

Hidrološka suša v obdobju januar – april 2020

Hidrološka suša v obdobju januar – april 2020

POVZETEK

V prvih štirih mesecih letošnjega leta so bile reke z izjemo marca manj vodnate kot običajno. Reke so imele posebej majhno vodnatost januarja in februarja, ko je po rekah preteklo okoli 70 odstotkov za ta čas povprečne količine vode iz primerjalnega obdobja 1981–2010. V začetku marca so reke narasle in prehodno povečale vodnatost, ki je bila ob koncu meseca ponovno majhna. Aprila je bila vodnatost rek izredno majhna. Nadaljevalo se je nizkovodno stanje rek iz konca marca, porasti rek so izostali. Reke so imele večinoma male in sušne pretoke, ki so bili ustaljeni ali pa so se počasi zmanjševali. Po rekah je aprila preteklo le tretjino običajne količine vode.

Na rekah z večjim hidroenergetskim potencialom je bilo sušno stanje rek najbolj izrazito na Savi in Soči ter najmanj na Dravi. Drava je bila vse od januarja do aprila večinoma srednje vodnata, na Savi in Soči pa so prevladovale razmere, ki so bile značilne za večji del države in so se odražale v podpovprečni vodnatosti januarja in februarja, povečani vodnatosti marca ter izredno suhem aprilu.

V aprilu, prvem mesecu vegetacijskega obdobja, so bile razmere na večini rek po državi sušne. Najmanjši mesečni pretoki so bili več kot pol manjši od obdobjnih, na polovici referenčnih merilnih postaj so bili za ta čas rekordno majhni. Aprila so bile poleg kraških rek v južnem delu države zelo suhe tudi posamezne reke v Pomurju (Pesnica), ob obali (Rižana) in v osrednjem delu države (Šujica). Ob koncu aprila, ko je bila vodnatost najmanjša, je bil sušni indeks na večini merilnih mestih manjši od $-1,50$, ki pomeni hudo hidrološko sušo. Na večini merilnih mest so bila rekordno nizka tudi 30-dnevna povprečja pretokov.

UVOD

V poročilu o hidrološkem stanju na slovenskih rekah v prvih štirih mesecih leta 2020 obravnavamo splošno, večinoma podpovprečno vodnatost rek v tem obdobju, nato pa z različnimi pristopi podrobneje opisujemo razmere na rekah z večjim hidroenergetskim potencialom ter sušno stanje v aprilu, prvem mesecu vegetacijskega obdobja.

Za obdobje prvih treh mesecev, v katerem je bila t.i. zimska suša bolj izrazita kot običajno in v katerem vodnatost rek še nima večjega vpliva na rast vegetacije, smo za analizo uporabili standarden hidrološki pristop s primerjavo značilnih pretokov z dolgoletnim obdobjem. Vpliv vodnatosti na hidroenergijo na rekah z večjim hidroenergetskim potencialom smo skušali pokazati predvsem s primerjavo srednjih mesečnih pretokov s srednjimi obdobjnimi pretoki.

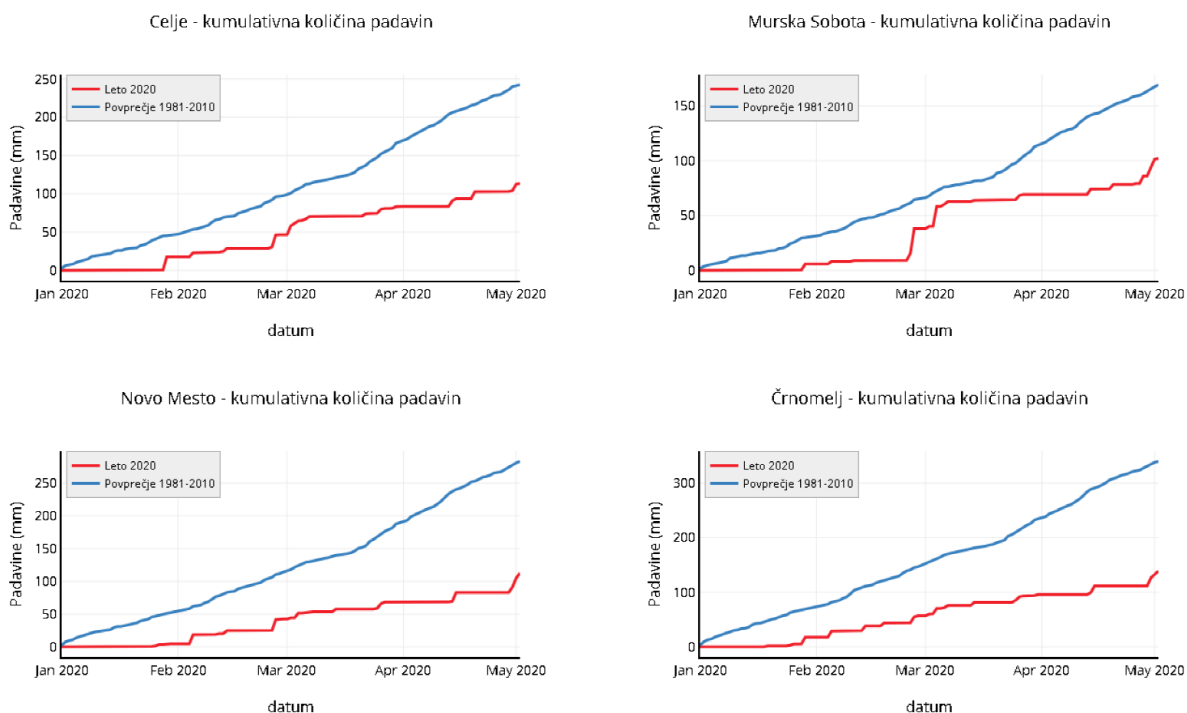
Za opis stanja v aprilu smo prvič uporabili nove hidrološke kazalnike, s katerimi lahko bolje ocenimo možne posledice pomanjkanja vode v kmetijstvu. Privzeli smo metodo standardiziranega indeksa pretoka (*Standardized Streamflow Indeks* – SSI), ki ga lahko sicer uporabljamo tudi za oceno vodnatosti, a je zaradi analogije s standardiziranim padavinskim indeksom v meteorologiji še posebej primeren za oceno hidrološke suše s posledicami v kmetijstvu.

Poleg indeksa stanje opisujemo z že uveljavljenimi percentilnimi razredi, v katere umeščamo najmanjše pretoke in 30-dnevna povprečja pretokov.

VREMENSKE RAZMERE

Vremenske razmere smo povzeli iz sušnega biltena Hidrometeorološke razmere in stanje vodnih zalog v Sloveniji, 4. maj 2020, objavljen na spletni strani <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/drought/>.

Prva četrtina leta 2020 je izjemno sušna. Leto se je sicer začelo z dobro namočenimi tlemi, saj je v decembru 2019 padla vsaj povprečna količina padavin. Marsikje (Obala, vzhodna Slovenija) pa je bilo padavin za dobro tretjino več kot v dolgoletnem povprečju. Letošnji januar pa je bil izjemno suh, omembe vredna količina padavin je padla šele po 25. januarju. Januarja je bilo povsod po Sloveniji zabeleženo le okoli 20 % običajne količine padavin. Podoben vremenski vzorec je bil zabeležen tudi februarja, ko je bila obilnejša količina padavin zabeležena šele ob koncu meseca. Februar je bil tudi rekordno toplel, saj je bil od 3 do več kot 4 °C toplejši od povprečja v obdobju 1981–2010. Po daljšem padavinskem obdobju, ki se je začelo ob koncu februarja in končalo okoli 8. marca, se je skupna količina padavin od začetka leta približala povprečnim vrednostim. Dosegla jih je le na severozahodu Slovenije (Gorenjska, severna Primorska), drugje je bil tudi takrat zabeležen primanjkljaj. Največji je bil na Dolenjskem in v Beli Krajini, kjer je bila na začetku marca zabeležena skupna količina padavin manjša od polovice dolgoletnega povprečja. Od začetka marca do zadnjega dela aprila nikjer v Sloveniji ni bila zabeležena pomembnejša količina padavin. Bilo je sicer nekaj prehodov hladnih front, ki so povzročile le težave zaradi nizkih temperatur zraka, padavin pa je padlo le nekaj mm. Na zahodu Slovenije (Obala, severna Primorska) v mesecu in pol ni padlo skoraj nič padavin. Skupna količina padavin od začetka leta do zadnjega dela aprila izkazuje precejšen primanjkljaj. Največji primanjkljaj je zabeležen na jugu Slovenije (Obala, Bela krajina, Dolenjska), kjer je od začetka leta padla približno tretjina običajne količine padavin. Drugje je bila zabeležena približno polovica običajne količine padavin, ponekod (Gorenjska) okoli dve tretjini. Nikjer pa ni bilo zabeležene količine padavin, ki bi se približala dolgoletnemu povprečju.



