

ANALIZA STANJA VODA LETA 1993 NA OBMOČJU SLOVENIJE

Bogdan Lalić*, Zlatko Mikulič**

Glavna značilnost hidroloških razmer v letu 1993 je bilo izredno dolgotrajno in večino časa močno podpovprečno nizko vodno stanje. Na večini vodotokov je bil po letu 1960 zabeležen najnižji povprečni pretok strnjenega sedemmesečnega obdobja (210 dni). Tudi minimalni pretok je bil močno pod dolgoletnim povprečjem, vendar ugotavljamo, da je bilo glede na dolgotrajnost suše doseženo relativno malo absolutnih minimumov, večinoma v vzhodni Sloveniji. Najizrazitejše odstopanje od obdobjnih mesečnih minimumov je bilo doseženo v mesecu maju, ko je bilo na večini vodotokov zabeleženo najnižje majsko nizkovodno stanje v zadnjih 50 letih.

Tudi v aluvialnih vodonosnikih so bile gladine podtalnice pod dolgoletnim nizkim povprečjem. Hidrološka suša je dosegla višek avgusta in v začetku septembra, na Dravskem polju pa se je nadaljevala še v jesen. V več vodonosnikih so bili zabeleženi absolutni minimumi v dolgoletnem nizu opazovanj.

Površinski vodotoki

Pregled časovnega poteka nizkovodnih razmer

Vodotoki so začeli postopno upadati že decembra 1992, ko so pred nastopom suše padle zadnje večje količine padavin. Tako je bila marca 1993 že zabeležena nadpovprečna hidrološka suša predvsem na območju osrednje in zahodne Slovenije. Na mnogih vodotokih se je marčevski najnižji dnevni pretok že močno približal najnižjemu stanju za mesec marec po letu 1960. Zaradi izostanka običajnih spomladanskih padavin (izjema je bila predvsem južna in malo manj jugozahodna Slovenija) je bilo na večini slovenskih vodotokov zabeleženo najnižje majsko nizkovodno stanje v celotnem obdobju po drugi svetovni vojni. To stanje je bilo bistveno nižje od povprečnega nizkovodnega stanja, ki nastopa v času največjega pomanjkanja dežja (poletna in zimska hidrološka suša).

Na slikah 1 a, 1 b, 1 c so za tri reprezentativne vodomerne postaje prikazani srednji, minimalni in maksimalni obdobjni (1961-1992) najnižji in srednji mesečni pretoki ter najnižji in srednji mesečni pretoki v letu 1993, kar okvirno ponazarja generalni potek suše v letu 1993. Izvzeti moramo le reki Muro in Dravo, katerih značilnost je, da imata v nasprotju z drugimi vodotoki največ vode ravno v poletnih mesecih (nivalni režim). Oba vodotoka sta bila v letu 1993 nekoliko podpovprečno nizka.

Če bi bil izpad pomladanskih padavin povsod sorazmerno enak (glede na obdobjna povprečja), bi generalni potek suše lahko prikazali kar z enim samim karakterističnim hidrogramom (slika 1 a; z izjemo vzhodne Slovenije, kjer se suša konec avgusta še ni končala (slika 1 c)). Kot je

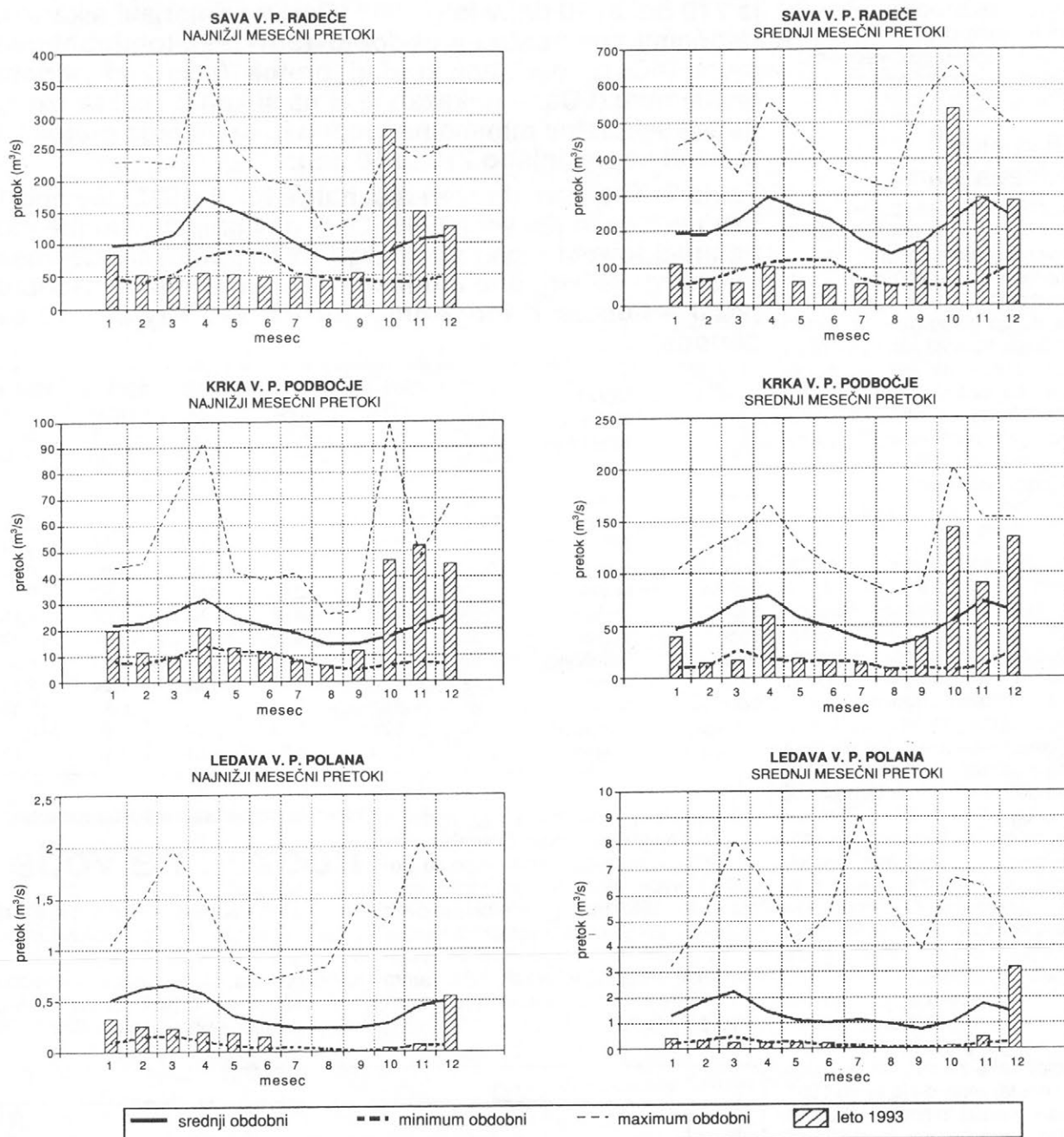
Preglednica 1: Prikaz najnižjih dnevnih pretokov, zabeleženih v letu 1993 (Qnp) in v prikazanem obdobju (nQnp).

