

# VODNE RAZMERE NA SLOVENSKIH VODOTOKIH LETA 1996 Water Conditions in Slovenian Rivers in 1996

Igor Strojan\* UDK 556.1.04(497.4)"1996"

## Povzetek

Hidrološke razmere na slovenskih vodotokih so bile leta 1996 podobne dolgoletnim povprečjem (slika 1). Sušne, v večini primerov pa tudi visokovodne razmere, so se le v manjši meri razlikovale od vsakoletnih. V pomladanskih mesecih se je zaradi nadpovprečnih temperatur zraka sneg hitro talil, kar je povzročilo večja dnevna nihanja pretokov (slika 4).

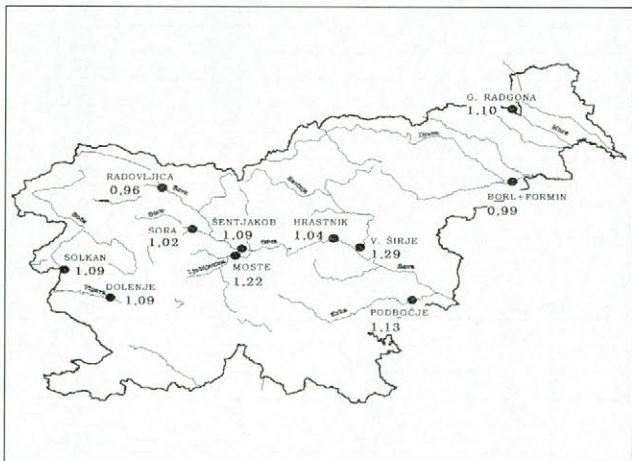
## Abstract

The hydrological conditions in major Slovenian rivers in 1996 are described and the characteristic discharges in 1996 are compared to those of the 1961-1990 period. Data provided by the Slovenian Hydrometeorological Institute was used for the description and comparison of hydrological conditions in Slovenian rivers. These were found to be rather normal in 1996, if compared to those existing over several years. There were relative high daily changes in discharges because of melting snow in April.

Hidrološke razmere na slovenskih vodotokih leta 1996 so predstavljene na podlagi hidroloških podatkov enajstih vodomernih postaj Hidrometeorološkega zavoda Republike Slovenije, ki delujejo na pomembnejših slovenskih rekah. Značilne vrednosti mesečnih in letnih pretokov leta 1996 so primerjane z najmanjšimi, srednjimi in največjimi značilnimi vrednostmi dolgoletnega obdobja. Opisane so razmere ob dnevnih nihanjih pretokov zaradi aprilskega taljenja snega.

## Pregled hidroloških razmer

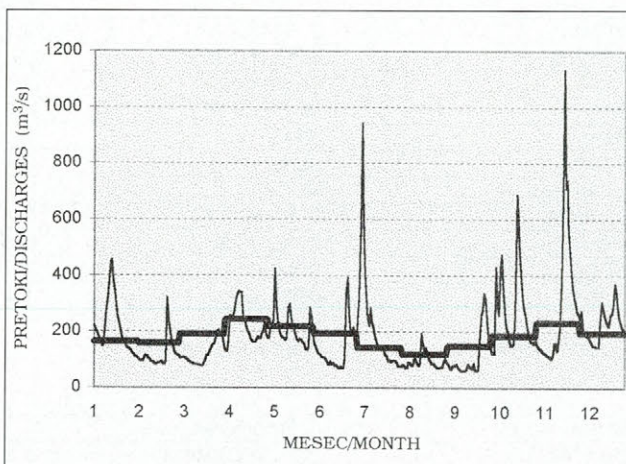
Hidrološko leto 1996 se je pričelo s hidrološko mokrim mesecem januarjem (preglednica 1), ko so bili pretoki do



Slika 1. Razmerja med srednjimi pretoki leta 1996 in srednjimi pretoki v obdobju 1961-1990 na najpomembnejših slovenskih vodotokih

Figure 1. The 1996 mean discharge coefficient related to mean discharges in the 1961-1990 period