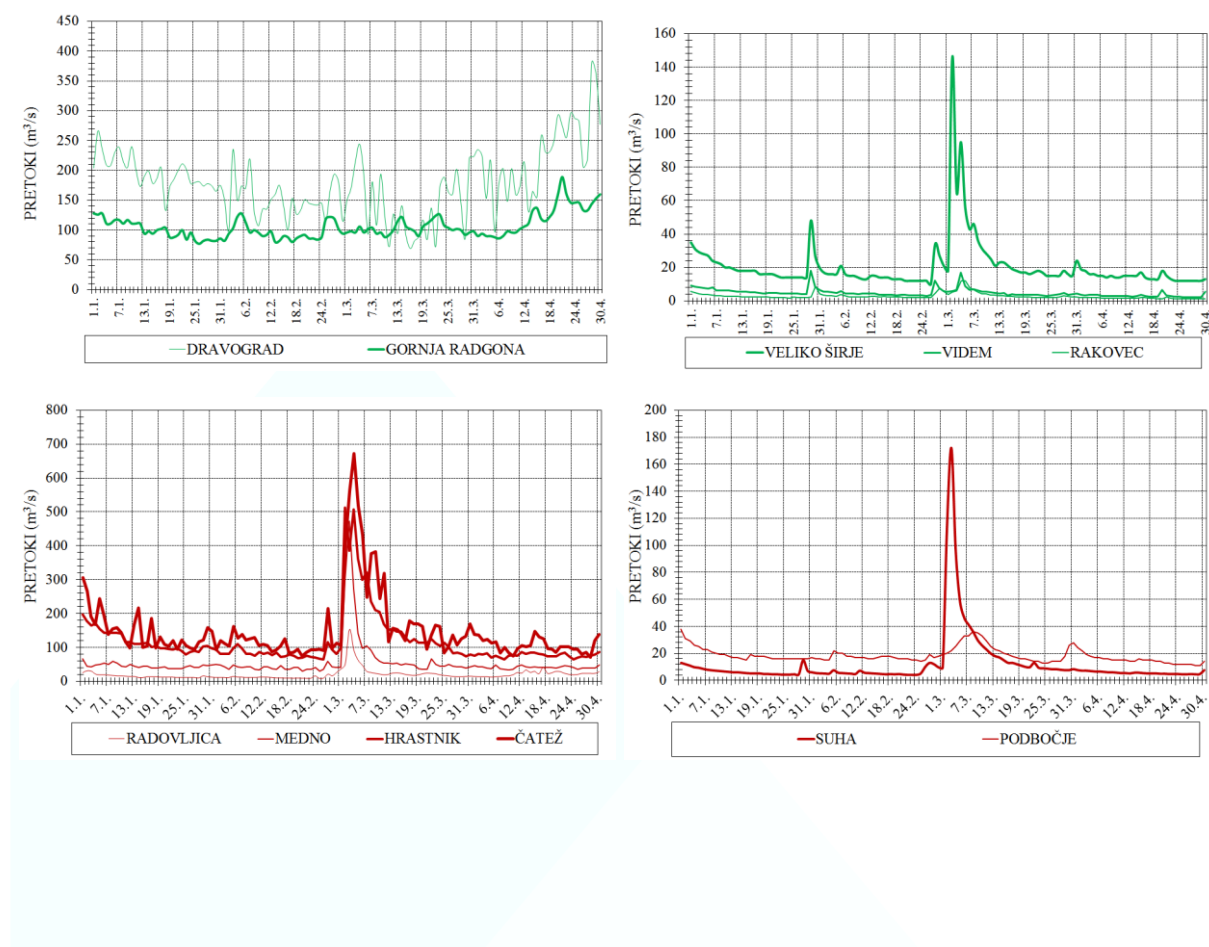
Slika 1: Kumulativna količina padavin od 1. januarja do 2. maja 2020 in primerjava z dolgoletnim povprečjem 1981–2010 (povzeto iz Hidrometeorološke razmere 4.5.2020 na <http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/drought/>)

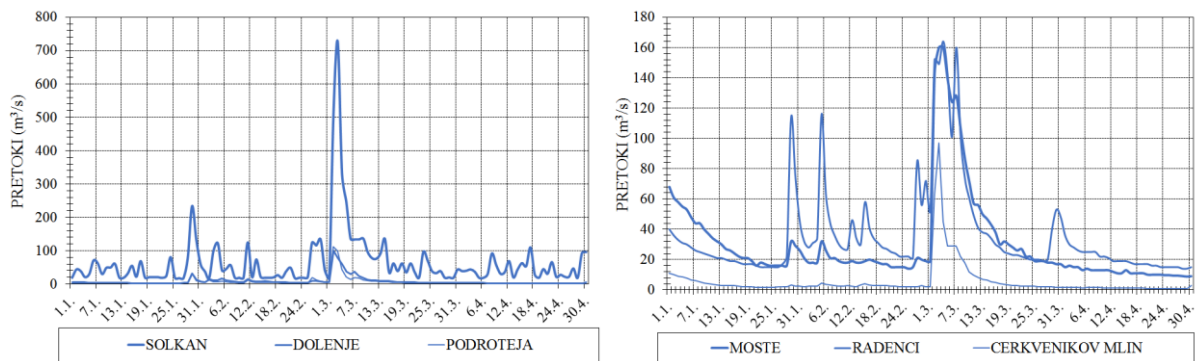
HIDROLOŠKE RAZMERE

Od januarja do aprila so bile reke manj vodnate kot običajno. Izrazita je bila zimska suša v januarju in februarju, marec je bil nekoliko podpovprečno vodnat, aprila pa je bila vodnatost rek zopet izredno majhna. Reke so imele večinoma male in sušne pretoke, ki so bili ustaljeni ali pa so se počasi zmanjševali. V celoti je od januarja do aprila po rekah preteklo okoli 60 odstotkov za ta čas povprečne količine vode v primerjalnem obdobju 1981–2010.

Vodnatost rek v obdobju januar – april 2020

Ob koncu leta 2019 so imele reke srednjo vodnatost, ki je v začetku 2020 pričela upadati. Reke so imele že sredi januarja 2020 večinoma majhne pretoke, ki so zelo počasi upadali ali pa so ob manjših padavinah prehodno nekoliko porasli. Take razmere so bile večji del januarja in februarja (slika 2). Drava in Mura sta bili v tem času povprečno vodnati. V začetku marca so reke narasle. Porasti so bili največji v zahodni polovici in v osrednjem delu države, kjer so bile visokovodne konice polovico večje od povprečnih marčevskih konic v dolgoletnem primerjalnem obdobju (Sava v srednjem toku, Sora, Soča, Idrijca, Vipava, Reka) ter najmanjši na vzhodu države, kjer so bile visokovodne konice na Dravinji, Sotli, Krki in Kolpi manjše od polovice dolgoletnih povprečnih konic. Reke z malimi porasti so bile kasneje med najbolj sušnimi. Po porastu so reke upadale in že sredi marca so imele reke ponovno male pretoke. Nizkovodno stanje se je nadaljevalo v aprilu, v katerem so porasti rek izostali (slika 2).