Table 1: The lowest daily discharges in the year 1993 (Qnp), and the lowest daily discharges in the entire period of measurement up to the year 1992 (nQnp).

VODOTOK	VODOMERNA POSTAJA	PRETOK Qnp I. 1993 m³/s	OPAZOVANO OBDOBJE od leta do leta	PRETOK nQnp OBDOBJE m³/s
MURA	G. RADGONA	77,40	1946-1992	40,00
ŠČAVNICA *	PRISTAVA	0,07	1954-1992	0,03
PESNICA	ZAMUŠANI	0,14	1961-1992	0,24
LEDAVA *	POLANA	0,00	1956-1992	0,03
MEŽA	OTIŠKI VRH	2,17	1953-1992	2,50
DRAVINJA	VIDEM	0,60	1946-1992	0,78
SAVA	RADOVLJICA	7,57	1945-1992	5,00
SAVA	ŠENTJAKOB	19,30	1957-1992	19,70
SAVA	LITIJA	35,50	1927-1992	25,90
SAVA	RADEČE	42,30	1945-1992	39,70
SAVA	ČATEŽ	50,80	1961-1992	51,90
RADOVNA	PODHOM	1,48	1961-1992	1,15
SAVA BOH.	BODEŠČE	2,73	1961-1992	2,34
KOKRA	KOKRA	0,93	1961-1992	0,72
SORA	SUHA	2,16	1945-1992	1,80
K. BISTRICA	KAMNIK	1,14	1946-1992	1,18
LJUBLJANICA	VRHNIKA	1,34	1946-1992	0,95
LJUBLJANICA	MOSTE	6,02	1946-1992	4,01
UNICA	HASBERK	1,60	1954-1992	1,20
SAVINJA	NAZARJE	2,63	1946-1992	1,44
SAVINJA	LAŠKO	4,55	1946-1992	3,00
DRETA	KRAŠE	0,26	1961-1992	0,25
AKA	ŠOŠTANJ	0,06	1961-1992	0,06
OLSKA	DOL. VAS	0,13	1960-1992	0,14
MIRNA	GABERJE	0,45	1954-1992	0,80
KRKA	DVOR	2,20	1961-1992	1,89
KRKA	PODBOČJE	6,32	1933-1992	4,40
SOTLA	RAKOVEC	0,60	1955-1992	0,42
KOLPA	RADENCI	4,25	1952-1992	3,91
SOČA	KRŠOVEC	1,99	1945-1992	1,68
SOČA	SOLKAN	23,20	1945-1992	9,60
IDRIJCA	PODROTEJA	1,48	1961-1992	0,84
IDRIJCA	HOTEŠČEK	4,14	1948-1992	3,40
BAČA	BAČA PRI M.	1,74	1955-1992	0,38
VIPAVA	VIPAVA	1,07	1961-1992	0,73
VIPAVA	MIREN	1,39	1953-1992	0,69
NOTR. REKA *	CERK. MLIN	0,41	1952-1992	0,14
RIŽANA	KUBED	0,08	1961-1992	0,03

* v zadnjih letih umetno bogatena

* Hidrometeorološki zavod RS, Vojkova 1 b, Ljubljana.
** Mag., MOP, Hidrometeorološki zavod RS, Vojkova 1 b, Ljubljana.



