

HIDROLOŠKE ZNAČILNOSTI NOVEMBRske VISOKE VODE LETA 1990

Marko Kolbezen*

UDK 556.166 (497.12) »1990«

Namen prispevka je dopolniti podobno vodne ujme s hidrološkimi podatki, čeprav ti še niso dokončno obdelani. Katastrofalno visoke vode so naredile veliko škodo tudi na objektih vodomerskih postaj, nekatere so povsem uničile, ter močno spremenile odtočne razmere. Tako je pričakovati, da bodo končni podatki ponekod nekoliko popravljeni, vendar bistveno ne bodo vplivali na prikazano stanje.

1. november bo za hidrološko službo zapisan kot dan katastrofalno visokih voda. Nekatere reke in potoki so v vsem opazovalnem obdobju dosegle ta dan najvišje stanje. Tako veliki potoki so nastali zaradi močnih padavin zadnje dni oktobra, v noči na 1. november in 1. novembra. Zaradi predhodnih padavin in premočenosti terena so zadnje padavine v nalihvi močne intenzitete prešle direktno v odtok, kar je povzročilo nagel porast voda. Visoki poplavni valovi so povzročili vodno ujmo predvsem na Sori, Kamniški Bistrici, Savinji in njihovih pritokih ter v srednjem in spodnjem toku Save.

Površinske vode

Na Savinji je katastrofalni visokovodni val nastajal pod Solčavo, zlasti še pod izlivom Lučnice v Lučah, ter se z dotoki povečeval vse do izliva v Savo. V Nazarjih je dosegel vrh 1. novembra ob 10. uri — 467 cm, v Celju ob 13.30 — 722 cm in v Laškem ob 15.30 — 694 cm. Ob konici vala je Savinja v profilu vodomerne postaje Nazarje narasla v primerjavi s srednjim vodostajem za okrog 3,70 m, v Celju 5,50 m in prav toliko v Laškem.

Poleg močnih pritokov Savinje so na moč hudourne vode in poplave vplivale tudi lokalne zaježitve in poznejše porušitve. Izjema sta bili tokrat le Voglajna in Hudinja, ki sta dosegli le srednje visoko vodo.

V zgornjem toku Savinje je bila od leta 1907 dalje zabeležena največja visoka voda v letu 1926, ko je dosegel v Nazarjih pretok $480 \text{ m}^3/\text{s}$, v spodnjem toku pa v letu 1933 s pretokom $1200 \text{ m}^3/\text{s}$, v Laškem. Iz tabele 1 vidimo, da je tokratna visoka voda preseгла obe, z izjemo povirnega toka, kjer je največji pretok na vodomerski postaji Solčava dosegel $76,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (najvišja obdobja $152 \text{ m}^3/\text{s}$).

Kako odločilno je na novembrsko visoko vodo vplivala predhodna namočenost terena, nam pokaže primerjava visokovodnega vala Savinje iz leta 1980. Med časovnim nastopom konic valov med Nazarjem in Laškim je neposredna povezava očitna (6,30 ure). V obeh primerih so v 24 urah padle padavine podobne intenzi-

tete in količine, največji pretok od začetka naraščanja vala pa je nastopil v 14 urah. Leta 1980 je ta dosegel v Nazarjih $377 \text{ m}^3/\text{s}$ in v Laškem $1179 \text{ m}^3/\text{s}$. Po grobi oceni je ob novembrski visoki vodi gornji tok Savinje prispeval okrog $250 \text{ m}^3/\text{s}$ večji pretok, kot je bil povečan pretok v Laškem. Teh $250 \text{ m}^3/\text{s}$ je bilo, lahko rečemo, katastrofalnih za Savinjsko dolino.