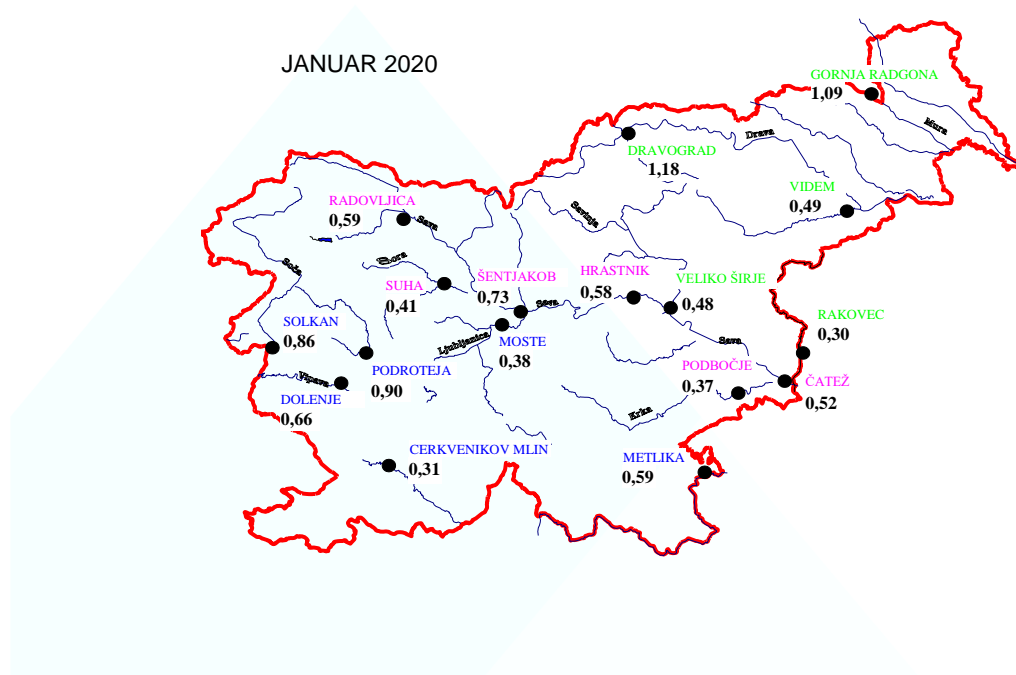




Slika 2: Pretoki slovenskih rek v prvih štirih mesecih leta 2020

Porazdeljenost vodnatosti rek po državi je bila od začetka leta do aprila dokaj raznolika (slika 3). Največjo vodnatost so imele večje reke Drava, Mura in Soča, po njih je v prvih treh mesecih pretekla za ta čas običajna količina vode. Nekoliko manj vodnate so bile reke na zahodu ter Sava s pritoki v zgornjem toku. Na vzhodu so bile reke okoli pol toliko vodnate kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju, med njimi sta bili najmanj vodnati Sotla in Krka, po katerih je pretekla le tretjina običajne količine vode. Reke so bile v celoti bolj vodnate v zahodni polovici države, manj pa v vzhodni.

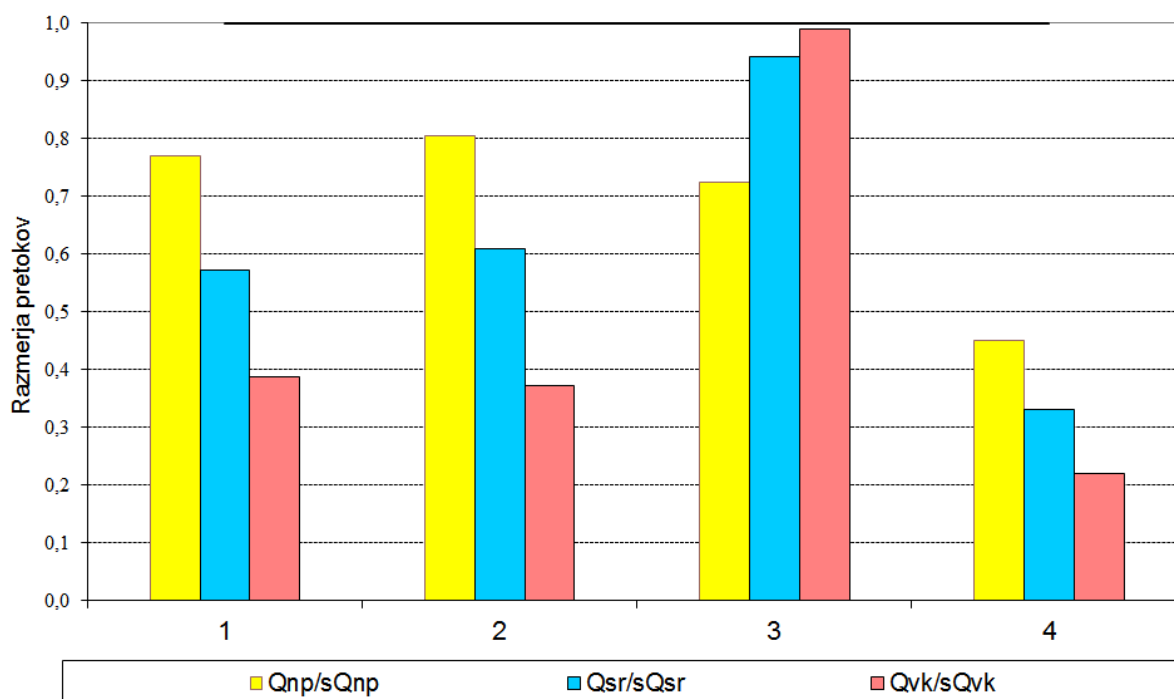
Aprila se je porazdeljenost vodnatosti rek spremenila. Na zahodu se je vodnatost zmanjšala, najbolj vodnate so postale reke na severu, najmanj pa na jugu države. Bolj vodnate kot večina rek so bile še vedno večje reke Drava, Mura, Sava v zgornjem toku in Soča. Reke s povirji v visokogorju so se napajale s snežnico. Drava je imela za april povprečno, Mura pa za tretjino manjšo vodnatost. Po Savi v zgornjem in srednjem toku ter po Soči je aprila preteklo le 40 odstotkov običajne količine vode. Večina rek v južnem delu države je imela sušno, 20 in manj odstotno vodnatost (slika 3).





Slika 3: Razmerja med srednjimi pretoki rek v prvih štirih mesecih leta 2020 in povprečnimi srednjimi mesečnimi pretoki v dolgoletnem obdobju 1981–2010

Januar in februar sta si bila glede sušnih razmer na rekah podobna meseca, kar kažejo tudi razmerja značilnih malih, srednjih in velikih pretokov v tem obdobju (slika 4). Mali pretoki so bili okoli 20 odstotkov manjši kot v dolgoletnem obdobju, srednja vodnatost pa je bila okoli 60 odstotna. Porasti rek so januarja in februarja izostali, zato so bili največji pretoki več kot 60 odstotkov manjši kot v dolgoletnem obdobju. Marec je bil zaradi porastov pretokov v začetku meseca, ki so bili v celoti povprečni, občutno bolj vodnat mesec kot predhodna dva meseca. Najmanjši mali pretoki so bili podobni kot v prvih dveh mesecih leta, celotna vodnatost pa je bila le nekoliko podpovprečna. Največji pretoki so bili v celoti podobni dolgoletnemu povprečju, vendar so bile podobno kot pri celotni vodnatosti, tudi tu velike razlike med posameznimi lokacijami. Aprila je za ta mesec po rekah preteklo zelo malo vode. Najmanjši pretoki, ki so bili v povprečju več kot polovico manjši od dolgoletnega povprečja, so sicer le redko presegli najmanjše pretoke iz dolgoletnega obdobja, so pa jim bili zelo blizu. Srednji mesečni pretoki so bili glede na obdobje 1981–2010 rekordno mali na večini rek, v celoti so bili okoli 33 odstotni. Tako nizka vodnatost je bila predvsem posledica izostanka porastov rek, ki se še posebej kaže s primerjavo največjih pretokov rek v aprilu leta 2020 in dolgoletnem povprečju. Aprila letos so bili največji pretoki le petino tako veliki kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju.

