

Niko MEDIGOVIĆ*

VODNI RESURSI U PAŠTROVIĆIMA

Sažetak: Stanje vodnih resursa u Paštrovićima se može riječju okarakterisati kao zapušteno. Zapuštene su izvori, vodotoci, more, bunari, ali i dokumentacija koju je nekada neko sakupio. Na ovom relativno malom pojasu uz more postoji skoro 30 vodotoka, uglavnom potoka bujičnog karaktera i 50–60 što manjih, što većih izvora. Veliki broj starih bunara je devastiran, ali je u tom segmentu izgrađen veći broj novih, u sastavu Regionalnog vodovoda. Kišnica se ne koristi.

Ključne riječi: *resursi, voda, more, izvori*

Izvedite čovjeka iz balkanskih planina na more i vi ste otvorili jedan opojan praznik sa radosnim svitanjem i nezvjesnim sutonom. Želja za morem izgleda da se skupljala i rasla kroz pokoljenja i njeno ostvarenje u jednoj našoj ličnosti, žestoko je kao eksplozija. Izlazak jednog plemena na more, to je početak njegove prave istorije, njegov ulazak u cerstvo većih izgleda i boljih mogućnosti. Taj odlučni čas u istoriji vrste, ponavlja se svaki put u istoriji pojedinca pri prvom dodiru sa morem samo u drugom obliku i manjem obimu.

Ivo Andrić

1. UVOD

Cilj izrade ovoga rada je da se poslije dužeg vremena otmu od zaborava i rezimiraju neke od dosadašnjih aktivnosti na rješavanju problema vodosnabdjevanja na području Paštrovića. Još važnije od toga je skrenuti pažnju na mogućnosti i aktivnosti na ovom planu. Postoje nedorečeni i neispitani fenomeni koje bi trebalo istražiti da bismo razumjeli sredinu u kojoj živimo i na kraju sami sebe. Trebaće to i zbog budućeg pravilnog razvoja ovog područja, da bi se spriječile greške koje se intenzivno prave pogotovo u posljednjoj deceniji. Ovdje se misli prije svega

* Dipl. građ. inž. Niko Medigović, Petrovac

na uništavanje vodotoka, podzemnih rezervoara – freatskih voda, plaža, na zagađanja mora, prosipanja vode itd.

U Paštrovićima je klima mediteranska sa srednjom godišnjom temperaturom od 16 °S, kreće se od 8 °S u januaru i februaru do 36 °S u avgustu. Sunčanih dana u godini ima oko 240. Padavine su neravnomjerno raspoređene: u jesen 569 mm, zimi 533 mm, u proljeće 348 mm i u ljeto 128 mm; što je ukupno oko 1.600 mm godišnje. U planinskom dijelu padavine su i do 1.800 mm. Najznačajniji vodni re-surs je more, a onda vodotoci, izvori i podzemne vode.

2. HIDROGEOLOŠKE KARAKTERISTIKE TERENA

2.1. GEOLOGIJA

Područje Paštrovića se po svojim morfološkim, hidrološkim i klimatskim karakteristikama može podijeliti u tri zone: planinsku, primorsku i obalnu zonu.

Planinski dio se sastoji od trijaskih krečnjaka i dolomita.

Primorski dio je dosta složeniji po geološkoj građi i tu flišna zona i trijaski krečnjaci naliježu jedni na druge i čine tzv. Budva – Cukali zonu. Fliševi prave barijeru kretanju podzemne vode i na tom kontaktu se uglavnom javljaju izvori.

Na kontaktu sa morem je obalna zona koja se javlja u obliku klifova od krečnjaka trijasko i kredne starosti, te dolina i plaža nastalih erozijom, nanosom rijeka i radom mora. Preko nagnutih flišnih slojeva leži zaglinjena drobina debljine i do 30 m, a preko nje leži aluvijalni šljunak i pijesak koji prema moru prelazi u dobro zaglinjenu drobinu koja čini barijeru kretanju vode i uslov za formiranje freatskih izdani. Na Bečićkoj plaži porfiriti i dijabazi izlaze na površinu terena.