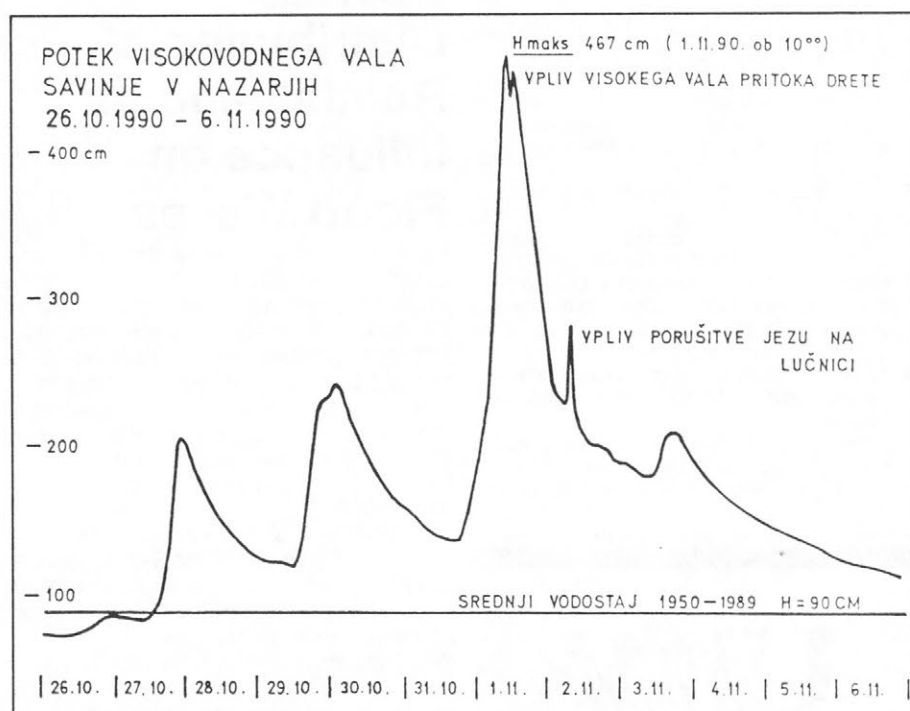
Plaz pri Podvolovlju v dolini Lučnice, je zdrsnil v strugo potoka in ustvaril akumulacijsko jezero, ki je poplavilo naselje Podveža. Po delni porušitvi krone pregrade 2. novembra zjutraj je poplavni val, ki ga ocenjujemo na okrog $300 \text{ m}^3/\text{s}$, preplaval dolino in dvignil tudi gladino Savinje, ki je že upadla (slika 1). Če ne bi prišlo do omenjene zaježitve, bi po oceni visoka voda Lučnice dosegla na vodomerski postaji Luče največji pretok okrog $173 \text{ m}^3/\text{s}$.

Izjemno visoko vodo je imela tudi Dreta, ki je v Krašah narasla za 2,90 m in dosegla višino 400 cm ter pretok $236 \text{ m}^3/\text{s}$. Do sedaj je bil največji pretok znan iz leta

1968 — $208 \text{ m}^3/\text{s}$. Podobno situacijo smo zabeležili tudi pri pritokih Savinje v Spodnji Savinjski dolini, kjer so visoke vode dosegle naslednje največje višine in pretoke: Bolska v Dolenji vasi 400 cm in pretok $182 \text{ m}^3/\text{s}$, Ložnica v Levcu 320 cm in $82,0 \text{ m}^3/\text{s}$ ali verjetnost nastopa 1 % za Bolsko in med 2 % in 1 % za Ložnico. Visoke vode, a ne izjemne, pa sta imeli, kot smo že navedli, Voglajna v Celju z višino 312 cm in pretokom $66,8 \text{ m}^3/\text{s}$ ter Hudinja v Škofji vasi z višino 317 cm in pretokom $84,6 \text{ m}^3/\text{s}$.

Verjetnostni računi za vodomerne postaje na Savinji in nekaterih njenih pritokih nam pokažejo glede na ponavljanje in verjetnost nastopa visokih voda, da so bile te dogodek stoletja (tabela 1). V večini primerov gre za verjetnost 1 odstotne visoke vode ali celo manj, kar pomeni stoletno ali večletno visoko vodo, ali za pojav med 2 % in 1 %, torej za pretok med petdesetletno in stoletno visoko vodo.