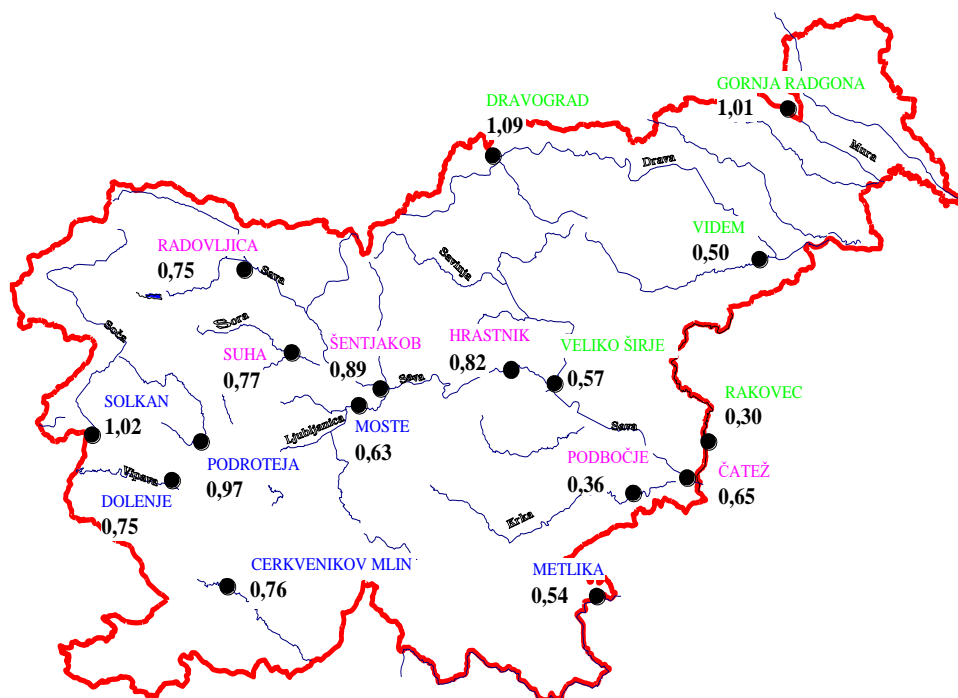


Slika 4. Razmerja med malimi (Qnp), srednjimi (Qsr) in velikimi (Qvk) mesečnimi pretoki v prvih štirih mesecih leta 2020 in dolgoletnim primerjalnim obdobjem 1981–2010 (sQnp, sQsr, sQvk). Razmerja so izračunana kot povprečja razmerij na izbranih merilnih postajah (glej sliko 1).

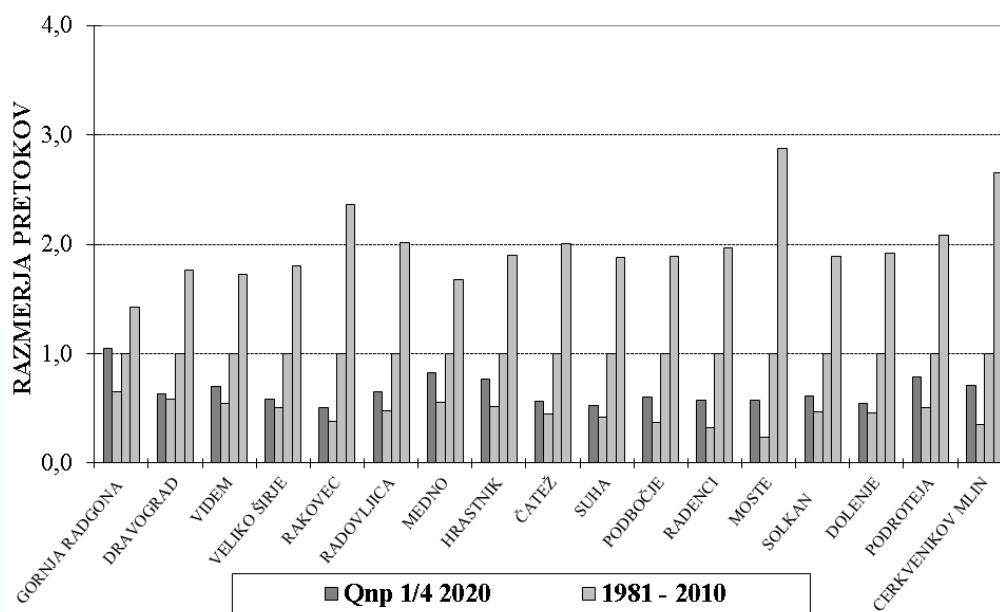
Skupna vodnatost rek v času zimske suše

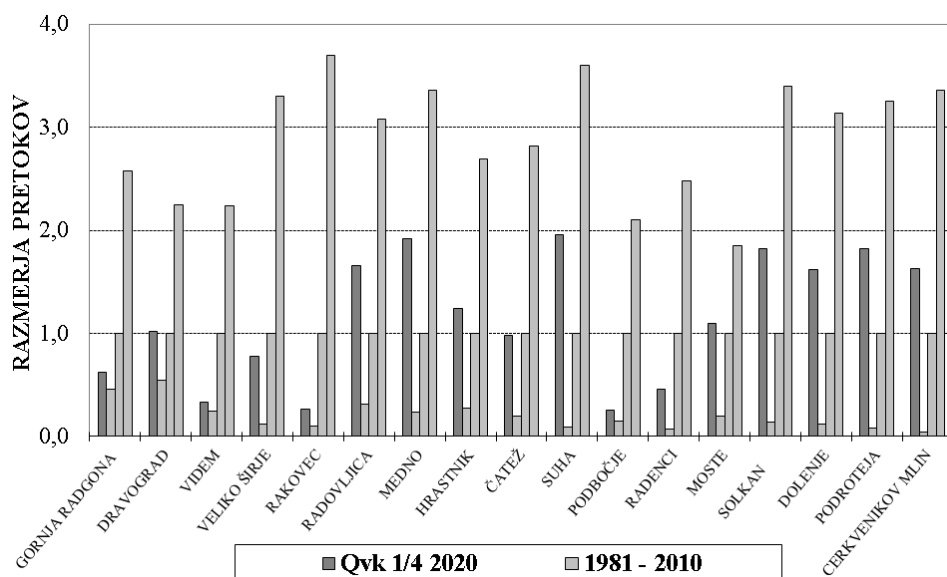
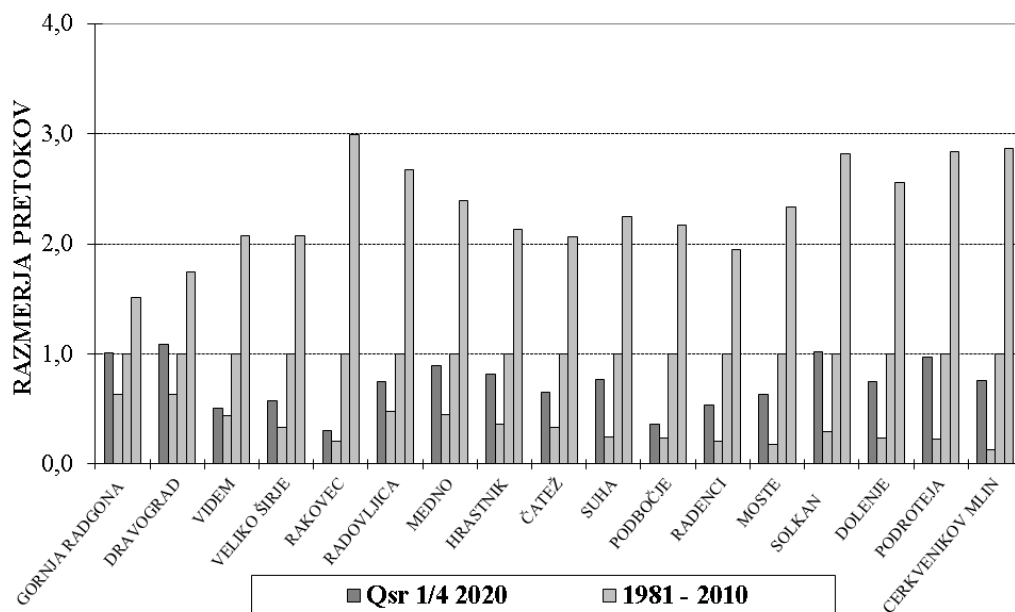
V prvih treh mesecih letošnjega leta so bile reke v celoti okoli 30 odstotkov manj vodnate kot običajno. Porazdeljenost vodnatosti je prostorsko dokaj raznolika. Reke so bile najmanj vodnate na vzhodu, kjer so bile reke (Sotla, Krka, Dravinja, Kolpa) okoli pol ali manj toliko vodnate kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju (slika 5). Vodnatost je bila sušna predvsem januarja in februarja, nato pa so reke v začetku marca na zahodu narasle in celotna vodnatost se je, kljub kasnejšemu ponovnemu upadanju rek v marcu, povečala. Najmanjši mali pretoki so bili v prvem četrtletju leta okoli 35 odstotkov manjši od obdobjnih in obenem vsi večji od najmanjših v primerjalnem obdobju. Največji pretoki so bili v celoti podobni dolgoletnemu povprečju, vendar so bile podobno kot pri srednjih pretokih, tudi tu velike razlike

med posameznimi lokacijami (slika 6). Na območju, ki je bilo v celotnem trimesečnem obdobju najbolj sušno, so bile visokovodne konice le pol tako velike kot v dolgoletnem primerjalnem obdobju.