85 odstotkov (vodomerna postaja Savinja - Veliko Širje) večji od dolgoletnega povprečja. Februarja in marca (zimsko sušno obdobje) so se pretoki močneje zmanjšali, vendar so bili najmanjši mesečni pretoki le nekoliko manjši od dolgoletnih povprečnih vrednosti. Aprila in maja so bili pretoki povprečni. Junija so padle prve padavine šele proti koncu meseca, zato so bili srednji mesečni pretoki podpovprečni. Julija so bile razmere obrnjene; padavine na začetku meseca so povečale pretoke, tako da so bili srednji mesečni pretoki do 135 odstotkov večji (Savinja - Veliko Širje) kot v dolgoletnem julijskem obdobju. Avgust in september sta bila hidrološko povprečna, oktober in november pa zaradi obilice padavin izrazito mokra meseca. Vodotoki so oktobra in novembra večkrat poplavljali, najbolj pogosto v drugi polovici novembra. Leto se je zaključilo s povprečnimi hidrološkimi razmerami v decembru. Spreminjanje pretokov na slovenskih vodotokih leta 1996 predstavljajo srednji dnevni pretoki na vodomerni postaji Hrastnik na reki Savi (slika 2).



Slika 2. Srednji dnevni pretoki v letu 1996 in srednji mesečni pretoki reke Save v Hrastniku v obdobju 1961-1990

Figure 2. Daily average discharges in 1996 and monthly mean discharges of the Sava River at Hrastnik in the period from 1961-1990

## Primerjava značilnih pretokov v letu 1996 z dolgoletnim obdobjem

Najmanjši pretoki v letu 1996 so bili na večini vodotokov nadpovprečni, podpovprečni so bili le najmanjši pretoki na Muri (52,3 m<sup>3</sup>/s), Savi v zgornjem toku (8,0 m<sup>3</sup>/s), Sori (2,9 m<sup>3</sup>/s) in Vipavi (1,4 m<sup>3</sup>/s). Najmanjši pretoki so bili na večini slovenskih vodotokov v zimskih mesecih februarju in marcu (preglednica 2 a in slika 3 a) ter v poletnih mesecih juniju, juliju in avgustu. Daljšega strnjenejšega sušnega obdobja in ob tem izrednih sušnih pretokov v letu 1996 ni bilo.

Srednji pretoki so bili glede na dolgoletno obdobje povprečni (preglednica 2 b in slika 3 b). Nekoliko nadpovprečno je bilo vodno stanje na Ljubljanici (22 %) in Savinji (29 % večji srednji letni pretoki kot v dolgoletnem obdobju).

\* Ministrstvo za okolje in prostor, Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1 b, Ljubljana

**Preglednica 1. Razmerja med srednjimi mesečnimi pretoki leta 1996 in srednjimi mesečnimi pretoki v obdobju 1961–1990**

**Table 1. The monthly mean discharge coefficient in 1996 in relation to monthly mean discharges in the 1961–1990 period**

VODOTOK/RIVER	POSTAJA/STATION	JAN	FEB	MAR	APR	MAJ	JUN	JUL	AVG	SEP	OKT	NOV	DEC
MURA	G. RADGONA	1,07	0,63	0,80	1,35	1,24	0,63	0,82	0,50	1,44	2,29	1,49	1,22
DRAVA	BORL+FORMIN	1,03	0,87	0,72	0,80	0,86	0,64	0,91	0,80	0,80	1,89	1,81	0,98
SAVA	RADOVLJICA	1,07	0,40	0,38	0,77	0,97	0,90	1,62	0,56	0,46	1,64	1,36	0,53
SAVA	ŠENTJAKOB	1,27	0,68	0,66	0,91	1,05	0,95	1,68	1,02	0,77	1,45	1,43	0,92
SAVA	HRASTNIK	1,31	0,76	0,65	0,92	0,97	0,72	1,51	0,81	0,80	1,49	1,30	0,98
SORA	SUHA	1,40	0,65	0,54	0,84	1,00	0,48	1,73	0,75	0,80	1,53	1,43	0,93
LJUBLJANICA	MOSTE	1,68	0,89	0,69	1,22	1,17	0,58	1,61	0,58	1,15	1,76	1,37	1,59
SAVINJA	V. ŠIRJE	1,85	0,91	0,68	1,12	1,16	0,79	2,35	1,71	1,50	1,85	1,14	0,81
KRKA	PODBOČJE	1,79	0,95	0,67	1,17	1,07	0,59	1,08	0,67	1,53	1,48	1,08	1,47
SOČA	SOLKAN	1,41	0,68	0,53	0,75	1,15	0,85	1,68	0,74	0,75	1,31	1,67	0,95
VIPAVA	DOLENJE	1,24	0,77	0,53	1,17	1,46	0,48	1,35	0,46	1,09	1,08	1,22	1,59

hidrološko mokri meseci / hydrologically wet months  
 hidrološko suhi meseci / hydrologically dry months