Od Dravskih pritokov je imela izjemno visoko vodo le Meža, katere visokovodni val je dosegel v Otiškem vrhu višino 463 cm in pretok $350 \text{ m}^3/\text{s}$ ali 2-odstotno verjetnost nastopa. Tudi ostali pritoki Drave so bili zelo visoki, vendar nikjer katastrofalni, čeprav so bile poplave, ki so sicer zelo pogoste, tudi tokrat prisotne. Tako je Pesnica v Zamušanih dosegla



* Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, Vojkova 1b, Ljubljana.

Tabela 1. Visoke vode nekaterih slovenskih rek 1. novembra 1990

Postaja	Največji opazovani pretok Šm ³ /sČ	Leto	Največji pretok Šm ³ /sČ 1. 11. 90	Povratna doba (leto)
Mura — Gornja Radgona	1465	1938	819	4—5
Lendava — Polana	80	1972	43	2—5
Meža — Otiški vrh	337	1966	350	nad 50
Dravinja — Videm	291	1964	189	5—10
Sava — Radovljica	887	1926	516	5
— Šentjakob	1610	1926	1417	50
— Radeče	2809	1933	2987	100
Sora — Suha	649	1926	686	nad 100
Kamniška Bistrica — Kamnik	215	1933	282	nad 100
Ljubljana — Moste	372	1933	296	2—5
Savinja — Nazarje	480	1926	630	nad 100
— Celje	946	1926	1208	pod 100
— Laško	1200	1933	1406	nad 100
Dreta — Kraše	208	1968	236	50—100
Krka — Podbočje	498	1933	276	1—2
Kolpa — Radenci	936	1966	597	2
Soča — Solkan	2141	1982	1991	25
Ildrija — Hotešček	874	1979	833	50
Vipava — Miren	353	1965	205	2

Vir: Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije

1. novembra največjo gladino 342 cm, kar odgovarja pretoku 95,8 m³/s, in Dravinja v Vidmu 386 cm s pretokom 189 m³/s, kar pomeni glede na dobo ponavljanja 5—10 let. Po podatkih HE Dravograd in Formin je dosegla Drava v Dravogradu 1. novembra največji pretok med 18. in 19. uro — 937 m³/s, v Forminu pa je bil zabeležen ob 20. uri, in to 1409 m³/s. Istega dne je visoka voda Mure v Gornji Radgoni ob 21.30 dosegla največji pretok okrog 819 m³/s, kar predstavlja 4-do 5-letno ponavljanje.

Na katastrofalno visoko vodo Save od Litije navzdol sta poleg Savinje najbolj vplivala njena pritoka Sora in Kamniška Bistrica. Pri obeh je visoka voda 1. 11. 1990 dosegla 1 % verjetnosti ali pojav stoletne vode. Na Sori v Suhi po sotočju Poljanske in Selške Sore je bil dosežen največji pretok 686 m³/s, pri njenem izlivu v Savo pa 731 m³/s. S tem je bil presežen do sedaj znani največji pretok 27. septembra 1926 v Suhi — 649 m³/s. Na Poljanski Sori je bila novembrska visoka voda podobna visoki vodi iz leta 1926, ko je največji pretok v Zmencu dosegel 342 m³/s. (1) Novembrska visoka voda pa je bila večja na Selški Sori in na Sori po sotočju obeh Sor.

Na Kamniški Bistrici v Kamniku je visoka voda presegla do sedaj znani največji pretok iz leta 1933 za 67,0 m³/s, ko je ta znašal 215 m³/s. Do izliva v Savo se je ob novembrski visoki vodi pretok Kamniške Bistrice povečal še za 143 m³/s in tako dosegel 425 m³/s.