Slika 5. Razmerja med srednjimi pretoki rek v prvem četrletju leta 2020 in povprečnimi srednjimi pretoki prvega četrletja v dolgoletnem obdobju 1981–2010.





Slika 6. Letna povprečja malih (Qnk), srednjih (Qs) in največjih (Qvk) mesečnih pretokov v prvi četrtini leta 2020 (temni stolpci) v primerjavi z malimi, srednjimi in velikimi vrednostmi pripadajočih pretokov v dolgoletnem primerjalnem obdobju (svetli stolpci). Pretoki so podani relativno glede na srednje obdobjne vrednosti pripadajočih pretokov v dolgoletnem obdobju 1981–2010.

Razmere na rekah z večjim hidroenergetskim potencialom

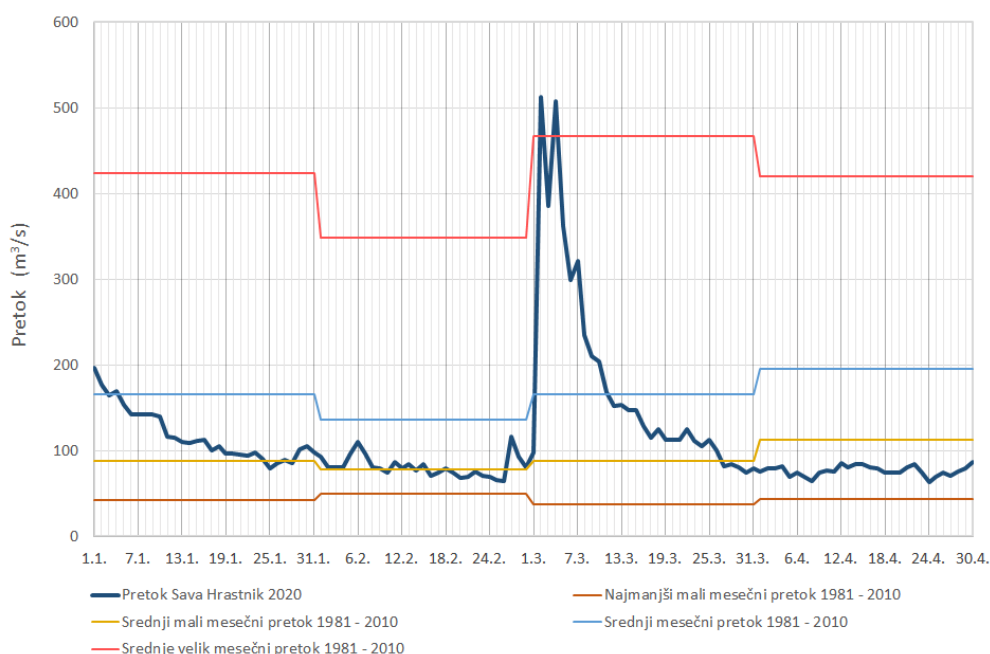
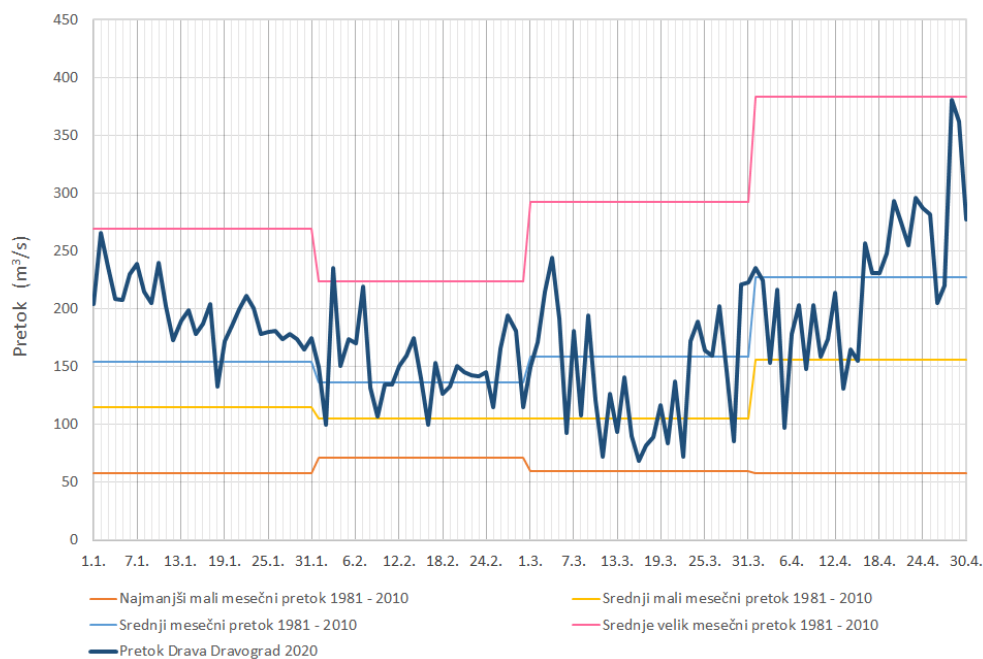
V prvih štirih mesecih je po Dravi preteklo 6 odstotkov več, po Savi 30 odstotkov manj in po Soči okoli 15 odstotkov manj vode kot v dolgoletnem obdobju.

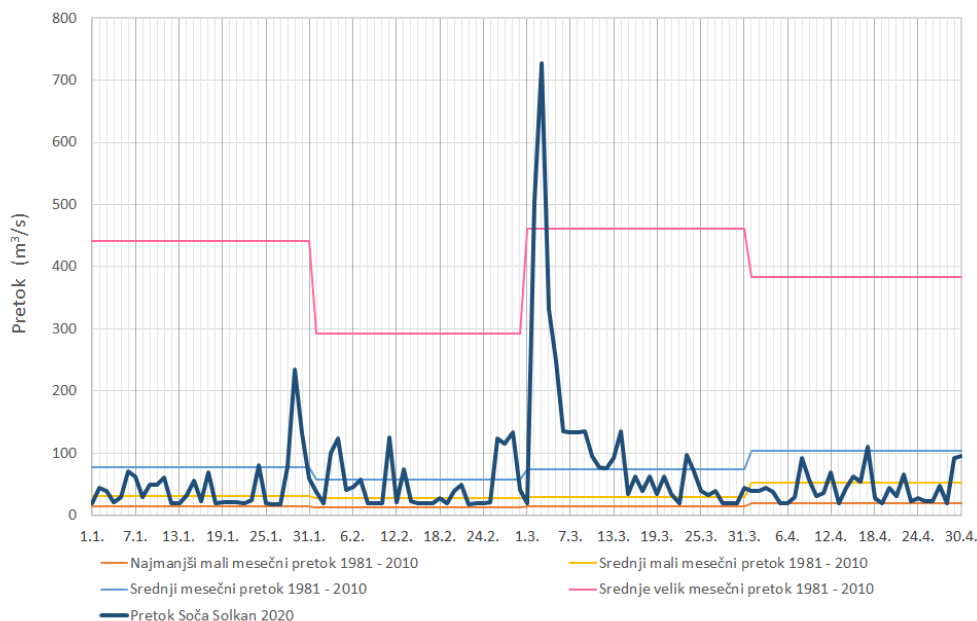
Drava je imela januarja in februarja nadpovprečno, marca pa nekoliko podpovprečno vodnatost. Aprila je bila vodnatost Drave povprečna (preglednica 1). Na Savi in Soči so v prvih treh mesecih prevladovala razmere, ki so bile značilne za večji del države in so se odražale v podpovprečni vodnatosti januarja in februarja, marca pa je bila vodnatost večja od dolgoletnega povprečja. Aprila so bile tako razmere na Savi in Soči izrazito sušne. Sava v Hrastniku ves mesec ni preseгла srednjega malega obdobjnega pretoka, Soča pa se je gibalala med najmanjšim in srednjim obdobjnim pretokom. Na Savi v Hrastniku je

aprila preteklo 61, na Soči v Solkanu pa 57 odstotkov manj vode kot znaša aprilsko dolgoletno povprečje. Razmere na Dravi v Dravogradu, Savi v Hrastniku in Soči v Solkanu v prvih štirih mesecih leta 2020 so prikazane na sliki 7.

