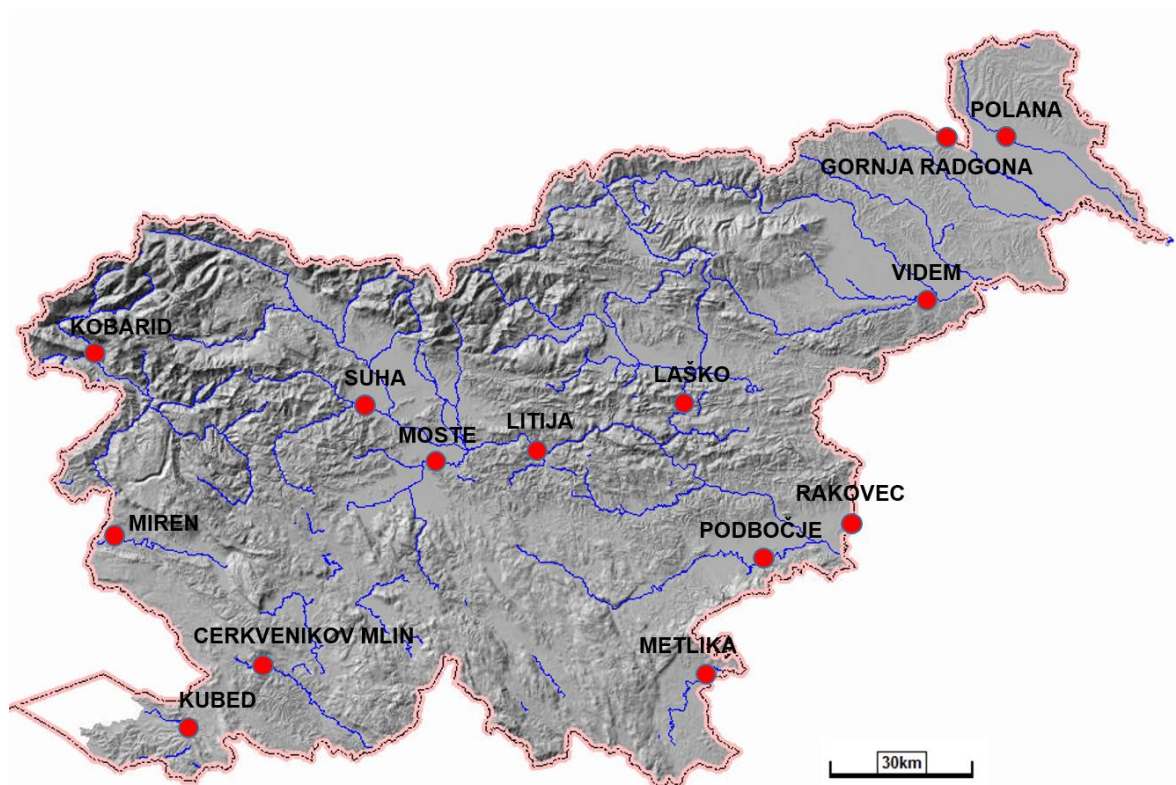
Za oceno sušnega stanja površinskih voda smo sušo v letu 2022 primerjali s hidrološko najbolj sušnimi leti v Sloveniji: 1993, 2003 in 2012.

ANALIZA SUŠNIH RAZMER OD JANUARJA DO AVGUSTA 2022

Analiza nizkovodnih razmer za obdobje januar–avgust 2022 je bila narejena za 14 vodomernih postaj iz različnih območij in porečij Slovenije (preglednica 1, slika 3). Podrobnejši opisi vodnatosti rek po posameznih mesecih so podani v mesečnih biltenih Agencije RS za okolje (http://www.arso.gov.si/o/agenciji/knjižnica/mesečni_bilten/bilten2022.htm).

Preglednica 1: Vodomerne postaje, upoštevane v analizi sušnih razmer leta 2022

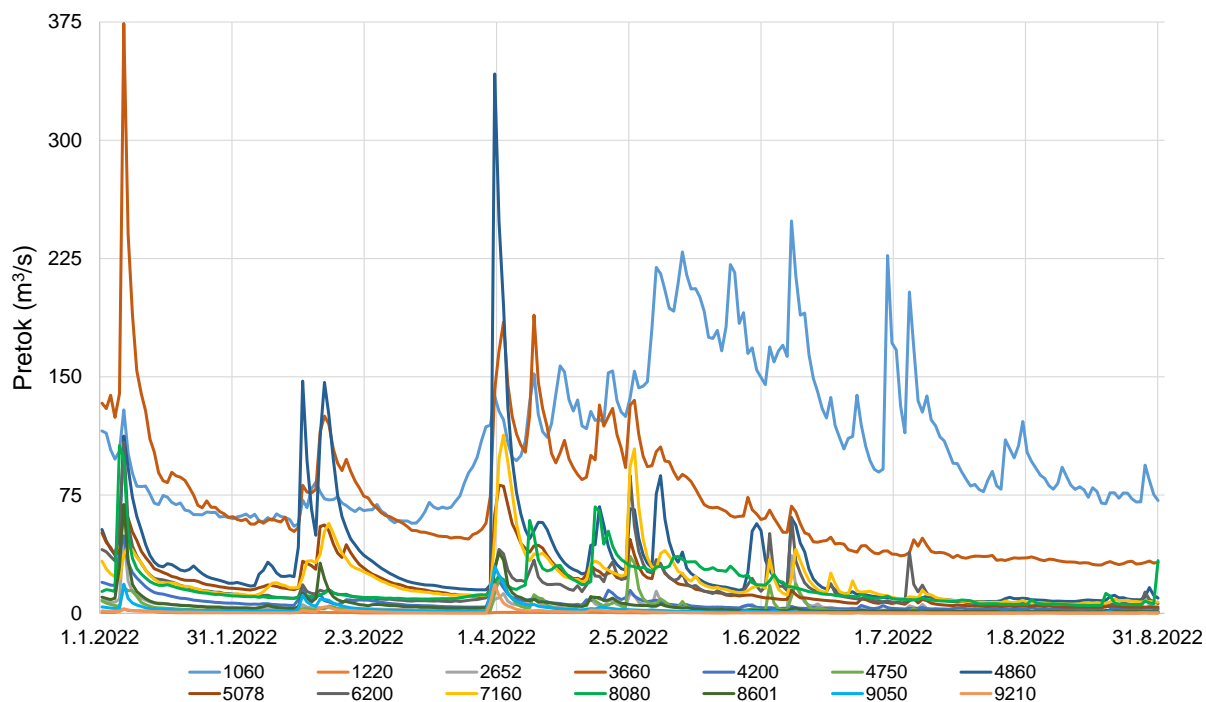
ŠIFRA	VODOMERNA POSTAJA	VODOTOK	GKY	GKX	ZALEDJE (km ²)
1060	Gornja Radgona I	Mura	576508.04	171291.43	10197.2
1220	Polana I	Ledava	587362.60	171084.20	209.37
2652	Videm	Dravinja	569843.80	136426.29	767.34
3660	Litija	Sava	487121.90	101421.50	4849.67
4200	Suha I	Sora	448324.12	113319.07	568.86
4750	Rakovec	Sotla	554996.80	86543.40	561.3
4860	Metlika	Kolpa	525551.61	54547.46	1966.27
5078	Moste I	Ljubljanska	465120.00	101350.00	1777.96
6200	Laško I	Savinja	518424.40	112224.80	1668.16
7160	Podbočje	Krka	535725.60	80162.60	2252.98
8080	Kobarid I	Soča	391370.70	123564.70	437.06
8601	Miren I	Vipava	392341.11	84259.87	588.29
9050	Cerkvenikov Mlin	Reka	427181.28	57161.40	332.12
9210	Kubed II	Rižana	412596.29	43761.96	204.66