Ekstremni pretoki Sore in Kamniške Bistrice so ob že nekoliko višji vodi Save v zgornjem toku vplivali na nastop katastrofalno visoke vode v njenem srednjem in spodnjem toku. Petdesetletna visoka voda v Šentjakobu je že v Litiji in Radečah tako narasla, da je dosegla stoletno povratno dobo, v Litiji pri pretoku 2070 m³/s ter v Radečah pri pretoku 2987 m³/s. Do sedaj največja voda v Radečah iz leta 1933 (2809 m³/s) je bila to-

rej presežena, medtem ko je bila od Krškega navzdol nekoliko nižja kot leta 1933. Na to je vplivala predvsem Krka, ki je imela omenjenega leta v Podbočju zabeležen največji pretok 498 m³/s obdobja (1926—1989), sedaj pa le 276 m³/s, kar je enoletni do dveletni pojav. Kakor leta 1933 tudi pri novembrski visoki vodi ni prišlo do koincidence konic visokovodnega vala Save in Savinje, kar bi lahko povzročilo katastrofo nepredvidenega obsega. Visokovodni val Savinje je prispeval v Radeče kar dobrih deset ur pred visokim valom Save.

Ker so najizdatnejše padavine zajele tudi Tolminsko in Ildrijsko območje, je močno porasla Soča predvsem pod izlivom Ildrije. V Logu Čezsoškem je največji pretok znašal 324 m³/s, v Solkanu pa že 1991 m³/s. Visoko vodo v Logu Čezsoškem uvrščamo v dveletno, v Solkanu pa v petindvajsetletno vodo. Nanjo je vplivala predvsem Ildrija, ki je dosegla v Hoteščku največji pretok 833 m³/s, ki jo uvršča v petdesetletno visoko vodo. Visoka voda iz leta 1979, 874 m³/s, ostaja tako še vedno najvišja. Visoka voda Bače pri Modreju je tokrat dosegla le dveletno do petletno vodo zaradi manj izdatnih padavin na njenem območju.

Pretoki voda v južnem delu Slovenije, kjer so bile padavine manj izdatne, niso dosegli nekih ekstremov. To velja tako za Ljubljano kot Krko, čeprav sta povzročili večje poplave; predvsem Krka, kar pa je že pri dveletni visoki vodi običajen pojav. Dveletna voda je nastopila tudi na Kolpi v Radencih, kjer je znašal največji pretok 597 m³/s, in na Vipavi s pretokom v Mirnu 205 m³/s. Na Notranjski Reki je nastopil največji letni pretok šele 10. 12. 1990, ko je ta znašal v Cerkvenikovem mlinu 229 m³/s, medtem ko je 1. novembra znašal le 81,2 m³/s.

Slika 2 prikazuje visoke vode 1. novembra 1990 v primerjavi s srednjimi in najmanjšimi pretoki. Zanimiv je podatek, da so bili pretoki ob konicah visokovodnih

valov tudi 30-in večkrat večji kot povprečni pretoki, in 300- in večkrat večji kot najmanjši pretoki (Savinja v Nazarjih 36- in 457-krat večji, v Laškem 33- in 376-, Kamniška Bistrica v Kamniku 37- in 313-krat, Sora v Suhi 32- in 381-krat). Krajšim in po prispevnem območju manjšim potokom in rekam daje to med drugim tudi hudourniški značaj v nasprotju z nižinskimi ali celo kraškimi rekami. Pri njih je ta odnos znatno manjši tudi v najbolj ekstremni hidrološki situaciji (Krka v Podbočju 9- in 111-krat večji pretok).

Podzemne vode

Obilne padavine in visoke vode površinskih voda so povzročile tudi močan dvig gladine podtalnice v nekaterih ravninskih vodonosnikih Slovenije, posebno še v Ljubljanski kotlini, Savinjski dolini in na Krško-Brežiškem polju. Pri omenjenih vodonosnikih ima infiltracija v prodnato-ščedenih naplavinah iz površinskih voda poleg stalnih »prehranjevalcev« prevladujoči vpliv na dvig podtalnice. K močnemu dvigu gladine je pripomogla tudi visoka namočenost tal med površino in podtalnico.