Preglednica 1: Razmerja med srednjimi mesečnimi pretoki rek leta 2020 in srednjimi mesečnimi pretoki v dolgoletnem obdobju 1981–2010 na Dravi, Savi in Soči.

Merilno mesto	Januar 2020	Februar 2020	Marec 2020	April 2020
Drava, Dravograd	1,27	1,10	0,89	0,99
Sava, Hrastnik	0,71	0,60	1,10	0,39
Soča, Solkan	0,61	0,85	1,56	0,43





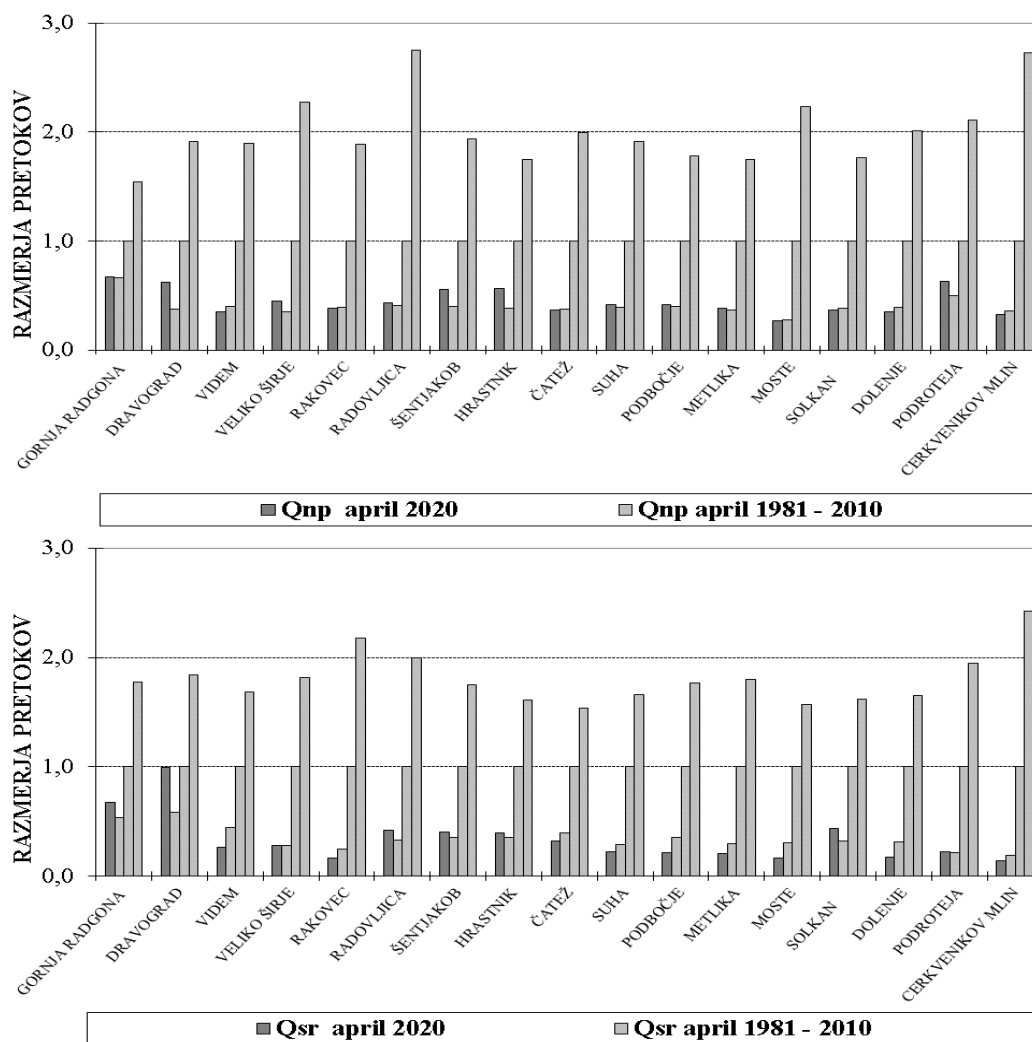
Slika 7: Pretoki rek z večjim hidroenergetskim potencialom (merilna mesta od zgoraj navzdol: Drava Dravograd, Sava Hrastnik, Soča Solkan) v prvi tretjini leta 2020 in značilni mesečni pretoki (glej legendo pod grafi) v dolgotrajnem obdobju 1981–2010

Ocena sušnih razmer v aprilu

Aprila so bila odstopanja od dolgotrajnih povprečij na rekah še posebej velika. Ker je to obenem prvi mesec vegetacijskega obdobja, smo dodatno analizirali sušne razmere v aprilu. Razmere smo ocenili s kazalniki, ki upoštevajo čas trajanja sušnih razmer in so zato posebej primerni za opis vzrokov za posledice v kmetijstvu.

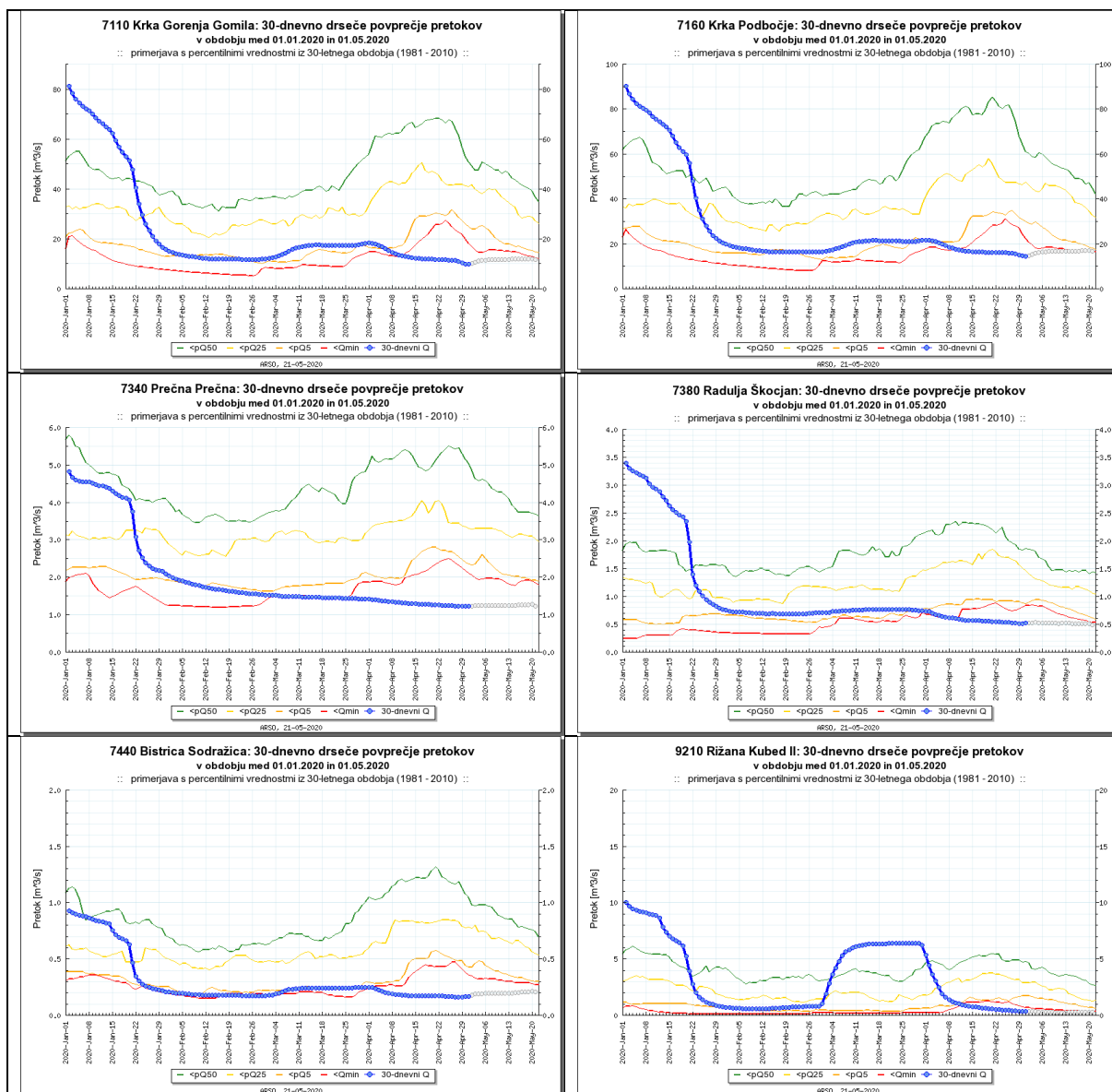
Osnovni metodološki pristop k analizi izrednih hidroloških dogodkov je standardna ocena vodnatosti z določanjem in umeščanjem značilnih pretokov obravnavanega obdobja v statistične razrede male, srednje in velike vodnatosti. Taka obravnava nam odkriva odstopanja od običajnih razvojov dogodkov, ki jih nato dodatno analiziramo s kazalniki, ki so najbolj primerni za opis intenzivnosti in nakazovanje možnih posledic specifičnih hidroloških dogajanj. Najbolj pogosta izredna dogajanja, ki imajo neugoden vpliv na človeka, so poplave in hidrološka suša. Povezanost visokovodnih konic na rekah in poplav je v tem času bolj dognana kot povezanost hidroloških sušnih stanj in njihovih posledic, zato so tudi analitični pristopi v primeru poplav bolj razdelani, uveljavljeni in razumljivi. Vemo, da lahko hidrološka suša negativno vpliva na kmetijstvo, proizvodnjo hidroenergije in industrijo, zdravje ljudi in živali ter varnost preživetja, niso pa v celoti uveljavljeni hidrološki kazalniki, ki bi nakazovali posledice hidrološke suše.