Slika 1a, 1b, 1c: Prikaz hidrogramov Save v Radečah (močan izpad običajnih pomladanskih padavin), Krke v Podbočju (bistveno manjši izpad aprilskih padavin) in Ledave v Polani (nadaljevanje suše v jesenskih mesecih).

Figure 1a, 1b, 1c: Hydrographs of the Sava at Radeče (deficit of rainfall in springtime), of the Krka at Podbočje (less pronounced deficit of rainfall in april), and of the Ledava at Polana (prolonged drought into autumn).

že bilo omenjeno, je bil izpad aprilskih padavin v južni in jugozahodni Sloveniji (Krka, Ljubljana, Unica, Mirna, Sotla, Kolpa, Idrijca, Vipava, Notranjska Reka, Rižana) bistveno manjši kot drugod. Zato na tem območju marsikdo niso bili doseženi absolutni majski minimumi, ki so bili drugod večinoma močno pod absolutnim minimumom za mesec maj. Iz hidrograma za vodomerno postajo Podbočje na Krki (slika 1 b) je lepo razvidno, kako je bila z relativno visokim porastom srednjega pretoka v mesecu aprilu (ta je bil še vedno pod dolgoletnim povprečjem) suša začasno zaustavljena.

V poletnih mesecih so bila negativna odstopanja od obdobjnih povprečnih padavin manjša kot spomladi. Samo poletje ni bilo katastrofalno suho, saj so bile sicer skope padavine časovno ugodno razporejene in so padale v obliki kratkotrajnejših ploh in lokalnih neviht. Če bi enaka količina padavin padla v bolj strnjeni obliki (padavine močnejše intenzitete, strnjene v manjšem številu padavinskih obdobj), bi se hidrološka suša še bolj stopnjevala, tako pa lahko rečemo, da se spomladansko izjemno nizko vodno stanje v poletnih mesecih ni bistveno poslabševalo. Izjema je bila le vzhodna

Slovenija, kjer je bilo poleti padavin znatno manj kot drugod. Pojav suše se je stopnjeval vse do 24. avgusta, ko se je končalo izredno vroče poletje. Po tem datumu se je začelo stanje postopno izboljševati. Edino v vzhodni Sloveniji se je suša potegnila še v september. Na reki Ledavi (dolvodno od Domajincev) se je na račun polnjenja v suši izpraznjene umetne akumulacije nadaljevalo izjemno nizko vodno stanje še cel oktober (slika 1 c).

V preglednici 1 so poleg minimalnih pretokov v lanski suši prikazani še absolutni minimumi dolgoletnega obdobja, ki je za

298 obravnavane vodomerne postaje glede na obstoječe podatke različno dolgo. Vidimo, da je bilo kljub izredno dolgotrajni suši po vsej Sloveniji doseženo relativno malo absolutnih minimumov, večinoma v vzhodni in severovzhodni Sloveniji.

Rezultati analize
nizkovodnega stanja

Na posamezni vodomerne postaji je za vsako leto posebej izračunan najmanjši srednji pretok strnjene obdobja različne dolžine trajanja (10 do 210 dni). Že iz prikazanih hidrogramov (slike 1 a, 1 b, 1 c) je razvidno, da bo glede na upoštevanje različne dolžine trajanja nizkovodnega stanja izkazalo najizrazitejšo sušo neprekinjeno nizko vodno stanje trajanja 210 dni. Za 12 reprezentativnih vodomernih postaj je v preglednici 2 podana primerjava suše v letu 1993 z obdobjimi karakterističnimi vrednostmi, in to za nizko vodno stanje trajanja 210 dni (slika 2) in 10 dni (slika 3).

Za lažje ovrednotenje vrednosti rezultatov nekaterih nizkovodnih kriterijev je narejena verjetnostna analiza nastopa posameznih nizkovodnih stanj. Statistična obdelava je narejena na homogenem nizu (za vse vodomerne postaje je upoštevano enotno obdobje od leta 1960 dalje). Rezultati za leto 1993 (statistična verjetnost nastopa zabeleženega nizkovodnega stanja oziroma povratna doba v letih) so za 38 hidroloških postaj prikazani v preglednici 3. Ker je izračun narejen na relativno kratkem obdobju (33 let), ne gre jemati dobljenih visokih povratnih dob (100 let) za dokončni in najpomembnejši rezultat. Bistveno je, da dobljene visoke povratne dobe (nad 50 let) izkazujejo, da gre v letu 1993 za pojav zelo redke pogostosti. Iz omenjene preglednice 3 je razvidno, da redkost pojava raste z dolžino trajanja izračunanega srednjega pretoka neprekinjenega obdobja. Tako za več kot polovico vodomernih postaj velja, da je v letu 1993 srednji pretok neprekinjenega obdobja 210. dni izredno redek pojav (nad 50 let). Glede na to, da na nekaterih vodomernih postajah obstajajo podatki za bistveno daljše obdobje (od leta 1946), smo za nekaj postaj ponovili statistični izračun, katerega rezultati (za obdobje po letu 1960) so prikazani v že opisani preglednici 3. Kljub skoraj 50-letnemu nizu statistični izračun ni dal bistveno drugačnih rezultatov. Pokazal je, da je bilo dolgotrajno nizko vodno stanje (obdobje 210 dni) v letu 1993 na reki Savi (Radovljica, Radeče) zopet najnižje v celem (povojnem) obdobju. Ta ugotovitev velja tudi za Sočo v Kršovcu in Solkanu. Tudi za vodomerno postajo Litija ni prišlo do sprememb, kljub upoštevanju daljšega niza podatkov (od leta 1929 naprej).