2.2. VODNI POTENCIJAL

2.2.1. More

More je daleko najznačajniji vodni potencijal Paštrovića. Pored toga što utiče na klimatske uslove, ublažavajući ljetnje žege i zimsku hladnoću, more predstavlja ogromni potencijal za privrednu eksploataciju, prije svega za turističku privredu i ribarstvo koji su inače, zajedno sa poljoprivredom, među sobom komplementarni.

Zahvaljujući uglavnom moru, omogućeno je maltene cjelokupnom stanovništvu ovog područja, a i dosta šireg, da živi od njega. Ono se sada maksimalno eksploatiše, nažalost ne vodeći računa o opstanku biljnog i životinjskog svijeta u njemu.

Trenutno kompletan kanalizacioni otpad ide u more, veliki dio zemljanog materijala od građevinskih iskopa se baca ili na same plaže ili u neposrednom zaleđu. Rezultat je zamucenje mora, sadašnja flora i fauna se povlače i mijenjaju, more postaje mrtvo. Samo uništavanjem murave uništava se najveći primarni producent organskih materija i najznačajniji regulator CO₂ u ekosistemu mora.

Ne treba zaboraviti da je sada realna mogućnost prečišćavanja morske vode za dobijanje pijaće, te korišćenje iste za dobijanje soli.

2.2.2. Izvori

Izvorske vode na ovom području su karstnog porijekla. Trijaski krečnjaci su jako vodopropusni, kroz njih prolazi voda, a mjestimično se i zadržava. Unutar krečnjačkih sedimenata formiraju se razbijene izdani na kontaktu sa vodonepropusnim stijenama – fliševima, gdje voda preliva pa nastaju izvori.

Izvori prate sudbinu karstnog područja, veoma su neujednačene izdašnosti što je uglavnom posljedica neujednačenih padavina. To znači da je mogućnost retencija relativno mala i da bi je trebalo, gdje je to moguće, povećati. O tome će biti više govora u poglavlju – Spremišta i rezervoari.

Vršenjem iskopa i građenjem raznih građevinskih objekata remeti se režim podzemnih voda, sa time i izdašnost izvora, a i poplavni talasi bivaju razorniji.

Izdašnost izvora do sada je mjerena sistematski jedino 1988/89. godine, za potrebe formiranja Katastra voda Opštine Budva od strane Instituta za arhitekturu i urbanizam Srbije (Tabela 1).

Najveći izvor Rijeka Reževića je kaptiran i koristi se kao pitka voda, u okviru je Javnog preduzeća Vodovod i kanalizacija, Budva. On u minimumu daje 55 l/s. Ostali izvori se ne koriste i uglavnom su zapušteni, neki uništeni i zagađeni, nijedan popravljen. Za sada se samo mogu zamisliti turistički izletnici koji obilaze sređena paštrovska sela i staze, te dođu do takođe sređenog izvora.

Ne koristi se više od 90 l/s sa kaptažama, uglavnom primitivno urađenim prema mogućnostima kakve su bile prije 100–200 god. Pri tome iz raznoraznih razloga nije mjerena izdašnost Drobnog pijeska (plaža), Nerina i Vrulje u Petrovcu. Maksimalna izdašnost bilježena je u periodu 3–9. 09. 1988, a minimalna u periodu 18–21. 04. 1988. godine.

Tabela 1. Spisak i podaci o kraškim izvorima – prema liter. [2]

R. br.	Ime	Koordinate		mnm [m]	Izdašnost		Sliv
		h	u		min [l/s]	mah [l/s]	
1.	Andrejski most	4685.085	6574.280	815	0.15	35.00	Bečićka rijeka
2.	Babina voda	4684.985	6574.275	785	0.05	1.00	
3.	Poviše livada	4684.810	6574.460	775	0.40	5.00	
4.	Grkova voda	4684.815	6574.470	765	0.30	0.70	
5.	Studenac	4658.050	6574.750	770	10.00	34.00	
6.	Bistjernica	4684.67	6575.575	785			
7.	Murve	4685.27	6575.980	947	0.05	1.20	
8.	Suvi do	4684.945	6576.260	853	0.05	0.50	