Vodnatost rek je bila aprila v celoti le tretjino tako velika kot v primerjalnem obdobju, najmanjši pretoki so bili več kot pol manjši. Srednji mesečni pretoki so bili v polovici primerov rekordno majhni (slika 8).



Slika 8: Mali (Qnp) in srednji (Qs) pretoki aprila 2020 v primerjavi s pripadajočimi pretoki v dolgoletnem primerjalnem obdobju. Pretoki so podani relativno glede na povprečja pripadajočih pretokov v dolgoletnem obdobju 1981–2010.

Na sliki 9 so za izbrana merilna mesta prikazana 30-dnevna drseča povprečja pretokov v obdobju med 1. januarjem in 1. majem 2020. Na teh merilnih mestih so v aprilu 30-dnevni pretoki padli pod najmanjše 30-dnevne vrednosti obdobja 1981–2010, kar kaže na to, da je bil april izredno suh mesec. Podobno stanje se je nadaljevalo tudi v maju.



Slika 9: 30-dnevna drseča povprečja pretokov v obdobju med 1. 1. 2020 in 1. 5. 2020 na merilnih mestih, kjer so bili 30 dnevni pretoki aprila manjši od najmanjših v obdobju 1981–2010. Podobno stanje se je nadaljevalo tudi v maju.

Standardiziran indeks pretoka SSI

Standardiziran indeks pretoka (SSI, ang. Standardised Streamflow Index) je kazalnik hidrološke suše površinskih voda. Razvit je bil po vzoru standardiziranega padavinskega indeksa SPI (https://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/indeks_spi/), ki je eden najpogosteje uporabljenih kazalnikov za vrednotenje meteorološke suše in se ga računa po analogiji SPI s podatki o pretoku.

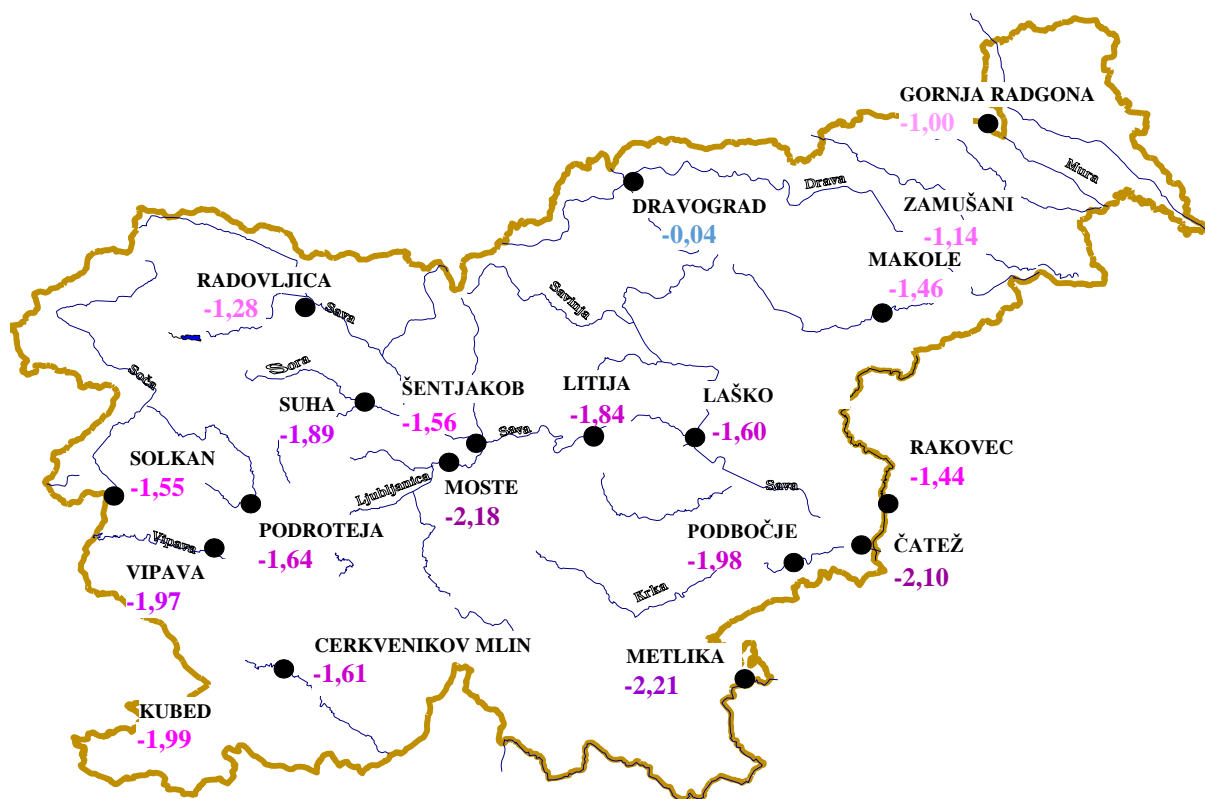
Za izračun indeksa SSI se običajno uporabljajo mesečne vrednosti pretoka (1-, 3-, 6-, 9-, 12- in 24-mesečna skala) in metode normalizacije, podobno kot pri indeksu SPI (Zalokar, 2018). Vrednost indeksa predstavlja mero pretoka skozi izbrano časovno obdobje glede na običajen pretok obdobja. Pozitivne oziroma negativne vrednosti kazalnika SSI označujejo stopnjo nadpovprečne oziroma podpovprečne (sušne) vodnatosti. Vrednosti kazalnika med -1 in 1 opisujejo normalne razmere, ki so statistično pričakovane v približno 70 % časa. Sušni dogodek se začne, ko pade vrednost indeksa pod -1 , vrednost nad 1 pa pomeni nadpovprečno vodnatost (preglednica 2).