Identičen rezultat, kot ga kaže zgoraj opisana statistična obdelava, izkazuje tudi razvrstitev najbolj suhih let (glede na v posameznem letu izračunani naj-

Preglednica 2: Najmanjši srednji pretok za strnjeno obdobje 210 dni in 10 dni v letu 1993 (Qsr) v primerjavi s karakterističnimi vrednostmi v obdobju 1961-1992 (obdobni minimum (nQsr), obdobjni srednji pretok (sQsr) in obdobjni maksimum (vQsr – prikazan je le na slikah 2 in 3) za izračunane vsakoletne minimalne vrednosti srednjega pretoka, ki je trajal neprekinjeno 210 in 10 dni).

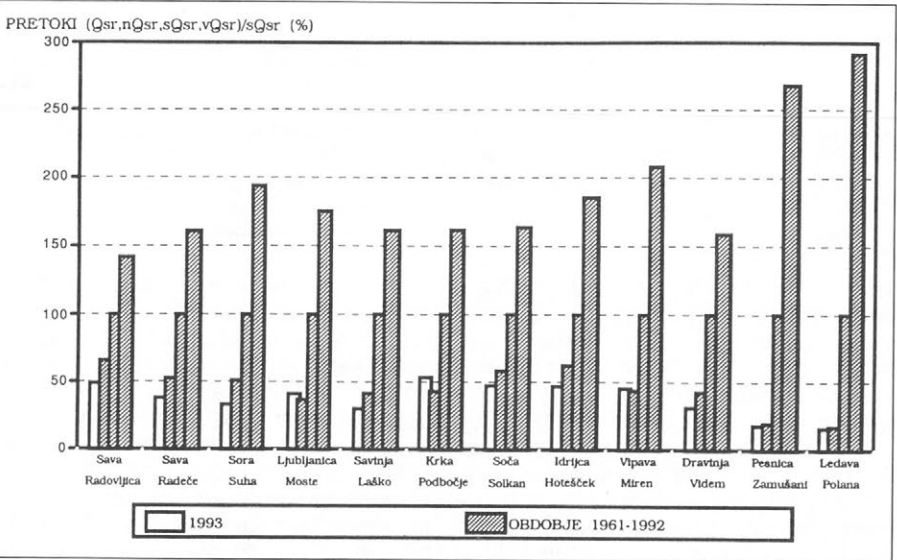
Table 2: The lowest mean discharge for the 210 day and 10 day periods in the year 1993 (Qsr), as compared to the multiannual lowest mean discharge (nQsr), multiannual mean discharge (sQsr), and multiannual highest mean discharge (vQsr – figures 1 and 2 only) for the 210 day and 10 day periods.

VODOTOK	VODOMERNA POSTAJA	1993 Qsr m³/s 210 dni	1961-92 nQsr m³/s 210 dni	1961-92 sQsr m³/s 210 dni	1993 Qsr m³/s 10 dni	1961-92 nQsr m³/s 10 dni	1961-92 sQsr m³/s 10 dni
Sava	Radovljica	19,62	26,25	39,90	12,40	7,06	12,47
Sava	Radeče	67,26	93,83	178,00	43,69	40,88	65,10
Sora	Suha	5,04	7,82	15,32	2,25	2,94	4,41
Ljubljana	Moste	16,53	14,66	40,06	6,44	5,40	10,47
Savinja	Laško	9,79	13,64	32,85	4,98	5,07	9,11
Krka	Podbočje	21,21	17,17	39,96	6,66	5,27	11,65
Soča	Solkan	36,53	44,96	76,90	25,33	14,97	24,47
Idrijca	Hotešček	8,10	10,81	17,32	4,35	3,51	5,51
Vipava	Miren	5,17	4,97	11,35	1,52	1,24	2,31
Dravinja	Videm	2,65	3,61	8,49	0,87	0,87	2,48
Pesnica	Zamušani	0,64	0,69	3,53	0,17	0,20	0,76
Ledava	Polana	0,13	0,14	0,82	0,01	0,02	0,19

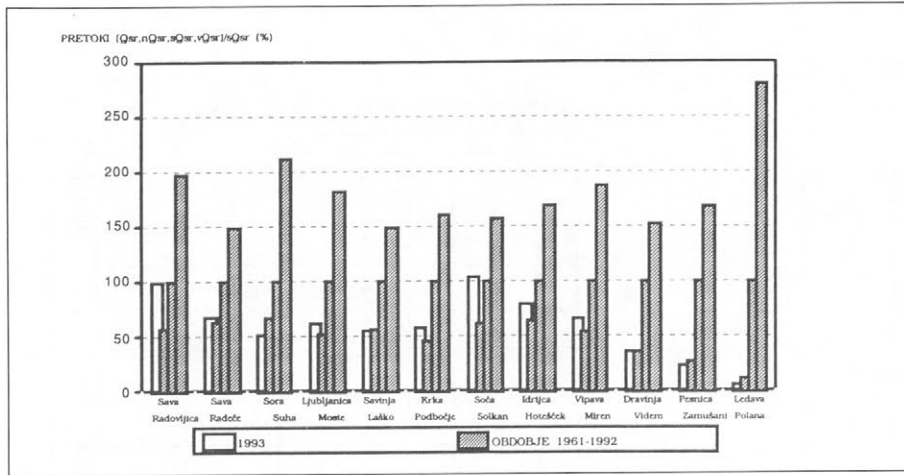
nižji srednji pretok strnjene obdobja 210. dni) po vrstnem redu. Omenjeni pretok se je v obravnavanem obdobju pojavil na prvem mestu le v treh letih, in to leta 1971, 1983 in 1993. Na skoraj dveh tretjinah v preglednici 3 prikazanih vodomernih postajah (63 %) je bilo po opisanem kriteriju najbolj suho leto 1993, zatem leto 1983 (29 %), na preostalih postajah (8 %) pa leto 1971.