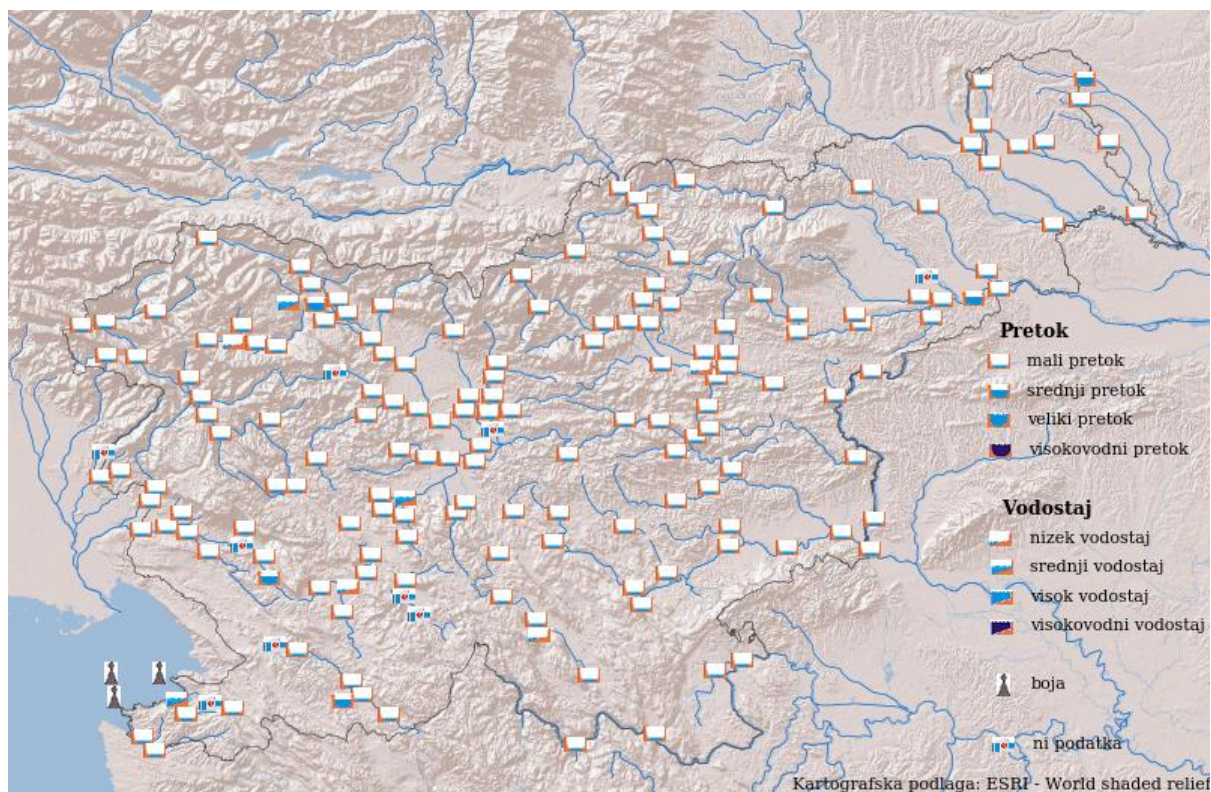
Slika 3: Lokacije obravnavanih vodomernih postaj v analizi sušnih razmer

Na vseh obravnavanih postajah smo od začetka januarja do konca avgusta beležili večinoma nizkovodno stanje. Porasti pretokov rek do srednjih obdobjnih vrednosti so se zgodili v začetku januarja ter v prvih dneh aprila, manjši kratkotrajni porasti pa še drugi v polovici februarja in aprila ter maja in junija, ki pa hidrološkega stanja niso bistveno izboljšali (slika 4). Julija in avgusta je sledil postopni upad pretokov brez zaznavnih porastov pretokov. Več vode v spomladanskih in poletnih mesecih na sliki 4

izkazuje Mura, ki ima snežni režim in zaledje v avstrijskih Alpah. Vendar so bili tudi pretoki Mure po običajnimi obdobjnimi pretoki. Stanje vodnatosti po Sloveniji konec avgusta je prikazano na sliki 5.



Slika 4: Hidrogrami srednjih dnevnih pretokov od začetka januarja do konca avgusta 2022