Preglednica 2: Klasifikacija suše ter pripadajoča verjetnost pojava sušnega dogodka pri določenem SSI (Zalokar, 2018)

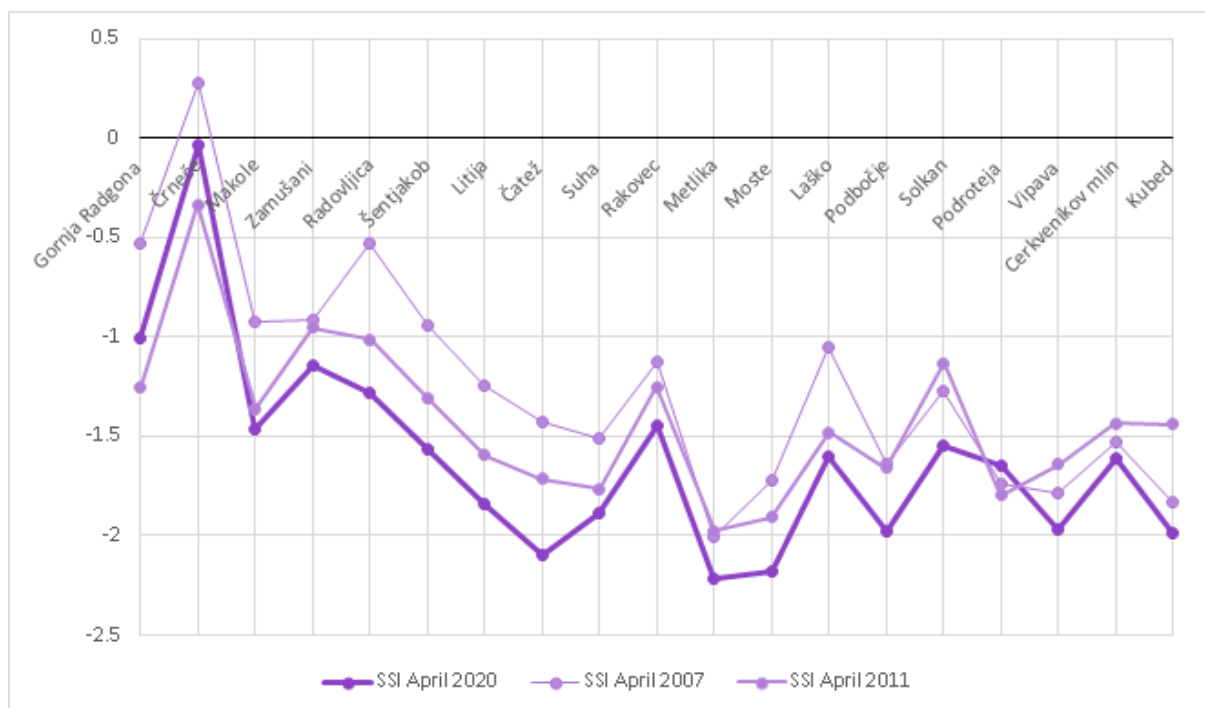
SSI	Klasifikacija	Verjetnost [%]
2,00 ali več	ekstremno mokro	2,3
1,50 do 1,99	zelo mokro	4,4
1,00 do 1,49	zmerno mokro	9,2
0 do 0,99	normalno	34,1
0 do -0,99	normalno	34,1
-1 do -1,49	zmerno suša	9,2
-1,50 do -1,99	huda suša	4,4
-2,00 ali manj	ekstremna suša	2,3

Oceno hidrološke suše z indeksom SSI smo izvedli za april 2020. Izračunali smo odklon 30-dnevnega povprečja pretokov od obdobjnih vrednosti obdobja 1981–2010 za zadnji dan v aprilu. Za izračun SSI je bila v ARSO aplikaciji (Petan, 2020) uporabljena normalna porazdelitev.

Večina rek je imela 30. aprila vrednost indeksa pod $-1,50$, kar uvršča april med izredno sušne mesece. Hidrološka suša se je še posebno odražala v južni polovici države, kjer je bil indeks marsikje manjši od -2 , kar pomeni ekstremno sušo (slika 10). Hidrološko stanje je bilo nekoliko bolj ugodno na severu države. Stanje na rekah je bilo glede na sušni indeks 30-dnevnega povprečnega pretoka izredno suho na Savi v spodnjem toku, Kolpi, Ljubljanici, Krki ter manjših rekah Šujici, Bistri, Ljubiji in Bistrici. Poleg kraških rek so bile zelo suhe tudi posamezne reke v Pomurju (Pesnica) in ob obali (Rižana). Sušno stanje je prikazano na sliki 10, podatki in percentilni razredi pa v preglednici 3. Na večini od izbranih merilnih mest so bile vrednosti 30-dnevnih povprečnih pretokov manjše od najmanjših v dolgoletnem primerjalnem obdobju 1981–2010. Primerjava aprilskih pretokov v zadnjih 20 letih kaže, da so bile reke najbolj suhe ravno letošnjega aprila. Na sliki 11 so za izbrana merilna mesta prikazani sušni indeksi za tri najbolj suhe aprile v obdobju zadnjih 20 let: april 2020, april 2007 in april 2011.



Slika 10: Ocena hidrološke suše na slovenskih rekah s sušnim indeksom SSI za 30-dnevni povprečni pretok (drseče povprečje) 30. aprila 2020. Pri sušnem indeksu $SSI > 0$ (svetlo modro) imajo reke običajno vodnatost, pri $-1,00 < SSI < 0$ (rahlo vijolično) so reke običajno suhe, pri $-1,50 < SSI < -1,00$ (svetlo vijolično) so zmerno suhe, pri $-2,00 < SSI < -1,50$ (vijolično) so zelo suhe in pri $SSI < -2,00$ (temno vijolično) izredno suhe.



Slika 11: Sušni indeksi SSI za april 2020 v primerjavi s sušnim aprilom v letih 2007 in 2011. V aprilu 2020 povprečna vrednost sušnega indeksa, ki znaša -1,60, izkazuje zelo suho stanje rek.

Preglednica 3: 30-dnevna povprečja pretokov (Qdp30) za 30. april 2020, pripadajoč percentilni razred obdobnih 30-dnevnih povprečnih pretokov (Qma) in sušni indeks na izbranih merilnih mestih slovenskih rek

Vodotok	Merilno mesto	Qdp30 (m ³ /s)	Percentilni razred (obdobje 1981–2010)	Sušni indeks SSI
Mura	Gornja Radgona	125	nQma – p25Qma	-1.01
Drava	Črneče	226	p25Qma – p50Qma	-0.04
Dravinja	Makole	1,84	< nQma	-1.46
Pesnica	Zamušani	1,05	< nQma	-1.14
Sava	Radovljica	28,5	nQma – p25Qma	-1.28
Sava	Šentjakob	46,6	nQma – p25Qma	-1.56
Sava	Litija	73,8	nQma – p25Qma	-1.84
Sava	Čatež	104	< nQma	-2.10
Sora	Suha	5,63	< nQma	-1.89
Sotla	Rakovec	1,60	< nQma	-1.44
Kolpa	Metlika	20,1	< nQma	-2.21
Ljubljanica	Moste	11,8	< nQma	-2.18
Savinja	Laško	12,9	nQma – p25Qma	-1.60
Krka	Podbočje	14,7	< nQma	-1.98
Soča	Solkan	39,1	nQma – p25Qma	-1.55
Idrijca	Podroteja	2,57	nQma – p25Qma	-1.64
Vipava	Vipava	1,26	< nQma	-1.97
Reka	Cerkvenikov mlin	1,18	< nQma	-1.61
Rižana	Kubed	0,36	< nQma	-1.99

Viri:

Arhiv podatkov Agencije RS za okolje

Mesečni bilteni ARSO: http://www.arso.gov.si/o_agenciji/knjiznica/mesečni_bilten/

Petan, S., 2020. Hidrološka analiza: Sušni indeks SSI. Aplikacije - tabelarni in grafični pregledi. Interna ARSO aplikacija.

Sušni bilteni Hidrometeorološke razmere v tekočem letu in sledenje suše v letu 2020:

<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/drought/>

Zalokar, L. 2018. Izbira sušnega indeksa za razglasitev hidrološke suše površinskih voda v Sloveniji. Magistrsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. Dostopno na <https://repozitorij.uni-lj.si/Dokument.php?id=110981&lang=slv>

Pripravil: Urad za meteorologijo in hidrologijo

V Ljubljani, maj 2020



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