**Preglednice 2 a, 2 b, 2 c. Mali, srednji in veliki pretoki leta 1996 in značilni letni pretoki v obdobju 1961–1990**  
**Tables 2 a, 2 b, 2 c. Small, medium and large discharges in 1996 and characteristic discharges of the 1961–1990 period**

VODOTOK/RIVER	POSTAJA/STATION	Qnp 1996		nQnp m <sup>3</sup> /s	sQnp 1961 - 1990 m <sup>3</sup> /s	vQnp m <sup>3</sup> /s
		m <sup>3</sup> /s	dan/day			
MURA	G. RADGONA	52,3	10. feb.	45,3	61,7	81,7
DRAVA#	BORL+FORMIN*	109,3	11. mar.	60,8	100,0	142,0
SAVA	RADOVLJICA	8,0	11. mar.	5	8,8	16
SAVA	ŠENTJAKOB	35,8	17. feb.	19,7	29,4	41,4
SAVA	HRASTNIK	59,9	11. sep.	35,2	52,0	74,0
SORA	SUHA	2,9	18. jun.	2,44	3,83	5,97
LJUBLJANICA	MOSTE	11,3	10. avg.	4,1	8,22	15,6
SAVINJA	V. ŠIRJE*	14,0	18. jun.	6,0	9,1	13,5
KRKA	PODBOČJE	13,5	28. jul.	4,5	10,9	17,7
SOČA	SOLKAN	23,7	24. avg.	9,6	21,3	35,2
VIPAVA	DOLENJE	1,4	24. avg.	0,8	1,6	2,4

VODOTOK/RIVER	POSTAJA/STATION	Qs 1996		nQs m <sup>3</sup> /s	sQs 1961 - 1990 m <sup>3</sup> /s	vQs m <sup>3</sup> /s
		m <sup>3</sup> /s	dan/day			
MURA	G. RADGONA	172,8		103	157	245
DRAVA#	BORL+FORMIN*	319,1		205,0	322,0	472,0
SAVA	RADOVLJICA	42,9		30,4	44,9	61,9
SAVA	ŠENTJAKOB	100,2		61,2	91,6	140
SAVA	HRASTNIK	188,4		117,7	181,9	276,1
SORA	SUHA	21,3		13,5	20,8	35,5
LJUBLJANICA	MOSTE	70,1		35,7	57,3	87,1
SAVINJA	V. ŠIRJE*	59,4		29,7	46,2	66,7
KRKA	PODBOČJE	62,1		31,7	54,7	78,6
SOČA	SOLKAN	104,1		60,9	95,5	144
VIPAVA	DOLENJE	13,2		7,4	12,1	21,6

VODOTOK/RIVER	POSTAJA/STATION	Qvk 1996		nQvk m <sup>3</sup> /s	sQvk 1961 - 1990 m <sup>3</sup> /s	vQvk m <sup>3</sup> /s
		m <sup>3</sup> /s	dan/day			
MURA	G. RADGONA	761	14. maj	273	727	1205
DRAVA#	BORL+FORMIN*	1750	17. okt.	594,0	1388,0	2595,0
SAVA	RADOVLJICA	458	18. nov.	208	439	805
SAVA	ŠENTJAKOB	946	18. nov.	442	902	1422
SAVA	HRASTNIK	1400	19. nov.	639,5	1302,5	2110,4
SORA	SUHA	395	18. nov.	147	353	687
LJUBLJANICA	MOSTE	282	18. nov.	215	286	405
SAVINJA	V. ŠIRJE*	830	3. jul.	316,4	729,8	1476,3
KRKA	PODBOČJE	225	26. sep.	223	292	362
SOČA	SOLKAN	1517	18. nov.	747	1420	2134
VIPAVA	DOLENJE	138	20. nov.	97,4	146,5	249,0

## legenda/legend

Qnp mali pretok v letu - srednje dnevne vrednosti  
/small discharge - mean daily values

nQnp najmanjši mali pretok v obdobju  
/minimum small discharge

sQnp srednji mali pretok v obdobju  
/small mean discharge

vQnp največji mali pretok v obdobju  
/maximum small discharge

Qs srednji pretok v letu - srednje dnevne vrednosti  
/medium discharge - mean daily values