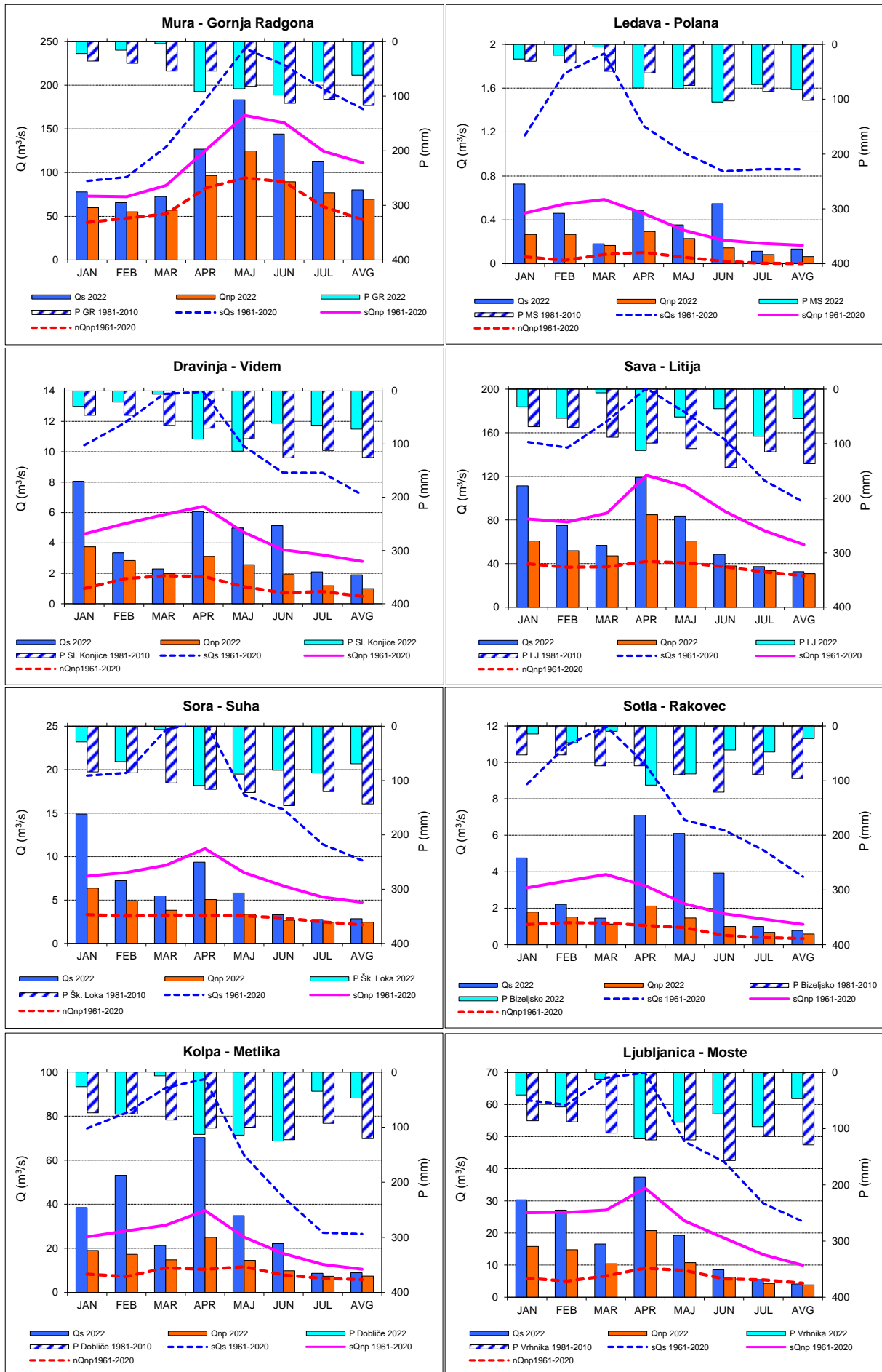


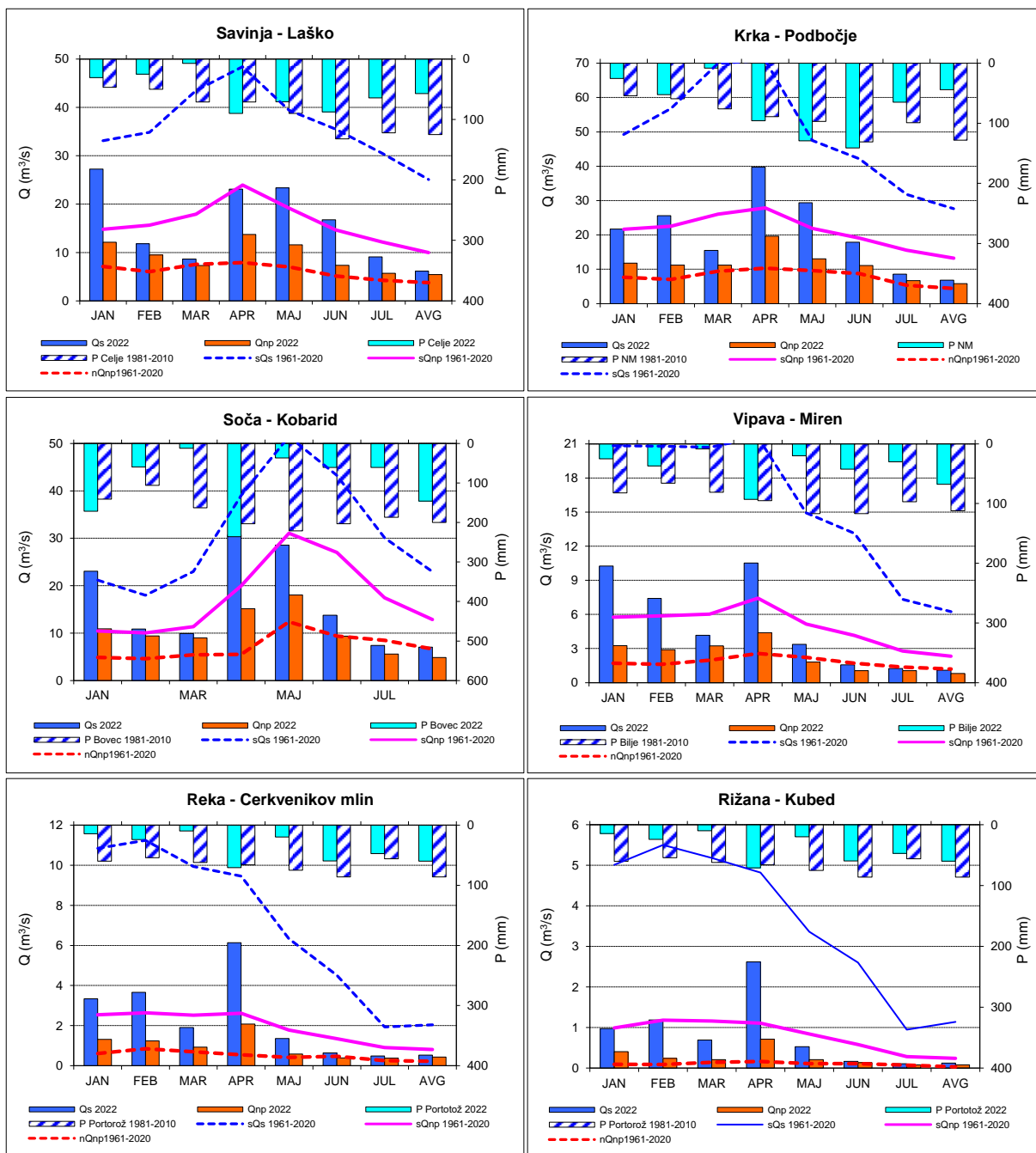
Slika 5: Vodnatost 25. avgusta 2022 na samodejnih vodomernih postajah po Sloveniji

Nizkovodne razmere z mesečnimi vrednostmi pretokov so za obravnavane vodomerne postaje grafično prikazane na sliki 6. Prikazani so srednji mesečni pretoki (Qs) in najmanjši mesečni pretoki (Qnp) od januarja do avgusta 2022. Za primerjavo so podane obdobjne mesečne vrednosti srednjih pretokov (sQs), srednjih malih pretokov (sQnp) in najmanjših malih pretokov (nQnp) obdobja 1961–2020 ter mesečne količine padavin z ene padavinske postaje na obravnavanih porečjih.

Padavinski primanjkljaj v začetku leta 2022 je povzročil, da so bili srednji mesečni pretoki rek že od začetka leta pod srednjimi obdobjnimi vrednostmi, v mejah srednjih malih mesečnih pretokov (slika 6). Neugodna padavinska situacija, ki se je nadaljevala februarja in marca, je vplivala na nadaljnje upadanje pretokov rek, marca ponekod do najmanjših marčevskih pretokov v obdobju 1961–2020. K nizkovodnemu stanju v spomladanskih mesecih je prispevalo tudi pomanjkanje snega v visokogorju. Padavine aprila in maja so nekoliko popravile hidrološko situacijo, vendar so srednji mesečni pretoki ostali v mejah srednjih malih obdobjnih pretokov. V poletnih mesecih je padlo pod 60 odstotkov običajnih padavin in pretoki so postopno upadali vse do konca avgusta. Julija in avgusta so se srednji mesečni pretoki približali najmanjšim obdobjnim mesečnim pretokom, najmanjši obdobjni pa so ponekod padli pod najmanjše obdobjne mesečne vrednosti (slika 6).

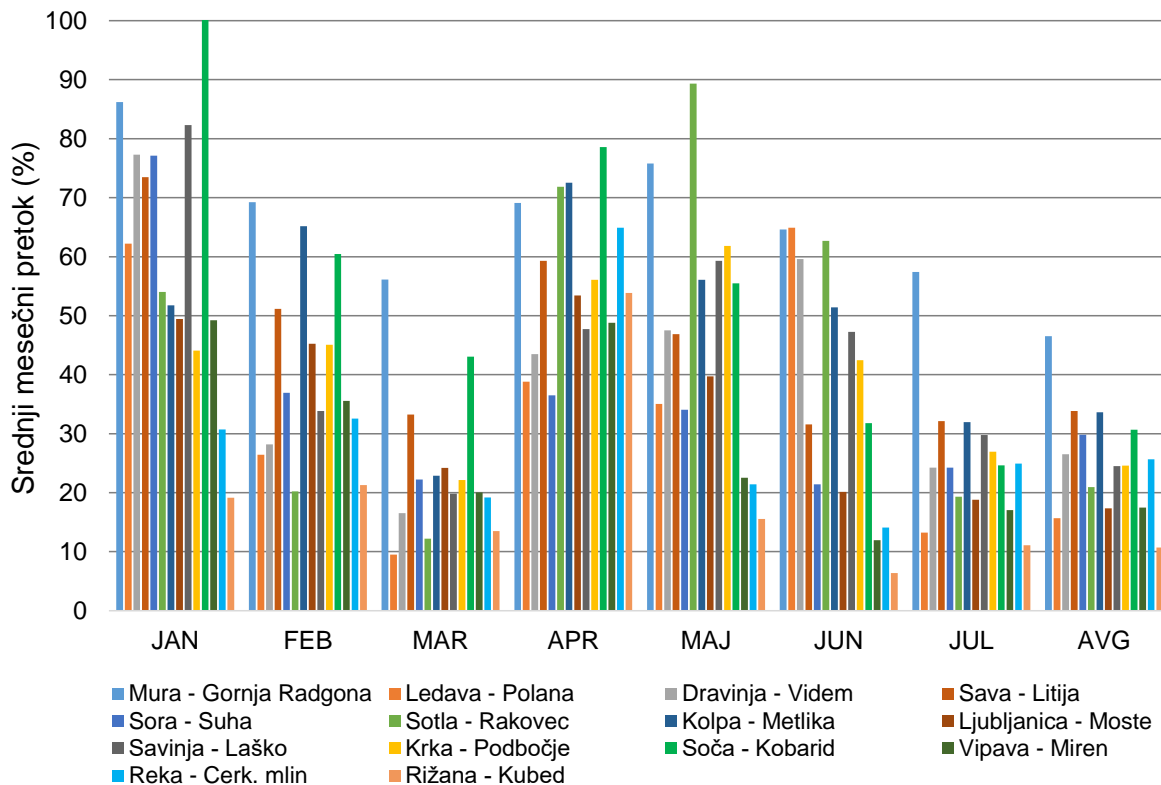
V vseh osmih mesecih od januarja do avgusta 2022 so bili srednji mesečni pretoki obravnavanih vodomernih postaj iz preglednice 1 povsod po Sloveniji pod povprečjem obdobja 1961–2020, le Soča v Kobaridu je imela januarja povprečno vodnatost (sliki 6 in 7). Razpon vodnatosti po Sloveniji je bil januarja precejšen, najnižja je bila v jugozahodni Sloveniji (slika 7). Rižana v Kubedu je imela le 19 odstotkov običajne januarske količine vode. Februarja in marca so pretoki povsod postopoma upadali. Marca je bila dosežena najnižja vodnatost, ko je po rekah preteklo v povprečju le 24 odstotkov običajne količine vode. Aprila in maja so se hidrološke razmere nekoliko izboljšale, vendar so pretoki ostali pod običajnimi obdobjnimi pretoki. V povprečju so reke aprila dosegle 57 odstotkov običajne vodnatosti, maja pa 47 odstotkov. V poletnih mesecih je sledil nadaljnji upad pretokov (slika 7). V povprečju je julija po slovenskih rekah preteklo 25 odstotkov vode, avgusta pa 26 odstotkov.