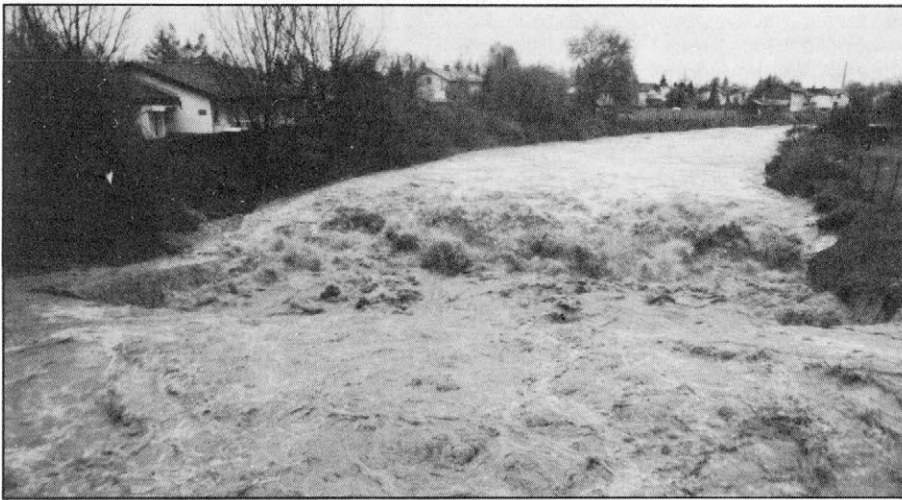
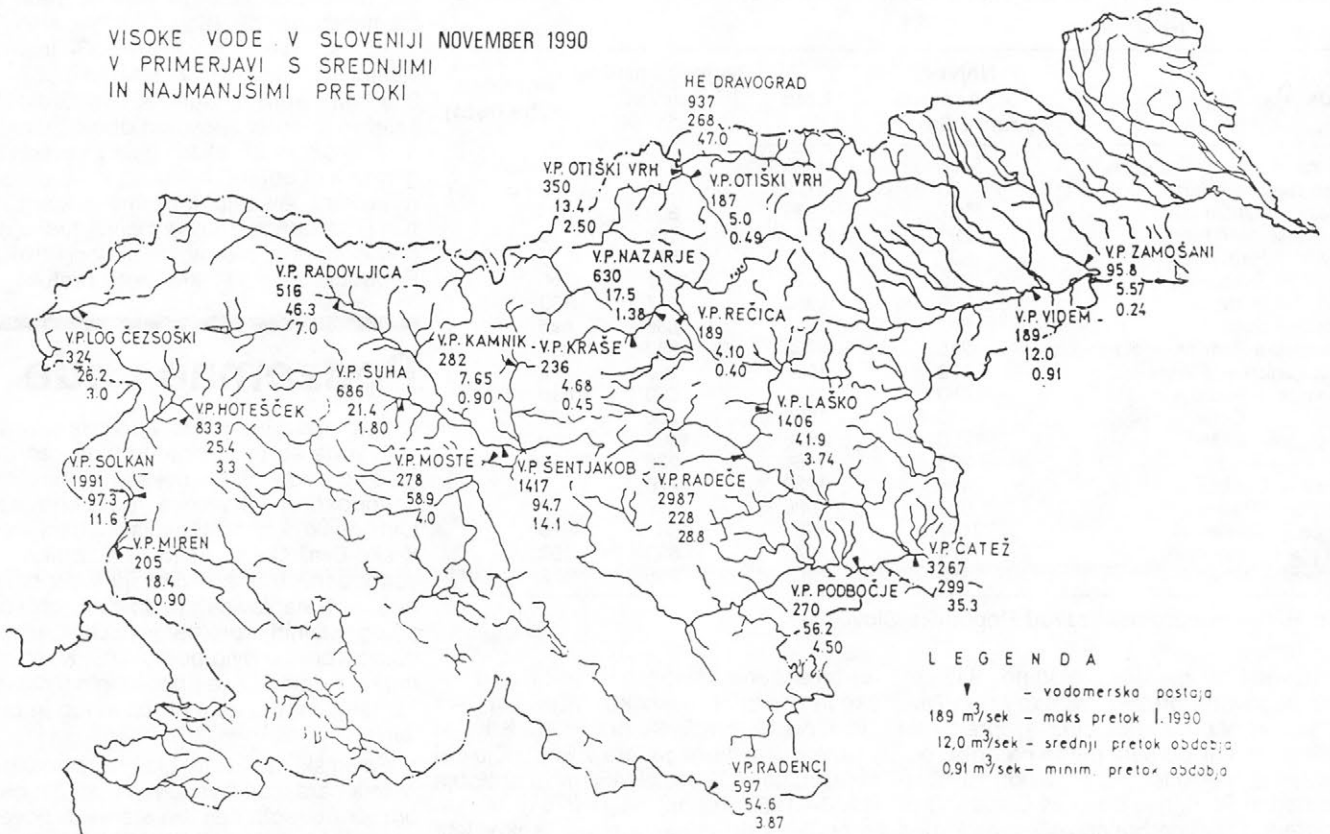
V Savinjski dolini je gladina podtalnice začela naraščati v večernih urah 31. oktobra ter dosegla najvišje stanje 1. novembra opoldne. V Ljubljanski kotlini je bil začetek porasta že 27. oktobra v vplivnem območju reke Save, v odmaknjenih osrednjih predelih pa šele naslednje dni. Podobno se je dogajalo na Krško-Brežiškem polju. Podtalnica v Savinjski dolini je najvišjo gladino dosegla zelo hitro, v slabih 13 urah, in to zaradi plitvega vodonosnika. Na merski postaji v Žalcu se je dvignila za 1,32 m, v Medlogu za 1,65 m in Levcu za 1,40 m ter se ob tem dvignila celo nad površino.