R. br.	Ime	Koordinate		mnm [m]	Izdašnost		Sliv
		h	u		min [l/s]	mah [l/s]	
9.	Grab	4684.935	6576.340	858	0.15	1.40	
10.	Pećina ispod Kosmača	4684.395	6574.520	705	0.00	300	
11.	Mrtvička voda	4684.045	6575.300	810	0.03	1.30	Dubravica
12.	Ponoljivac	4683.490	6575.200	693	0.15	2.00	
13.	Belovića brijeg	4683.225	6575.240	622	0.10	1.20	
14.	Beriska voda	4682.595	6575.360	460	0.35	2.50	
15.	Pod vodicom	4682.435	6575.540	466	0.00	1.50	
16.	Most	4682.240	6575.290	391	0.20	52.00	
17.	Pokrivenik	4682.135	6575.740	457	1.10	12.00	
18.	Duljevo	4682.120	6575.645	428	0.20	1.30	
19.	Košarišta	4681.600	6573.900	45	1.00	12.00	
20.	Bačvica 2	4681.540	6574.800	203	0.00	1.30	
21.	Bačvica 1	4681.525	6574.820	202	0.10	1.90	
22.	Slanjska voda	4681.105	6575.310	330	0.35	2.50	Rustovski potok
23.	Vrelo Marosko i Čelobrsko	4680.660	6575.380	316	4.88	45.90	
24.	Podbrštan pod Sudinobrdo	4679.880	6575.060	269	0.00	0.30	Praskvički potok
25.	Škrapa-Ograđenica	4679.520	6576.385	642	0.05	1.00	
26.	Ublić-Ograđenica	4679.400	6576.310	648	0.01	3.00	
27.	Šumet	4679.425	6575.265	268	1.50	3.50	Potok šumet
28.	Vrba	4678.890	6575.375	230	0.00	1.62	Zapeća
29.	Smokvice	4679.000	6575.565	280	0.00	2.50	
30.	Grab	4678.740	6575.500	247	0.15	0.62	Sliv mora
31.	Točak	4678.440	6575.120	160	0.00	0.30	Zapeća
32.	Jovanovića točak	4678.050	6575.335	198	0.30	2.00	Sliv mora
33.	Drobni pijesak	4677.080	6575.000	7	Nije meren	Nije meren	
34.	Brestovik	4675.725	6578.215	547	0.01	0.20	Galački potok
35.	Krastavac	4674.910	6577.030	135	0.15	1.60	
36.	Žukovica	4675.300	6578.500	360	0.005	0.06	Slarovica
37.	Brda	4675.390	6578.960	487	0.05	0.80	Lučice
38.	Grabovica	4675.480	6580.095	365	0.40	2.50	Slatava
39.	Vilina spila	4675.480	6580.095	500	0.00	500.00	
40.	Krnjak	4675.225	6581.925	642	0.01	0.70	ponire
41.	Počmin	4674.900	6580.560	448	10.00	80.00	Slatava
42.	Nerin	4674.480	6578.280	52	Nije meren – povremen izvor		izvor

R. br.	Ime	Koordinate		mnm [m]	Izdašnost		Sliv
		h	u		min [l/s]	mah [l/s]	
43.	Kaluderac	4679.410	6579.300	147	0.07	1.70	Slatava
44.	Vrulja	4674.010	6578.720	50	Nije meren-stalan izvor		izvor
45.	Andrevisa	4673.880	6579.945	93	Nije meren – povremen izvor		ponire
46.	Čupanjica	4673.520	6579.950	45	0.00	0.60	Slatava
47.	Popovo selo	4673.750	6581.275	150	0.15	1.80	Potok kroz Đuroviće
48.	Lončar	4673.500	6581.535	187	10.00	1000.0	
49.	Ukaradova voda	4673.115	6581.720	97	0.05	1.90	
50.	Zagradica	4672.725	6581.200	10	0.00	0.40	
51.	Točkovi Boškovića	4672.460	6582.700	304	0.05	1.20	
52.	Muriz	4671.490	6580.895	3	0.01	0.70	
53.	Vrelo	4671.680	6581.900	20	4.00	60.00	
54.	Topliš	4671.070	6582.600	100	0.05	1.20	

2.2.3. Riječni tokovi

U ovom dijelu teksta će biti prikazana evidencija riječnih tokova na ovom području. Date su grube procjene maksimalnih protoka i njihovih prosječnih godišnjih nanosa na plaže.