Slika 6: Srednji in najmanjši mesečni pretoki od januarja do avgusta 2022, mesečna količina padavin ter obdobjne mesečne vrednosti pretokov in padavin

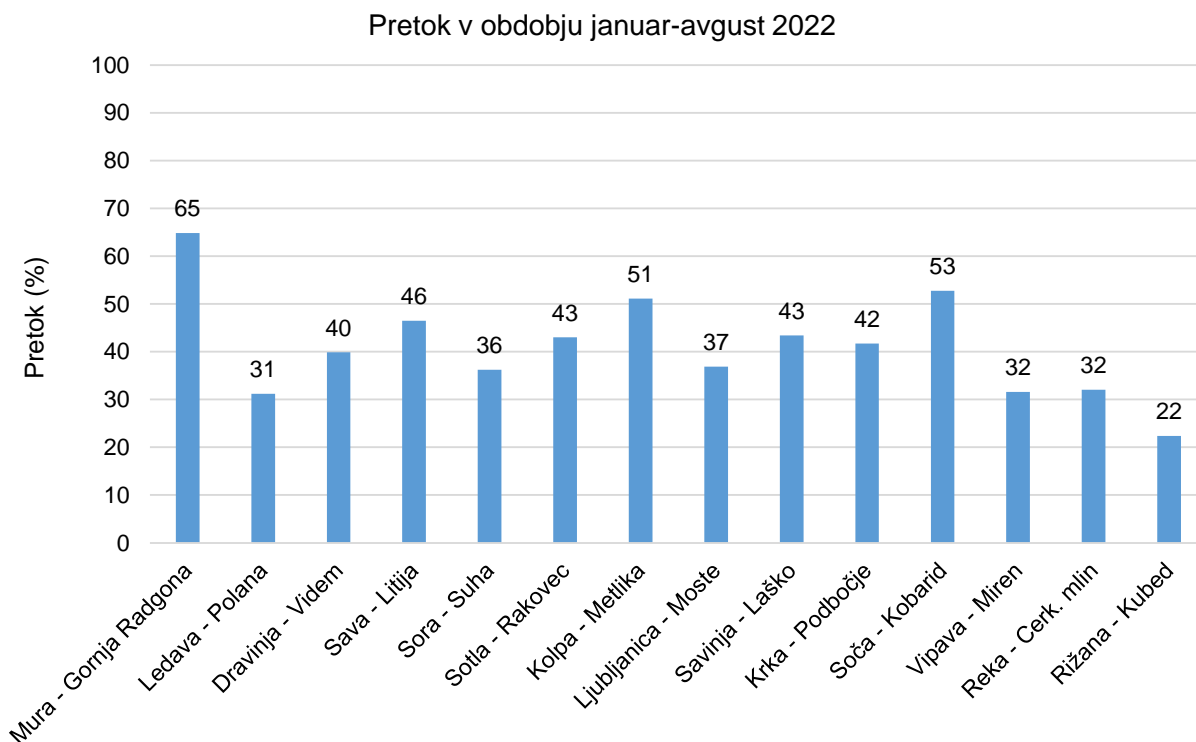
Zaradi dolgotrajnega nizkovodnega stanja so najmanjši mesečni pretoki v poletnih mesecih ponekod padli pod najmanjše obdobjne mesečne pretoke, zlasti v zahodni polovici države (na Soči, Vipavi in pritokih, Reki, Dragonji, Bači, Gradašci).



Slika 7: Srednji mesečni pretoki (v odstotkih) v primerjavi z mesečnimi povprečji obdobja 1961–2020 za obravnavane vodomerne postaje

V obravnavanem obdobju januar–avgust 2022 je bila vzhodna Slovenija bolj vodnata kot zahodna. V vzhodni Sloveniji je v povprečju odteklo 45 odstotkov običajne količine vode, v zahodni le 33 odstotkov. Najnižjo vodnatost so imele reke na jugozahodu države (Rižana, Reka, Vipava). Pretok Rižane v Kubešu je junija znašal le 6 odstotkov običajnega junjskega pretoka (slika 7).

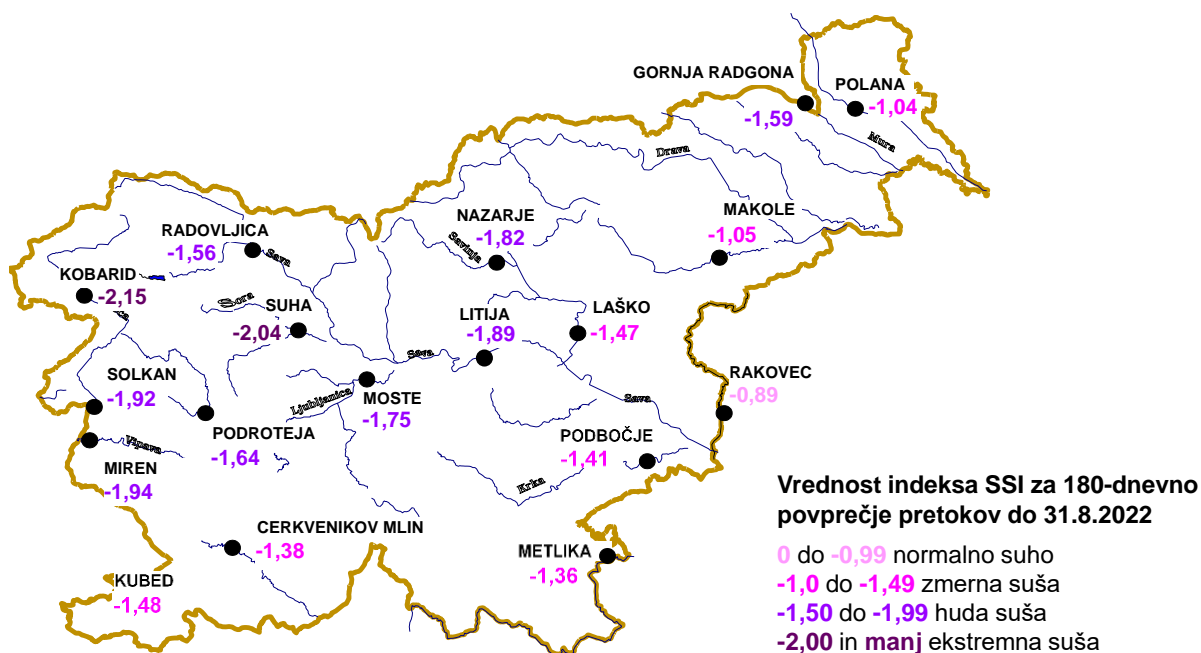
V povprečju je po slovenskih rekah v obdobju od januarja do avgusta 2022 preteklo okrog 40 odstotkov običajne količine vode, najmanj po Rižani, 22 odstotkov (slika 8). Največje pomanjkanje vode je bilo na Primorskem, kjer je bil primanjkljaj odtoka preko 70 odstotkov.