Podzemne vode

V aluvialnih vodonosnikih je bilo leta 1993 zaradi suše že drugo leto zapovrstjo izrazitejšo nizko vodno stanje. Za razvoj nizkovodnega stanja je bil pomemben iztek suše v letu 1992 in razvoj vodnega stanja po njej v pozni jeseni. Poleti 1992



Slika 2. Prikaz podatkov iz preglednice 2 za 210 dni. Vrednosti so podane v odstotkih – glede na obdobjno povprečje (sQsr).
Figure 2. Graph of data from table 2 (210 day period), percent of multiannual mean (sQsr).



Slika 3. Prikaz podatkov iz preglednice 2 za 10 dni. Vrednosti so podane v odstotkih – glede na obdobjno povprečje (sQsr).

Figure 3. Graph of data from table 2 (10 day period), percent of multiannual mean (sQsr).

Preglednica 3: Prikaz povratnih dob za različne dolžine trajanj (10 do 210 dni) najnižjega srednjega pretoka strnjene obdobja v letu 1993. Statistični izračun je narejen za obdobje 1961–1993.

Table 3: Returnperiods in years for different durations (10, 30, 60, 120, 180, 210 days) of lowest mean discharge in the year 1993. Statistics based on 1961–1993 period.

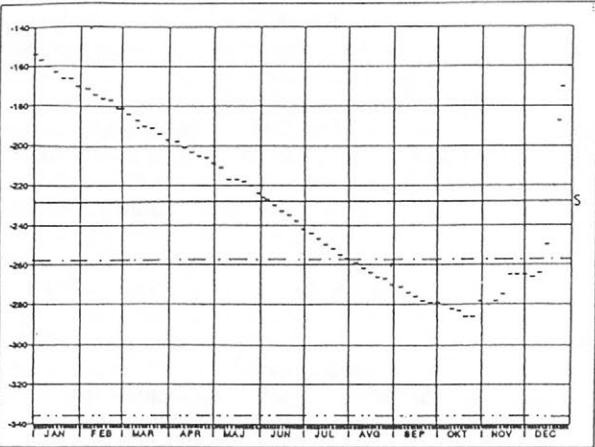
VODOTOK	VODOMERNA POSTAJA	OBDOBJE 10 dni POVRATNA DOBA od- do (let)	OBDOBJE 30 dni POVRATNA DOBA od- do (let)	OBDOBJE 60 dni POVRATNA DOBA od- do (let)	OBDOBJE 120 dni POVRATNA DOBA od- do (let)	OBDOBJE 180 dni POVRATNA DOBA od- do (let)	OBDOBJE 210 dni POVRATNA DOBA od- do (let)
MURA	G. RADGONA	1–1	1–1	1–2	2–5	2–5	2–5
ŠČAVNICA *	PRISTAVA	10–20	10–20	25–50	50–100	25–50	25–50
PESNICA	ZAMUŠANI	25–50	25–50	50–100	50–100	100–100	25–50
LEDAVA *	POLANA	100–100	50–100	25–50	25–50	20–25	10–20
MEŽA	OTIŠKI VRH	25–50	25–50	25–50	100–100	100–100	100–100
DRAVINJA	VIDEM	25–50	25–50	50–100	50–100	10–20	20–25
SAVA	RADOVLJICA	1–2	2–5	2–5	25–50	50–100	100–100
SAVA	ŠENTJAKOB	25–50	20–25	25–50	100–100	100–100	100–100
SAVA	LITIJA	20–25	10–20	20–25	25–50	50–100	100–100
SAVA	RADEČE	10–20	10–20	20–25	25–50	50–100	100–100
SAVA	ČATEŽ	10–20	20–25	10–20	25–50	50–100	50–100
RADOVNA	PODHOJ	2–5	2–5	5–10	100–100	100–100	100–100
SAVA	BODEŠČE	2–5	5–10	25–50	100–100	50–100	50–100
KOKRA	KOKRA	10–20	10–20	50–100	100–100	100–100	100–100
SORA	SUHA	100–100	50–100	50–100	20–25	100–100	50–100
K. BISTRICA	KAMNIK	10–20	10–20	10–20	50–100	100–100	100–100
LJUBLJANICA	VRHNIKA	10–20	10–20	10–20	5–10	20–25	25–50
LJUBLJANICA	MOSTE	5–10	5–10	5–10	10–20	20–25	50–100
UNICA	HASBERK	5–10	5–10	2–5	5–10	10–20	25–50
SAVINJA	NAZARJE	5–10	5–10	20–25	50–100	100–100	100–100
SAVINJA	LAŠKO	50–100	10–20	25–50	25–50	50–100	50–100
DRETA	KRAŠE	25–50	25–50	25–50	50–100	100–100	100–100
PAKA	ŠOŠTANJ	25–50	25–50	50–100	50–100	100–100	100–100
BOLSKA	DOL. VAS	25–50	50–100	20–25	25–50	20–25	5–50
MIRNA	GABERJE	100–100	100–100	100–100	50–100	20–25	20–25
KRKA	DVOR	5–10	10–20	10–20	10–20	10–20	10–20
KRKA	PODBOČJE	10–20	10–20	10–20	20–25	10–20	20–25
SOTLA	RAKOVEC	5–10	5–10	10–20	25–50	10–20	20–25
KOLPA	RADENCI	10–20	10–20	2–5	5–10	5–10	20–25
SOČA	KRŠOVEC	5–10	5–10	10–20	25–50	100–100	50–100
SOČA	SOLKAN	1–2	2–5	2–5	10–20	100–100	100–100
IDRIJCA	PODROTEJA	2–5	2–5	5–10	10–20	20–25	50–100
IDRIJCA	HOTEŠČEK	2–5	2–5	10–20	10–20	50–100	100–100
BAČA	BAČA PRI M.	1–2	1–2	2–5	10–20	25–50	100–100
VIPAVA	VIPAVA	2–5	5–10	5–10	5–10	10–20	50–100
VIPAVA	MIREN	10–20	5–10	10–20	5–10	20–25	100–100
NOTR. REKA *	CERK. MLIN	2–5	2–5	2–5	2–5	5–10	10–20
RIŽANA	KUBED	5–10	10–20	10–20	5–10	5–10	20–25