nQs najmanjši srednji pretok v obdobju  
/minimum mean discharge

sQs srednji pretok v obdobju  
/mean discharge

vQs največji srednji pretok v obdobju  
/maximum mean discharge

Qvk veliki pretok v letu - opazovana konica  
/large discharge - observed peak

nQvk najmanjši veliki pretok v obdobju  
/minimum large discharge

sQvk srednji veliki pretok v obdobju  
/mean large discharge

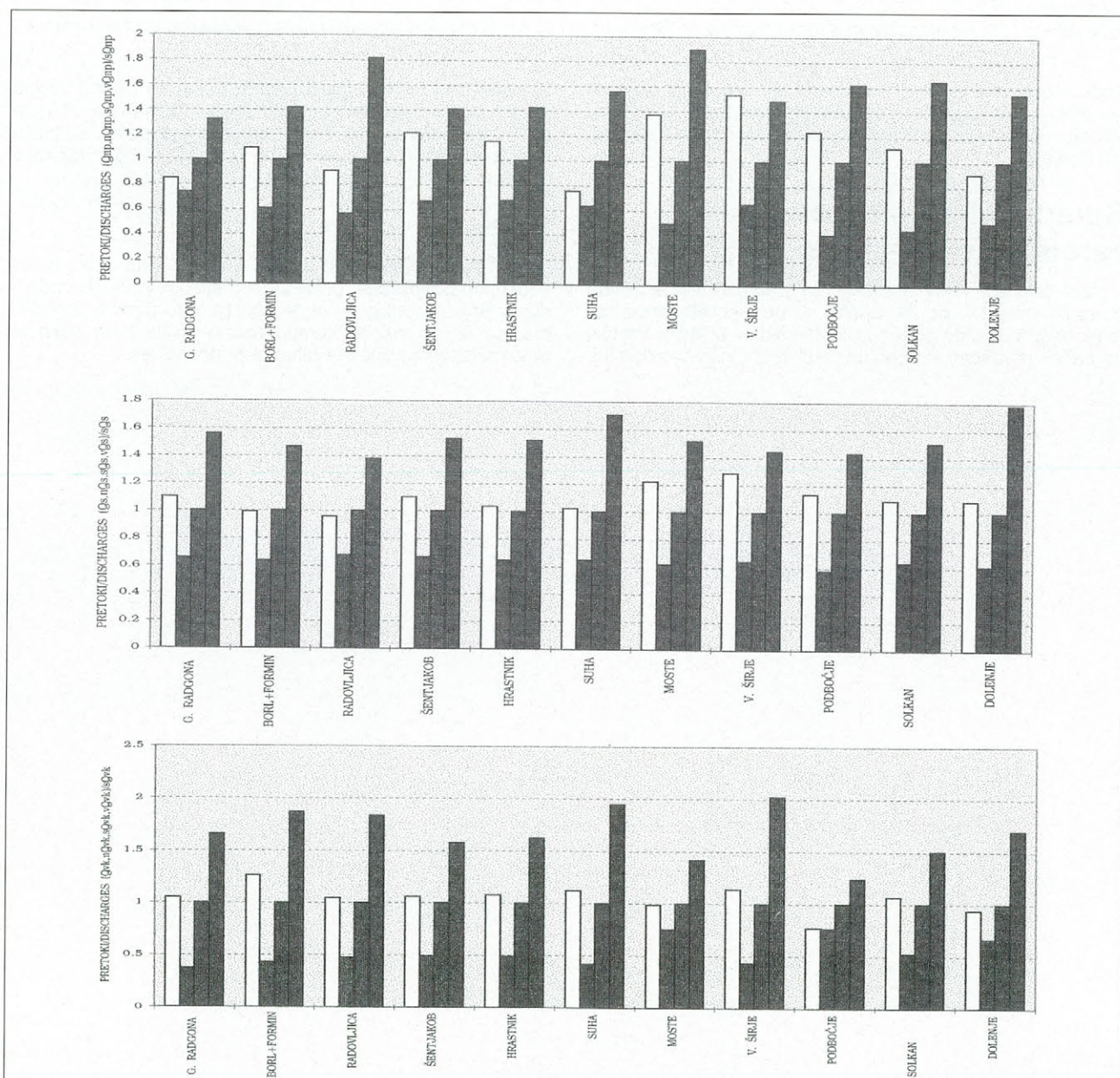
vQvk največji veliki pretok v obdobju  
/maximum large discharge

\* vrednosti pretokov v letu 1996 ob 7.00  
/discharge values in 1996 at 7 a. m.