Slika 8: Pretok v obdobju januar–avgust 2022 (v odstotkih) glede na obdobjno povprečje za obravnavane vodomerne postaje

Jakost suše površinskih voda leta 2022

Jakost hidrološke suše na površinskih vodah smo prikazali s standardiziranim indeksom pretoka SSI. Izračunali smo odklon 180-dnevnega povprečja pretokov od vrednosti obdobja 1991–2020 za zadnji dan avgusta. Večina rek je imela vrednost indeksa pod $-1,50$ (slika 9), kar uvršča 6-mesečno obdobje marec–avgust med izredno sušno obdobje. Hidrološka suša se je še posebej odražala v zahodni polovici države, kjer je bil indeks tudi manjši od -2 , kar pomeni ekstremno sušo. Hidrološko stanje je bilo nekoliko ugodnejše v vzhodni Sloveniji.

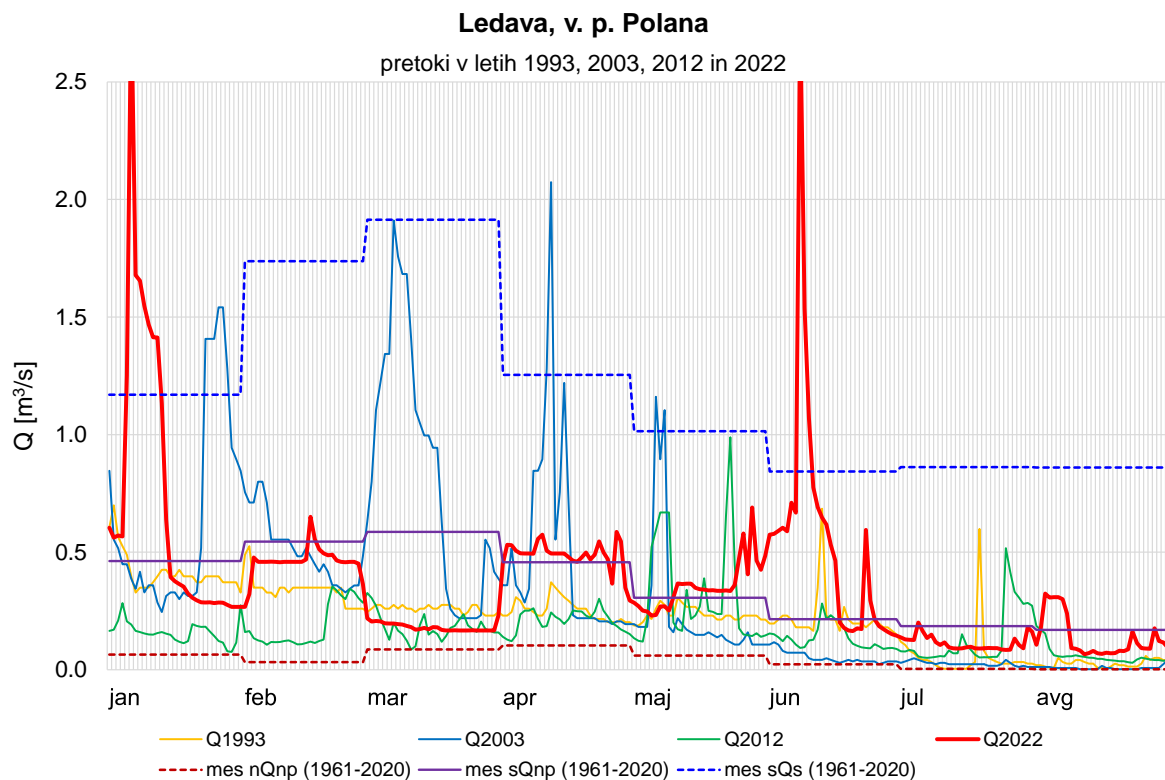


Slika 9: Vrednost sušnega indeksa SSI za 180-dnevno povprečje pretokov do 31. avgusta 2022

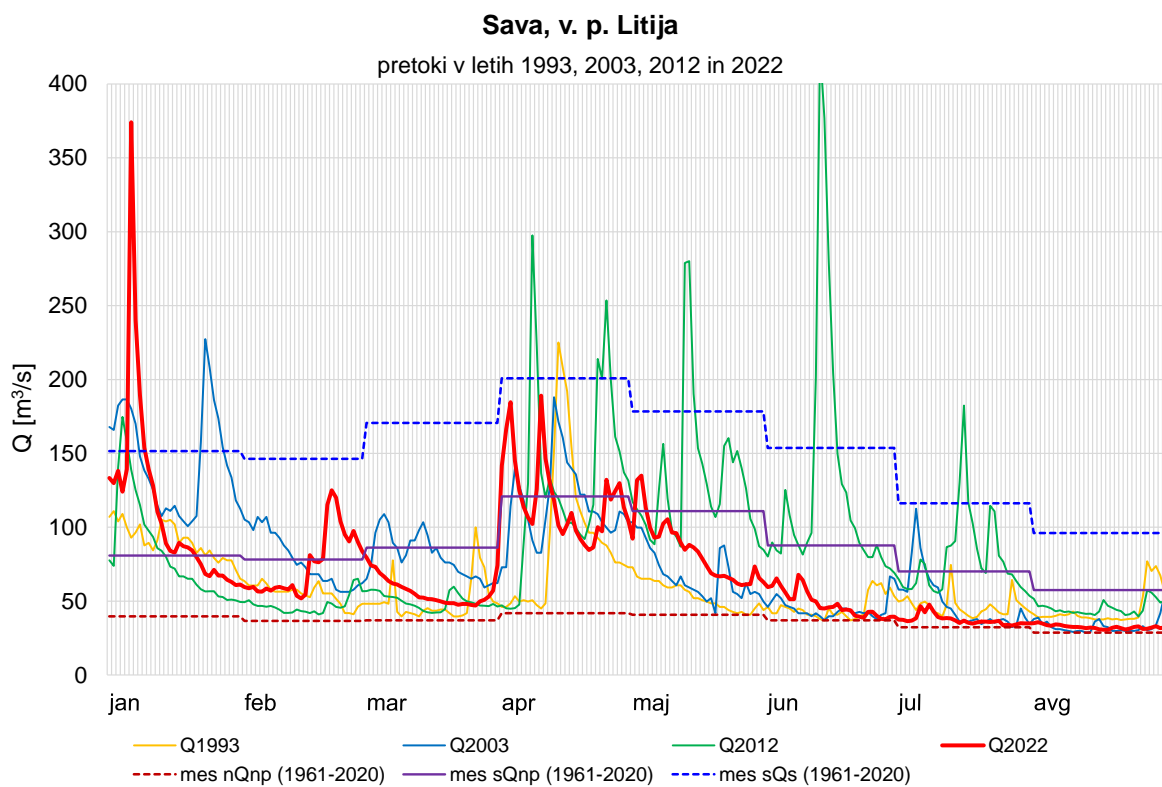
PRIMERJAVA SUŠE LETA 2022 Z LETI 1993, 2003 IN 2012

Hidrološke razmere v obdobju od januarja do avgusta 2022 so bile podobne razmeram iz hidrološko najbolj sušnih let, to so leta 1993, 2003 in 2012. Hidrogrami pretokov vseh štirih sušnih let so za štiri vodomerne postaje prikazani na slikah 10 do 13. V vseh sušnih letih je zaznano nihanje srednjih dnevniških pretokov, so pa nihanja med seboj razlikujejo tako časovno kot krajevno. Nihanja pretokov v sušnih letih so večinoma v mejah srednjih malih do srednjih pretokov. V redkih primerih je v sušnem obdobju nastopil kakšen visokovodni val, ki je le kratkotrajno prispeval k izboljšanju vodnatosti.