* v zadnjih letih umetno bogatena

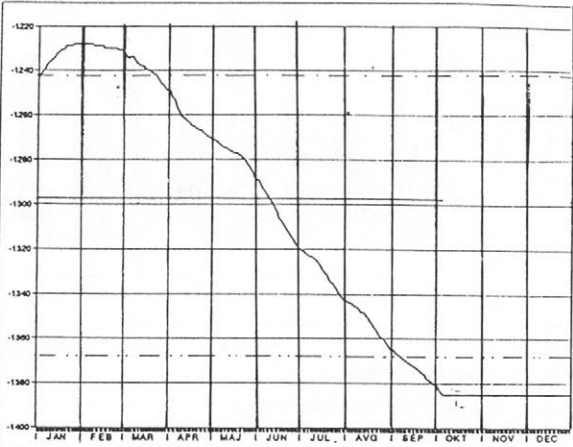
so gladine podtalnice julija povsod upadle pod povprečje in se potem vztrajno zniževale do oktobra, ko so bili doseženi letni minimumi. Pri tem so se gladine povsod zelo približale dolgoletnim nizkim konicam (preglednica 4), ponekod so bili celo doseženi absolutni minimumi (Sorško polje, Krško polje, Vrbanski plato). Izjemno obilne padavine v oktobru 1992 so sicer zadostovale, da se je dotedanje zniževanje gladin obrnilo v naraščanje, vendar tedaj še v veliko vodonosnikih vodno stanje ni narastlo do srednje vode. Pretežen del padavin je bil porabljen za obnovo vlage v tleh in nasičenje por v delih vodonosnikov nad gladino podtalnice. Vodne zaloge so se obnovile s padavinami v novembru in decembru. V tem obdobju so bili zabeleženi štirje valovi v plitvih vodonosnikih, tj. kratkotrajna naraščanja in zatem upadanja gladin s splošnim trendom naraščanja. V globokih vodonosnikih je gladina neprekinjeno naraščala. Po obnovitvi zalog s poznojesenskimi padavinami (zadnje obilnejše padavine so bile v prvi polovici decembra) je bilo nekoliko preseženo srednje vodno stanje, niso pa bile ustvarjene bogate zaloge.

Po decembrskih padavinah 1992. leta so gladine podtalnice začele upadati že sredi decembra v plitvih vodonosnikih oziroma konec decembra ali v začetku januarja 1993 v globokih vodonosnikih. To štejemo za začetek procesa, ki je pripeljal do suše, saj so gladine od tedaj večinoma upadale (slika 4). Spomladansko deževje je v plitvih vodonosnikih povzročilo nekaj kratkotrajnih manjših dvigov, vendar to ni spremenilo trenda razvoja gladin, ki so v splošnem še naprej upadale. V globokih vodonosnikih se spomladansko deževje ni poznalo, ker ga je bilo manj kot običajno in gladine so vztrajno upadale. V obdobju od januarja do julija 1993 je bil primanjkljaj padavin v osrednji Sloveniji, v Prekmurju in na Obali več kot 50 odstoten glede na dolgoletno povprečje za obdobje 1960–1990, drugod pa je znašal okoli 50 %. Nekoliko boljše glede padavin je bilo na območju Bele krajine, vendar tam ni pomembnejših aluvialnih vodonosnikov. Primanjkljaj padavin je povzročil hudo sušo v poletnih mesecih, ko so bile izgube vode iz tal zaradi velike evapotranspiracije rastlin največje. Tedaj so bile skoraj po celi Sloveniji gladine podtalnice pod dolgoletnim nizkim povprečjem, in sicer v naslednjih vodonosnikih: Kranjsko polje, Sorško polje, dolina Kamniške Bistrice, Ljubljansko polje, Krško, Brežiško, Dravsko, Ptujsko, Apaško in Prekmursko polje. Nekoliko boljše je bilo na Mirensko-Vrtojbenkem polju in v Spodnji Savinjski dolini ter v ozkih obrečnih conah ob Dravi in Muri, vendar so bila tudi tam vodna stanja pod povprečjem. Le v Zgornji Vipavski dolini so bila vodna stanja nad povprečjem. Najhujša hidrološka suša je bila na Dravskem polju, kjer so nekateri vodnjaki presušili prvič v celotnem obdobju opazovanja od leta 1956. Tam so, kljub