Na plitvejšem delu vodonosnika na Ljubljanskem in Krško-Brežiškem polju je naraščanje gladine podtalnice trajalo dlje, od pet do enajst dni. Pri Klečah, v globokem osrednjem delu Ljubljanskega polja, pa celo 24 dni, gladina pa je narasla za 2,66 m, v Hrastju za 2,00 m in pri Mednem, kjer je vpliv Save večji, kar za 3,40 m. Pri Skopicah na Krškem polju se je gladina podtalnice zaradi močnega vpliva Save dvignila celo za 5,44 m. Ekstremni vpliv Save na dvig podtalnice je bil omejen na okoli dvokilometrski pas ob reki; nižje se je ponovno drenirala v Savo. Tako je pri Čatežu porast podtalnice dosegel le 2,97 m.

Novembrske visoke vode so bile izjemen pojav. To velja tudi za podtalnico na omenjenih območjih. Povsod so bile presežene do sedaj znane najvišje gladine, razen na Ljubljanskem polju, kjer gladina že več let upada.

1. Hidrološko poročilo za projekt mostu čez Soro Poljansko v Poljanah. Hidrometeorološki zavod Republike Slovenije, 1966.

VISOKE VODE V SLOVENIJI NOVEMBER 1990
V PRIMERJAVI S SREDNJIMI
IN NAJMANJŠIMI PRETOKI



Marko Kolbezen Flooding in Slovenia on November 1, 1990

October 1990 in Slovenia was wet, especially in the last days of the month, culminating in some areas in storms on October 31st and November 1st. Since the soil moisture at the commencement of the storms was close to field capacity, the heavy rainfall led to a sudden rise of water levels. The flow increase was highest in the central and lower basin of the Sava River and its Kamniška Bistrica and Sora tributaries as well as in the Savinja River downstream of Luče. Flooding also occurred on the Savinja tributaries of Lučnica, Ljubija, Dreta, etc. All these streams and rivers exceeded previously recorded flows; moreover, some reached or exceeded 100-year flood levels (Table 1).

In other areas of Slovenia which did not experience such heavy rainfall, the flow of rivers (Lendava, Dravinja, Voglajna, Ljubljana, Krka, Kolpa, Vipava) was lower, not reaching flood extremes.

The November floods were an exceptional event. Similarly, the ground water levels in some aquifers reached absolute highs, such as Savinjska dolina and Krško-Brežiško polje.