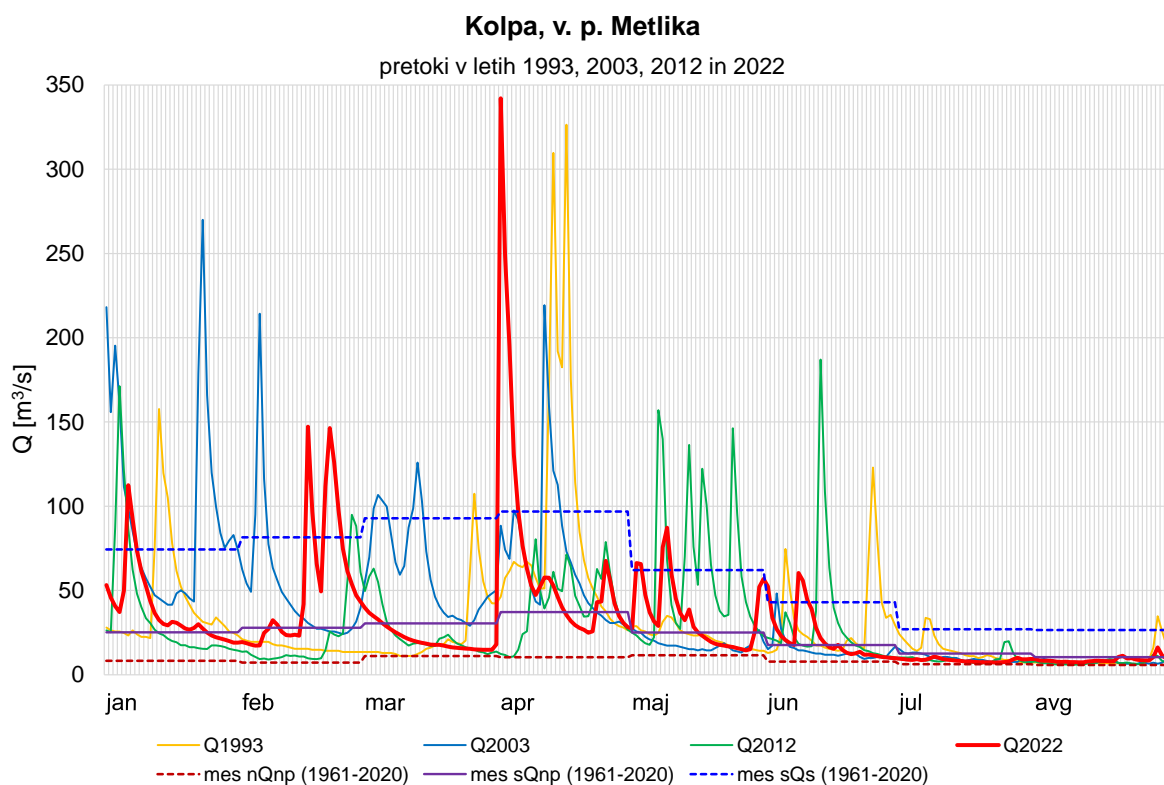
V začetku januarja 2022 so pretoki marsikje po Sloveniji za kratek čas presegli srednje obdodne vrednosti, vendar so hitro začeli upadati in že proti koncu meseca padli pod srednje male januarske obdodne pretoke. V začetku februarja je bilo stanje vodotokov še najbolj podobno stanju iz leta 1993. V drugi polovici februarja se je vodnatost nekoliko izboljšala, pretoki rek so presegli srednje male obdodne pretoke. V začetku marca so pretoki ponovno padli pod srednje male obdodne vrednosti in počasi upadali vse do konca meseca in se ponekod že približali najnižjim marčevskim pretokom. Aprila so padavine hidrološko situacijo izboljšale, vendar so bili pretoki večinoma še vedno mali, v območju srednjih malih aprilskih pretokov. Maja so pretoki ponovno postopoma upadali. Upadanje pretokov se je nadaljevalo junija in vse do konca avgusta, ko so se pretoki razen na severovzhodu države (slika 10) približali najmanjšim obdodnim mesečnim pretokom, ponekod v zahodni in osrednji Sloveniji pa so tudi padli pod najmanjše obdodne mesečne pretoke.



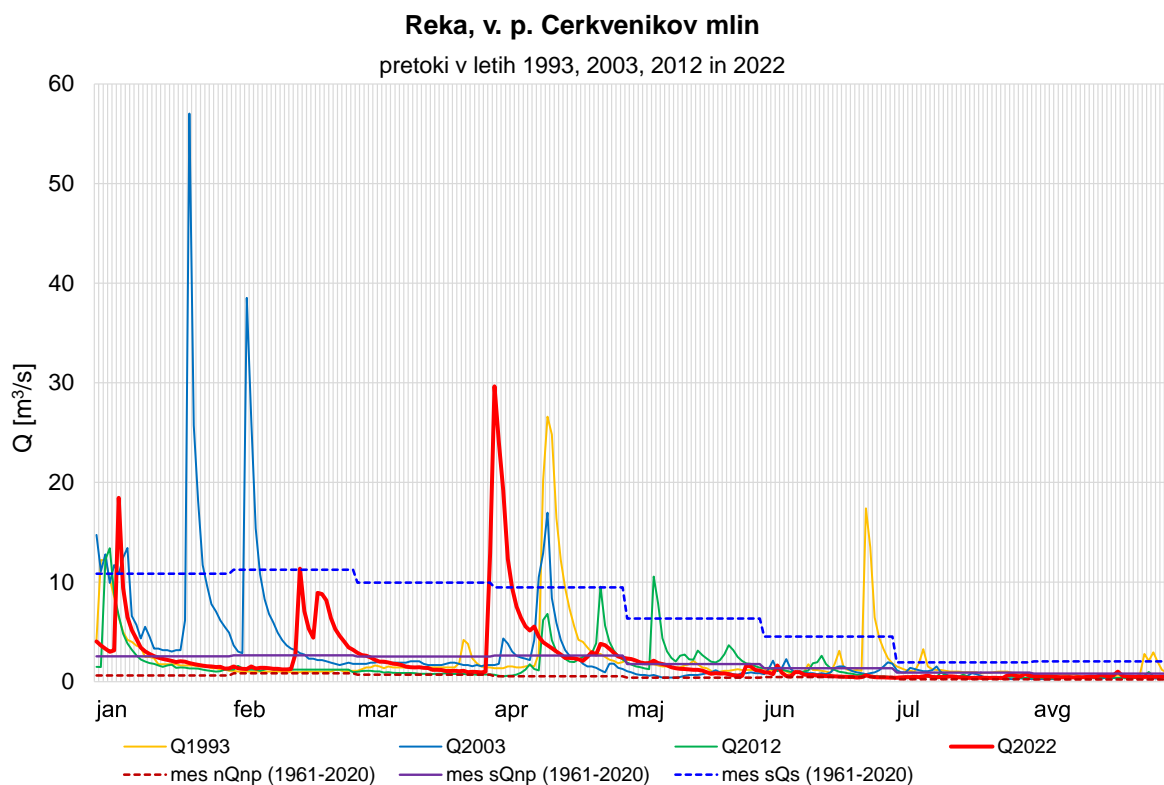
Slika 10: Hidrogrami sušnih let 1993, 2003, 2012 in 2022 Ledave v Polani ter obdobjni mesečni pretoki



Slika 11: Hidrogrami sušnih let 1993, 2003, 2012 in 2022 Save v Litiji ter obdobjni mesečni pretoki