# obdobje 1954-1976  
/period from 1954-1976

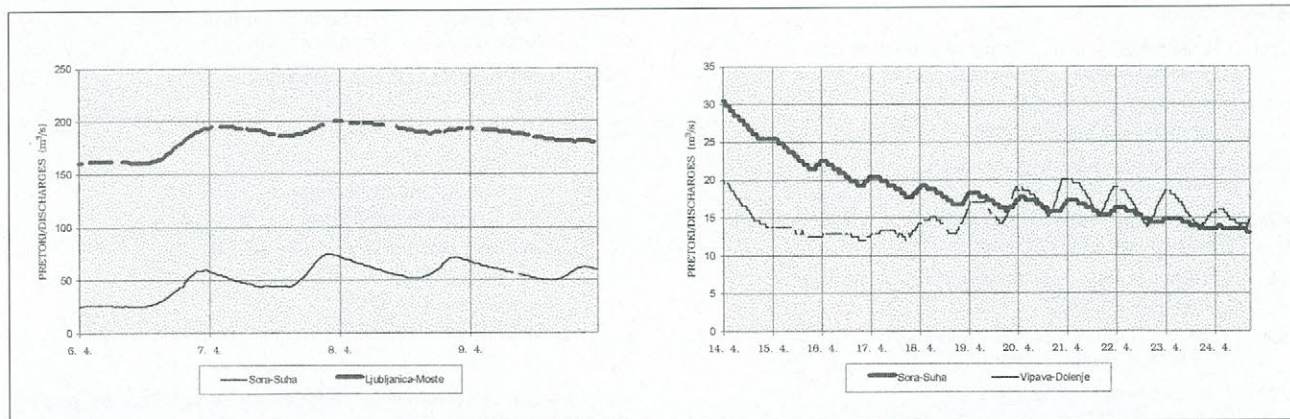
Op.: Pretoki na vodomernih postajah so ovrednoteni na podlagi  
začasnih pretočnih krivulj.

Note: The discharges at measuring points are estimated on the  
basis of temporary discharge curves.



Slike 3 a, 3 b, 3 c. Mali, srednji in veliki pretoki leta 1996 v primerjavi z značilnimi pretoki obdobja 1961-1990; vrednosti so  
relativne glede na srednje vrednosti značilnih obdobjnih pretokov

Figures 3 a, 3 b, 3 c. Small, medium and large discharges in 1996 in comparison to characteristic discharges in the 1961 -  
1990 period; the given values are relative with regard to the mean values for characteristic discharges in individual periods



Sliki 4 a, 4 b. Urne spremembe pretokov na Sori in Ljubljani od 6. do 9. aprila, ko so bile najnižje nočne temperature zraka od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $2^{\circ}\text{C}$ , najvišje dnevne temperature zraka od  $13^{\circ}\text{C}$  do  $19^{\circ}\text{C}$  ter na Sori in Vipavi od 14. do 24. aprila (najnižje nočne temperature zraka od  $0^{\circ}\text{C}$  do  $7^{\circ}\text{C}$ , najvišje dnevne temperature zraka od  $18^{\circ}\text{C}$  do  $25^{\circ}\text{C}$ ). Padavin v nobenem od primerov ni bilo.

Figures 4 a, 4 b. Hourly changes in discharges in April caused by melting snow on the Vipava, Ljubljana and Sora Rivers

Tudi večina največjih pretokov, ki so bili najpogostejši novembra, je bilo povprečnih (preglednica 2 c in slika 3 c). Vodotoki so v večini primerov poplavljali v mejah vsakoletnih poplav.

## Spremembe pretokov zaradi taljenja snega

V dveh obdobjih toplih aprilskih dni brez padavin (od 6. do 9. aprila in od 14. do 24. aprila) so pretoki rek zaradi taljenja snega izrazito dnevno nihali (slika 4 a, 4 b). Pretoki so začeli naraščati v popoldanskih urah, najvišje dnevne

vrednosti pa so dosegli v poznih večernih (Sora - Suha slika 4 a) ali zgodnjih jutranjih urah (Ljubljana - Moste slika 4 a). Dnevne amplitude naraščanja pretokov so bile v prvem obdobju znatno večje (na Sori v Suhi  $35\text{ m}^3/\text{s}$ ) kot v drugem (na Sori v Suhi  $5\text{ m}^3/\text{s}$ ).

## Sklep

Leta 1996 so bile hidrološke razmere na slovenskih vodotokih povprečne, brez izrazito sušnih in visokovodnih stanj. Snežna odeja, ki se je obdržala do poznih aprilskih dni, se je ob visokih temperaturah zraka hitro talila in povzročila večja dnevna nihanja pretokov rek.