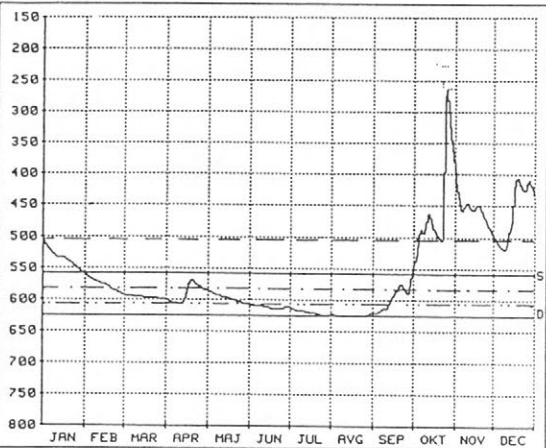
OBMOČJE: PREKMURSKO POLJE
POSTAJA: 3370 RANKOVCI



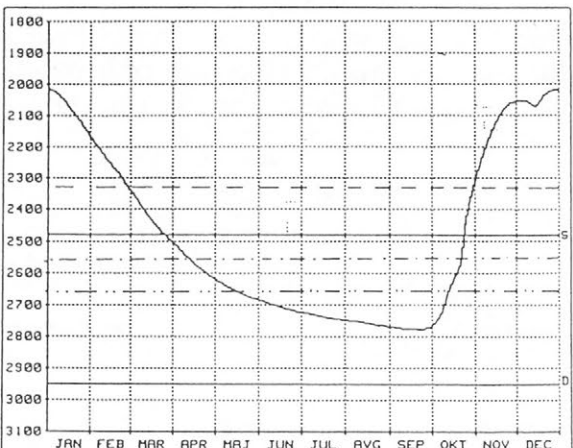
OBMOČJE: DRAVSKO POLJE
POSTAJA: 1710 BRUNŠVIK



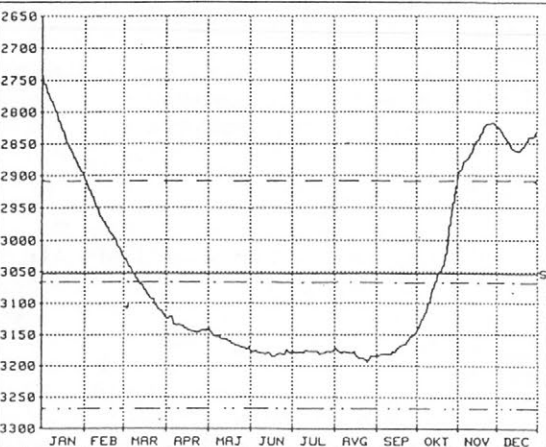
OBMOČJE: KRŠKO POLJE
POSTAJA: 0152 SKOPICE



OBMOČJE: KRANJSKO POLJE
POSTAJA: 0360 BRNIK – LETALIŠČE



OBMOČJE: LJUBLJANSKO POLJE
POSTAJA: 0541 KLEČE – ČRPALIŠČE



LEGENDA/LEGENDS:

- S povprečje za leto 1993
mean level of 1993
- D dno vodnjaka/piezometra
well/piezometer bottom
- - - dolgoletno povprečje
multiannual mean
- . - nizko povprečje
mean of annual minima
- . . . najnižja merjena gladina do l. 1993
absolute minimum before 1993

Slika 4. Nivogrami podtalnic za leto 1993 s karakterističnimi gladinami in primanjkljajem vodnih zalog med sušo.
Figure 4. Graphs of groundwater levels 1993.

Preglednica 4: Primerjava globin podtalnice v septembru in oktobru 1993 s karakterističnimi globinami za dolgoletni niz in za leto 1992.

Table 4: Groundwater levels in September and October 1993 as compared to characteristic multiannual levels and characteristic levels in the year 1992.