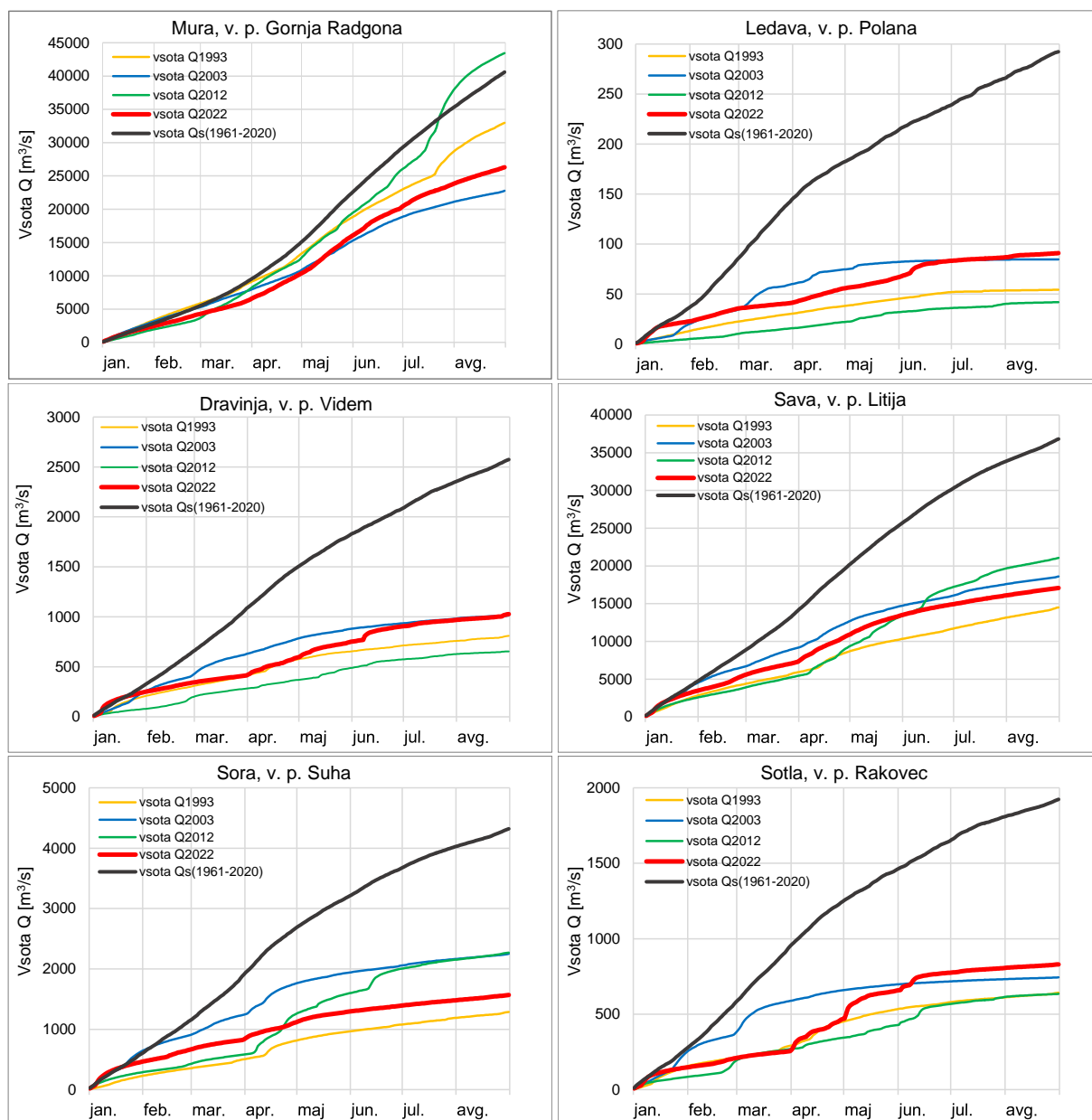


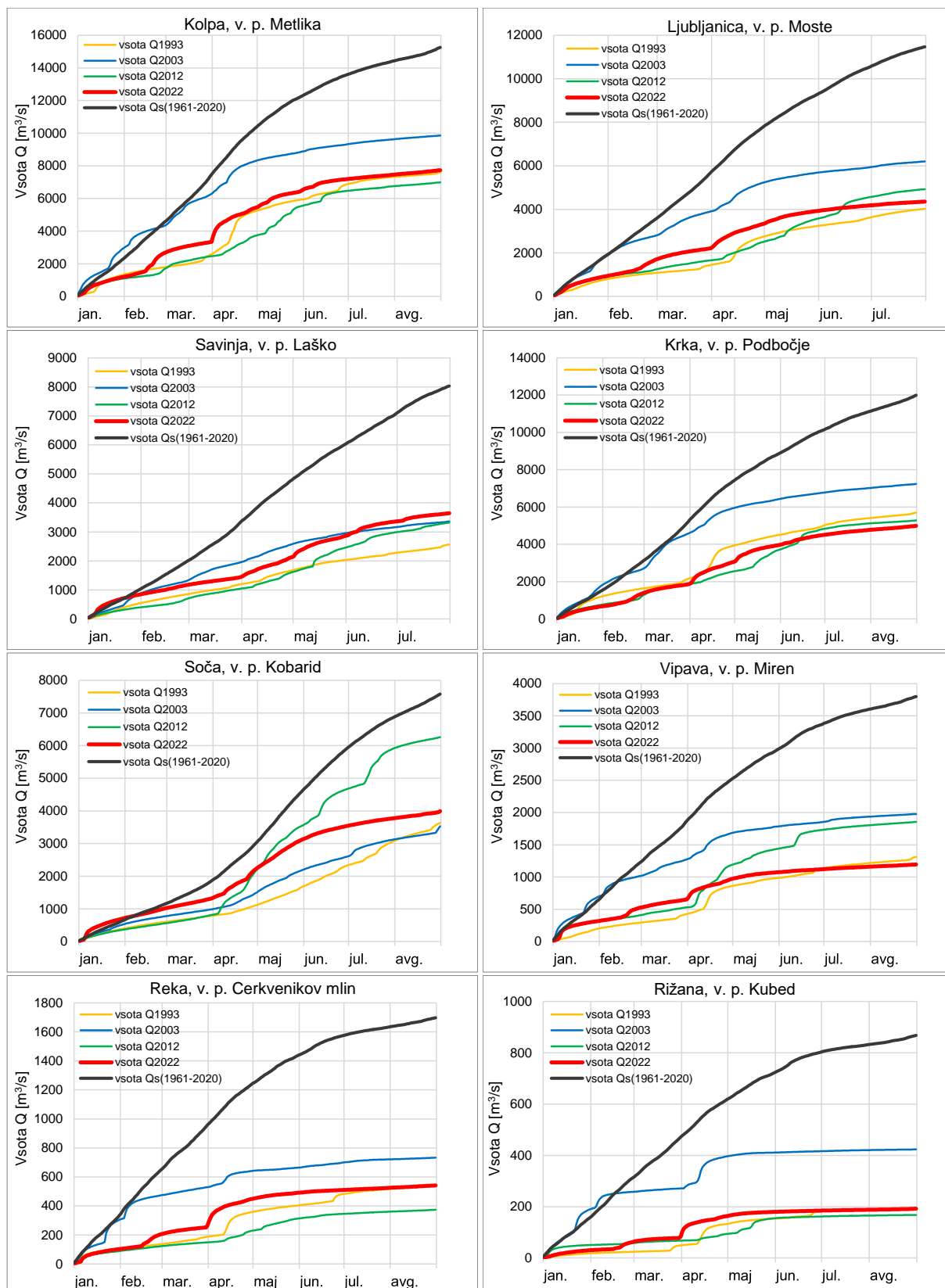
Slika 12: Hidrogrami sušnih let 1993, 2003, 2012 in 2022 Kolpe v Metliki ter obdobjni mesečni pretoki



Slika 13: Hidrogrami sušnih let 1993, 2003, 2012 in 2022 Reke v Cerkevnikovem mlinu ter obdobjni mesečni pretoki