Tabela 2. Riječni tokovi – prema liter. [2]

R. broj	Ime vodotoka	Sliv	Protok	Nanos
		km ²	m ³ /sek	m ³ /god
1.	Kukački potok	2.56	67	14100
2.	Bečićka rijeka	7.20	170	39600
3.	Potok Rafailovići 1	0.35	5	1900
4.	Potok Rafailovići 2	0.33	4	1800
5.	Potok Kamenovo	0.64	10	3500
6.	Potok Dubravica	4.54	129	2500
7.	Potok Maestral	1.89	52	10400
8.	Potok Praskvica	1.36	39	7500
9.	Potok Sveti Stefan	0.06	1	300
10.	Potok Golubinjski	0.99	30	5400
11.	Potok Podgreb	1.38	31	7600
12.	Potok Debeli rt	0.32	5	1800
13.	Potok Trinčin zalaz	0.60	8	3300

R. broj	Ime vodotoka	Sliv	Protok	Nanos
		km ²	m ³ /sek	m ³ /god
14.	Potok Smokovjenac 1	0.53	7	3000
15.	Potok Smokovjenac 2	0.58	7	3200
16.	Potok Izvor	0.96	29	5300
17.	Potok Rijeka Reževića	0.78	10	4300
18.	Potok Smokvica	1.06	32	5800
19.	Potok Perazića do	0.06	2	400
20.	Galački potok	3.75	101	20600
21.	Potok Luka	0.16	3	900
22.	Potok Nerin	0.90	13	1900
23.	Potok Plaža 3	0.90	1	300
24.	Potok Plaža 4	0.30	4	500
25.	Potok Lučice	0.78	10	4300
26.	Potok Slatva	3.16	85	17600
27.	Potok Porubica	9.48	191	52000

Ovo su sve bujični tokovi koji ljeti mahom presušuju, a u kišnim mjesecima imaju razornu moć. Sada su oni koji se nalaze u urbanim sredinama, koji bi trebalo da budu najsređeniji, devastirani. Bečićka rijeka je pregrađena ogromnom količinom zemljanog materijala i taj vodotok je zatvoren. Prijeti opasnost čak da izazove klizište u nasutom materijalu. Od pet potoka koji su prihranjivali pijeskom Petrovačku plažu, djelimično rade samo dva, dok su ostali zatvoreni. To vodi ka smanjivanju, za sadašnje potrebe, ionako malih plaža. Divlja deponija građevinskog otpada iznad plaže Lučice ugrožava donji dio – zaravan prema plaži, jer se potok u tom dijelu ne čisti i izliva se. U Buljarici Jaz se takođe ne otvara te je veliki dio Buljaričkog polja većim dijelom godine pretvoren u močvaru. Potoci su godišnje po nekim empirijskim proračunima donosili oko 150 hiljada m³ pijeska. Sada se u Perazića dolu direktno bacaju u more ogromne količine zemlje, istina napravljena je plaža, ali je podmorsko dno do Petrovca uništeno.

2.2.4. Izdani – freatske vode

U „Katastru voda” evidentirano je 9 bunara u Bečićima, 1 u Tudorovićima, 6 u Petrovcu, 2 u Lučicama i 6 u Buljarici. To je čak i po sjećanju starijih samo dio nekada postojećih bunara. Na primjer, u selu Žukovici nije evidentiran nijedan, a bilo ih je 11. Sve su to kopani bunari obloženi kamenom. Najznačajniji bunar je Dobra voda u Buljarici. On je integrisan u vodovodni sistem i u minimumu daje 35 l/s.

Generalno se može zaključiti, izdani u dolinama su u ovom trenutku najvjerovatnije neupotrebljivi kao voda za piće, ali se mogu koristiti kao tehnička voda. Problem može biti što su, ponovo, neadekvatnim građevinskim zahvatima u zoni

barijera oni probijeni (npr. iskop za novi Hotel „Oliva”). Ovdje je interesantno napomenuti da je u Bečićima na dva bunara koji su blizu jedan drugom, a na 5 m su nadmorske visine; dubina do nivoa vode 9 m tj. 7 m. Ispod nivoa mora su.