VODONOSNIK	Hnk	Hnp	Hs	Hvp	Hvk	Hnk	Hs	Hvk	H	H
IME POSTAJE	obdobni					1992			A/S93	S/O93
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
PREKMURSKO POLJE										
2270 Lipovci	399	356	309	259	159	398	351	310	408	415
3370 Rankovci	336	258	206	128	12	266	196	131	270	279
MURSKO POLJE										
0400 Zg. Krapje	420	379	340	284	142	402	347	298	390	396
APAŠKO POLJE										
0300 Žepovci	469	415	347	272	218	(461)	369	289	473	480
VRBANSKI PLATO										
0080 Kamnica	2907	2874	2816	2750	2709	2915	2852	2757	2861	2839
DRAVSKO POLJE										
1710 Brunšvik	1368	1242	1152	1063	780	1315	1212	1105	1365	>1385
PTUJSKO POLJE										
0370 Dornava	496	433	376	296	135	483	423	354	493	494
SP. SAVINJSKA DOLINA										
0840 Šempeter	918	879	800	657	539	903	819	589	879	830
DOLINA BOLSKE										
VČ-5072 Latkova vas	335	307	252	161	85	318	264	147	300	253
SORŠKO POLJE										
0320 Meja	3032	3016	2948	2835	2753	3054	3001	2870	3105	3105
KRANJSKO POLJE										
0360 Brnik	2658	2557	2330	1969	1839	2657	2409	2010	2764	2775
DOL. KAMNIŠKE BISTRICE										
0430 Presejce	2359	2159	1807	1270	813	2342	1996	1248	2305	2177
LJUBLJANSKO POLJE										
0541 Kleče	3269	3066	2913	2710	2348	3174	3011	2686	3184	3150
KRŠKO POLJE										
0152 Skopce	607	582	503	287	20	630	539	192	621	553
BREŽIŠKO POLJE										
0111 Sp. stari grad	476	454	419	341	288	456	425	311	451	433
VIPAVSKO SOŠKA DOLINA										
0330 Miren	2395	2306	2205	2012	1749	2278	2210	1920	2291	2271

Hnk najnižja zabeležena gladina – the lowest level measured

Hnp nizko povprečje – mean of the annual minima

Hs srednja gladina – mean level

Hvp visoko povprečje – mean of the annual maxima

Hvk najvišja zabeležena gladina – the highest level measured

A/S93 vodno stanje konec avgusta in v začetku septembra 1993 – groundwater levels at the end of august and beginning of september 1993

rahlemu dvigu v jeseni, stanja ostala pod nizkim povprečjem vse do konca leta 1993.

Če na kratko povzamemo značilnosti nizkovodnega stanja podtalnice v letu 1993, ugotovimo:

1. Suša je bila izjemna po času trajanja, saj je splošno zniževanje gladin podtalnice trajalo od sedem do deset mesecev. V severovzhodni Sloveniji se do konca leta vodne zaloge še niso obnovile do srednjega stanja. Na Dravskem polju in v Prekmurju je suša trajala do konca leta, ko so bile gladine še vedno pod nizkim povprečjem.
2. Razen s primanjkljajem padavin pomladi 1993 je bila intenziteta suše delno pogojena tudi z iztekom suše leta 1992. Po obdobju nizkovodnega stanja, so se namreč jeseni 1992 vodne zaloge obnovile v razponu srednjih voda. Ponekod so bile gladine že v začetku leta 1993 pod dolgoletnim

povprečjem. Izhodiščno stanje zalog pred zniževanjem gladin je bilo torej razmeroma neugodno.

3. Tako kot leto prej je bilo tudi v zimi 1992/93 malo snežnih padavin. Ker je bila snežna odeja tanka, se podtalnice niso obogatile ob topljenju snega, ki najbolj prispeva k ustvarjanju visokih podzemnih vodnih zalog. Zato je bilo stanje podtalnic neugodno nizko že pred začetkom vegetacije rastlin, ko so izgube vode največje.
4. Višek suše je bil v različnih vodonosnikih v različnem času od meseca junija do oktobra 1993. Ob višku suše so bile vodne zaloge povsod izjemno nizke, to je pod nizkim povprečjem. Na Dravskem polju, Prekmurskem, Apaškem, Krškem, Sorškem in Kranjskem polju so bile zabeležene najnižje gladine podtalnice v celem obdobju opazovanj.
5. Še konec leta 1993 so bile v delih Prekmurskega polja in Dravskega polja vodne zaloge pod nizkim povpreč-

jem. Ker tudi na območjih drugih polj do 301 konca leta ni bil nadomeščen primanjkljaj padavin, je bilo izhodiščno stanje tudi za leto 1994 zelo neugodno. Ob podobnem izpadu padavin kot v letu 1993 bi lahko nastala še hujša suša. Posebej kritično je območje Dravskega polja.

1. Arhiv Hidrometeorološkega zavoda, Ljubljana.
2. Suša v letu 1993. Poročilo Hidrometeorološkega zavoda Republike Slovenije, januar 1994.

Bogdan Lalić, Zlatko Mikulić

Analysis of the 1993 hydrological drought in Slovenia

The major hydrologic feature of the year 1993 was an exceptionally long period of low water levels and discharge. A majority of the rivers had the lowest seven months (210 days) mean since 1960. The lowest discharges were well below the multiannual means. However, despite the long drought, there was not a high number of absolute minima. Most of the absolute minima were recorded in the Eastern part of Slovenia. Comparing the 1993 monthly minima to the multiannual period monthly minima, the driest month was May. Majority of the rivers had the driest May of the last 50 years.

The groundwater levels in alluvial aquifers were below the mean of annual minima during the 1993 drought. The lowest water levels were recorded mostly in August and the beginning of September. However, the drought at Dravsko Polje continued into the autumn months. Some aquifers recorded absolute lowest levels during the entire period of observation.

UJMA

UJMA