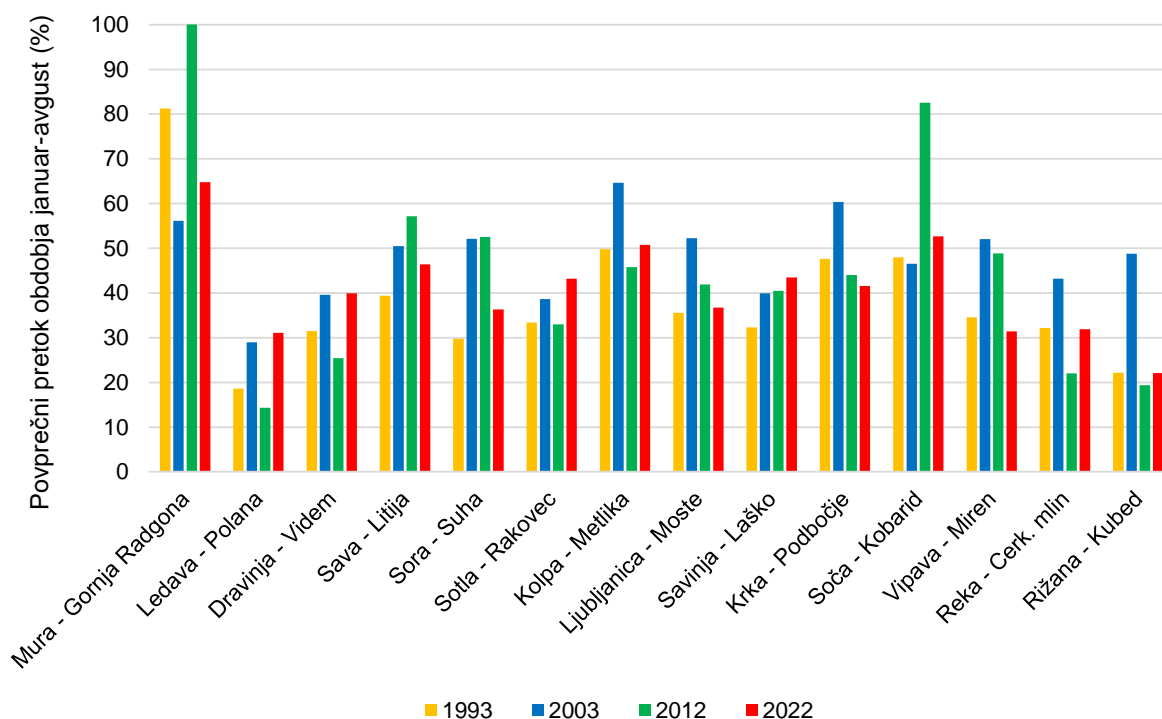
Vsotne krivulje srednjih dnevni pretokov obravnavanih vodomernih postaj na sliki 14 kažejo, da je leto 2022 zelo podobno sušnim letom 1993, 2003 in 2012. Ker pa je suša specifičen pojav regionalnega značaja, se različno odraža po posameznih regijah in nikoli ne zajame enakomerno cele države. V osrednji in severovzhodni Sloveniji je bila hidrološka suša površinskih voda v letu 2022 še najbolj podobna suši v letu 2003, v zahodni in južni Sloveniji pa bolj letu 1993, zlasti v poletnih mesecih. Le na Krki v Podbočju in Vipavi v Mirnu je vsotna krivulja v poletnih mesecih 2022 padla pod vsotne krivulje sušnih let 1993, 2003 in 2012.





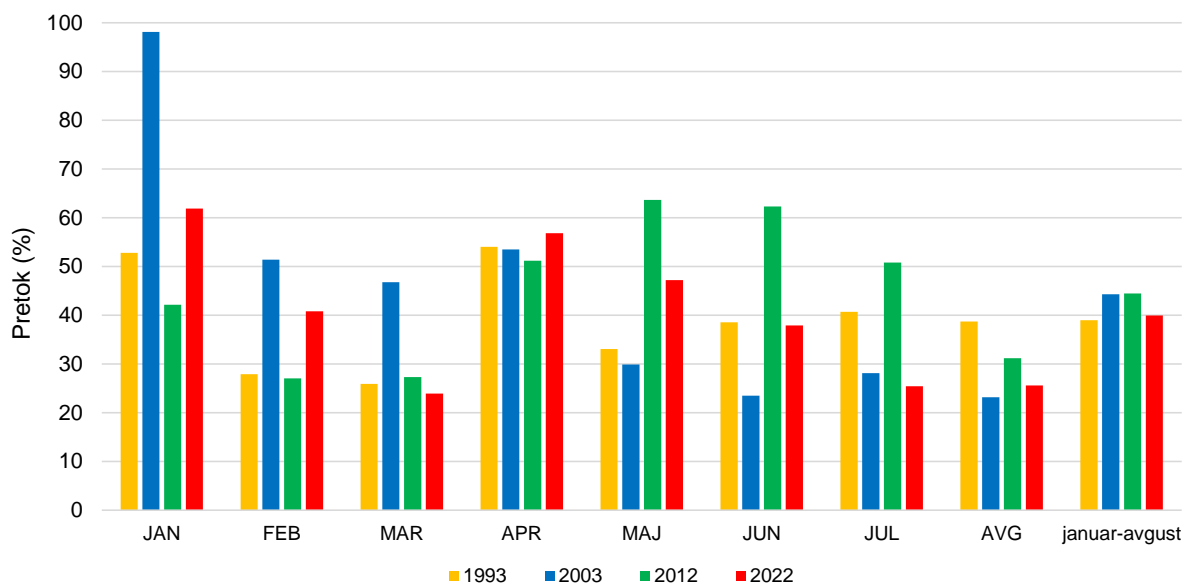
Slika 14: Vsotne krivulje srednjih dnevni pretokov obravnavanih vodomernih postaj od 1. januarja do 31. avgusta za sušna leta 1993, 2003, 2012 in 2022 ter povprečje obdobja 1961–2020

Na sliki 15 so za obravnavane vodomerne postaje prikazani deleži odtoka v obdobju januar–avgust za sušna leta 1993, 2003, 2012 in 2022 glede na obdobje 1961–2020. Od obravnavanih postaj izstopajo Gornja Radgona na Muri z najvišjim deležem odtoka v sušnih letih ter Polana na Ledavi in Kubed na Rižani z najnižimi deleži v najbolj sušnih letih.



Slika 15: Povprečni pretok v obdobju januar–avgust (v odstotkih) glede na obdobjno povprečje januar–avgust 1961–2020 za obravnavane vodomerne postaje

Primerjava povprečnih deležev odtoka obravnavanih vodomernih postaj po mesecih in za obdobje januar–avgust na sliki 16 kaže, da so bili v sušnih letih odtoki večinoma najmanjši marca ter avgusta. Razlike v povprečnih mesečnih pretokih sušnih let so razen aprila velike. Za obdobje januar–avgust znašajo povprečni pretoki obravnavanih vodomernih okrog 40 % obdobjnega pretoka, leto 1993 pa po tem kriteriju ostaja najbolj sušno leto, takoj za njim pa se je uvrstilo leto 2022.



Slika 16: Povprečni deleži odtoka obravnavanih vodomernih postaj po mesecih in za obdobje januar–avgust glede na povprečje obdobja 1961–2020

ZAKLJUČEK

Vzorec izjemnih sušnih let je podoben. Za izredne suše so značilna dolga obdobja nizkovodnih stanj. Začetek suše običajno nastopi že v začetku leta ali gre za nadaljevanje zimske suše iz predhodnega leta kot je bilo leta 2012. Kratkotrajna izboljšanja hidrološkega stanja so ob večinoma kratkotrajnih in lokalnih padavinskih dogodkih. Najnižje vrednosti pretokov so običajno dosežene marca, julija in avgusta. Suša je regionalnega značaja in nikoli ne zajame enakomerno cele Slovenije. Hidrološka suša površinskih voda je bila leta 2022 najbolj izrazita v zahodni in osrednji Sloveniji.

Analiza je narejena na delovnih podatkih in v postopku rednih obdelav lahko pride do razhajanj z uradno objavljenimi podatki.

Za spremljanje trenutnega stanja sušnosti je bilo na Agenciji RS za okolje razvito orodje Sušomer, ki podaja informacije o sušnih razmerah za vse tri tipe suš (kmetijsko sušo, sušo površinskih voda in sušo podzemnih voda) ter meteoroloških razmerah kot izvor sušnih razmer na enotni prostorski skali po regijah Slovenije. Informacije o sušnih razmerah se posodablja tedensko preko celega leta. Sušomer je dostopen na <http://meteo.arso.gov.si/uploads/probase/www/agromet/bulletin/drought/sl/>.

Priprava: dr. Mira Kobold, Urad za meteorologijo, hidrologijo in oceanografijo

V Ljubljani, oktober 2022



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA OKOLJE IN PROSTOR
AGENCIJA REPUBLIKE SLOVENIJE ZA OKOLJE