2.2.5. Spremišta i rezervoari

U spremišta i rezervoare spadaju cistijerne za kišnicu, uglavnom su tipskih zapremine od 60 i 100 m³. Najviše ih je ograđeno po planini gdje je drugih voda malo. Pune se kišnicom. Ukupna zapremina registrovanih 15 cistijerni je nešto preko 1.000 m³ i one su omogućavale život na planini – Paštrovskoj gori.

Maja mjeseca 2004. godine je donekle riješena davnašnja zagonetka – Vilina spila, koja je bila nepristupačna i u potpunosti neistražena. Tada je pregalaštvom Laza Medigovića i uz pomoć JP „Vodovod” – Budva, ona ispitana i tako je otkriven značajan vodni rezervoar. Speleoronioci firme „AQUA MONT” iz Beograda i Rudarsko-geološkog fakulteta iz Beograda (A. Milosavljević i S. Milanović) su sišli na dubinu od 47 m od ulaza u vodu, a po dužini su ronili oko 190 m. Nije bilo nikakvih naznaka da su došli blizu kraja. Kaverna je nepravilnog poprečnog presjeka, površine oko 50 m². Prema njihovom zapisu o dimenzijama riječ je o prostoru od oko 10.000 m³, samo ispitanog dijela.

Interesantno je da nivo vode u tom podzemnom jezeru mnogo ne oscilira, izuzev u doba velikih kiša kad poraste i za 4–6 m. S obzirom na veoma neujednačene padavine, može se zaključiti da se nivo na koti ~445 mnm održava preko nekih preliva na toj koti i na taj način se prihranjuju niži izvori. Čim se nivo održava znači da u Spili ima dotoka. Temperatura vode je iznosila oko 9 °C na svim dubinama. Sve ovo je dovoljno tehnički provokativno i upućuje na dalja istraživanja.

Drugi, interesantni podaci za rješavanje problema vodosnabdijevanja su prikupljeni 1990 god. za potrebe konkursnog rješenja – Vodosnabdijevanje za Opštinu Budva. Beogradski „Energoprojekt” svojim rješenjem ukazuje na niz mjera koje bi trebalo preduzeti da se iskoriste vode koje se nedomaćinski prospaju. Misli se na:

- saniranje gubitaka u postojećoj vodovodnoj mreži;
- uključivanje u sistem postojećih lokalnih izvorišta;
- korišćenje postojećeg cjevovoda od Podgorskih vrela; kapacitet tog cjevovoda je 200 l/s; podrazumjeva se izrada adekvatne akumulacije na Paštrovskoj gori.

Do skoro su gubici u distributivnoj mreži procjenjivani na oko 60%, što su izuzetno veliki gubici. Dovede se veoma skupa voda pa se onda prospe!

Lokalna izvorišta koja bi bilo korisno uključiti u vodosnabdijevanje su Studenac – Bečićka rijeka (10 l/s), Vrelo Čelobrsko (5), Šumet (1,5), Počmin (10), Nerin (4), Smokovjenac (5), Lončar–Đurovići (10) i Vrelo (4), što ukupno čini oko 45 l/s u minimumu. Freatske vode – bunari su nažalost već uglavnom neupotrebljive za piće, izuzev Dobre vode u Buljarici, ali se mogu koristiti kao tehnička voda.

S obzirom na to da postoji značajan infrastrukturni objekat koji je dobrim dijelom postavljen preko područja Paštrovića, vodovod između Podgorskih vrela i Svetog Stefana i evidentan višak vode na izvoru u proljećnim mjesecima, moguće je tu vodu skladištiti na planini. U ovakvoj akumulaciji voda bi se čuvala na približno 600 mnm, što znači na znatno nižim temperaturama. Zagađenja se veoma lako mogu isključiti. Pristupanje ovakvom projektu bi praktično značilo pristupanje revitalizaciji Paštrowske gore.

Ovdje bi detaljnija ispitivanja trebala da ukažu na mogućnost gravitacionog korišćenja vode iz jezera preko postojećih izvora. Na ovaj način bi se pojačali nizvodni izvori u sušnom, a smanjili u kišnim periodima.

U rješenju Energoprojekta iz 1990 god. razmatrane su dvije lokacije. Jedna je na samoj trasi cjevovoda između Jabuke i Kuti, gdje je moguće formirati akumulaciju od 1.000.000 m³, na koti 610–615 mnm u tri vrtače. Druga razmatrana lokacija je ispod Prosenog brda. Tu je moguće formirati akumulaciju i do 5.000.000 m³.

2.2.6. Hidroenergetski potencijal

Preko Paštrovića prolaze dva značajna cjevovoda za snabdijevanje vodom za piće, jedan je od Podgore do Pržnog, kapaciteta 200 l/s koji je služio za snabdijevanje opštine Budva, a drugi je cjevovod Regionalnog vodovoda kapaciteta 1.000 l/s.

Na lokaciji prekidne komore u Podličaku voda je imala pad sa 660 mnm na 85 mnm. Jedna protočna turbina bi i umirila vodu i proizvodila električnu energiju.

U regionalnom vodovodu, postoji takođe jedna interesantna lokacija za postavljanje odgovarajuće turbine u Perazića dolu.

3. PREDLOZI ZA DALJA ISTRAŽIVANJA

Na osnovu do sada prikupljenih podataka, uglavnom od prije 20–25 godina ne mogu se predložiti sveobuhvatni konkretni radovi za iskorišćenje vodnog potencijala, ali se mogu predložiti istražni radovi na osnovu kojih bi se razriješile neke dileme, pa onda pristupiti pojedinim projektima:

1) snimiti distributivnu mrežu i napraviti hidraulički model sistema na osnovu kojega bi se znalo kako on radi i gdje se nalaze potencijalna mjesta gubitaka; izvršiti detekciju gubitaka;

2) na području Paštrowske gore razgraničiti slivove i veze sa pojedinim izvorima; pored veza treba utvrditi i količinu vode koja iz ponora stiže na izvor, tj. da li voda sa jednog ponora ide na više izvora;

3) do kraja istražiti Vilinu spiluu;

4) napraviti projekte za uređenje starih kaptaža;

5) pratiti izdašnost izvora, pogotovo u letnjim mjesecima;

6) ispitati hidrološke viškove na Rijeci Reževića;

- 7) napraviti projekte i dinamiku raščišćavanja potoka; ustanoviti da li i gdje se izliva u njih fekalna kanalizacija;
- 8) izraditi studiju skladištenja materijala iz građevinskih iskopa;
- 9) pratiti savremena tehnološka rešenja za pretvaranje morske u pitku vodu.

4. ZAKLJUČCI

Iz prethodnog se može zaključiti:

- voda predstavlja jedan od osnovnih preduslova za život čovjeka i uopšte živih bića na Zemlji; sa jedne strane voda je osnovni elemenat za život, a sa druge to je veoma skup proizvod bez koga se ne može zamisliti razvoj niti jedne privredne grane, pogotovo turizma;
- more kao najozbiljniji resurs od kojega živimo, veoma je ugroženo;
- potrebno je razdvojiti pitku od tehničke vode;
- posvetiti pažnju edukaciji i jačanju ljudskih resursa.

LITERATURA

- [1] P. T. Milanović: „Geološko inženjerstvo u karstu”, 1990.
- [2] Katastar voda Opštine Budva, 1888/89 – *Institut za arhitekturu i urbanizam Srbije*
- [3] Konkursno rešenje za vodosnabdevanje Opštine Budva, *Energoprojekt-Hidroinženjering, Beograd 1990.*
- [4] Speleološka istraživanje „Viline spile”, 2004.
- [5] Fondovski materijal firme „Lončar” d. o. o.

Niko MEDIGOVIĆ

WATER RESOURCES IN PAŠTROVIĆI

Summary

Condition of water resources in Pastrovici can be briefly described as neglected. Springs, streams, sea and wells are neglected as well as documents once collected. This small part of land by the sea has almost 30 torrential streams and 50–60 springs of various capacities. Many of older wells are devastated but at the same time, many new ones are incorporated into regional water supply system. Rainwater is no longer used.

Key words: resources, water, sea, springs