

ИСЦРПЉИВАЊЕ ЛОКАЛНОГ ИЗВОРИШТА „ОПАЧИЦА“

DEPLETION OF THE LOCAL SOURCE OPAČICA

ОЛИВЕРА ДОКЛЕСТИЋ¹

Стручни рад

DOI: 10.5937/VIK24137D

Резиме: Рад се бави локалним извориштем „Опачица“, које снабдијева водоводни систем Херцег Новог. Уз кратко објашњење шта је „Опачица“, рад даје приказ исцрпљивања у периоду 2009-2022. Акценат је дат на значајном смањењу исцрпљивања воде из „Опачице“ од октобра 2017. до 2022. године.

Кључне речи: Водоводни систем Херцег Новог, Опачица, исцрпљивање

Abstract: The paper deals with the local source Opačica, which supplies the Herceg Novi water supply system. With a brief explanation of what Opačica is, the paper provides an overview of depletion in the period 2009-2022. Emphasis is placed on the significant reduction of water depletion from Opačica in period of October 2017 to 2022.

Key Words: Herceg Novi water supply system, Opacica, depletion

1. Опште о изворишту Опачица

Најважнији локални водни ресурс у општини Херцег Нови, уједно и једно од најзначајнијих изворишта на подручју Боке которске и цијеле обале Црне Горе, од границе са Хрватском до ушћа Бојане у море, је извориште „Опачица“, у Кућанском пољу, о чему се писали бројни истраживачи, геолози. Под појмом најзначајнији водни ресурс мислимо на њена квалитативна и квантитативна својства, знајући да се ради о изворишту које има цјелогодишњу издашност а да не заслањује у лјетњем периоду, иако је црпилиште испод нивоа мора.

Може се говорити и о феномену „Опачице“, и њеном „раду“ у вријеме сушног лјетњег периода, али и воде која, иако се црпи из дубоких бунара, испод нивоа мора, је без контакта са морем, као риједак феномен у приморском региону, захваљујући флишној баријери која се пружа у правцу исток-запад [1].

¹Оливера Доклестић, Екобока пројект д.о.о, Краља Твртка бр. 3, Херцег Нови, Црна Гора, ekoboka.rp@gmail.com, ORCID: 0009-0000-5857-0602

Карстна издан „Опачица“ развијена је у карстификованим и масивним кречњацима горњокредне старости, који изграђују источни обод и палеорељеф Кућанског поља. Карстна водоносна средина оивичена је према југу бочном и подинском баријером коју чине слабо пропусни танкослојевити и плочасти кречњаци доњокредне старости, односно непропустни седименти флиша. У „Опачици“ је ниво воде у карстном каналу током хидролошког минимума око 4 m.i.n.m, а прелив на 7 m.p.m. Сливно подручје „Опачице“ је површине $ss-a$ 18 km² а обухвата локалитете: Кути, Марићи, Ластва и Поди. Основне карактеристике „Опачице“ и њеног сливног подручја су: вишенамјенско коришћење водног ресурса и геолошкоморфолошка различитост подручја са снажним антропогеним чиниоцима, што утиче на површинске и подземне воде, било да су то привремени или стални водотокови. Подручје слива чини дијелом неизграђено подручје, пољопривредно земљиште, шикаре и шуме, а са друге стране, грађевинско земљиште са постојећим стамбеним и мањим дијелом привредним и другим нестамбеним објектима. Приоритетни задатак студије је добијање основе за утврђивање режима и услова коришћења, успостављање организације, уређења и заштите простора, рационално коришћење и очување природних ресурса, воде, заштита и унапређење животне средине на цијелом сливном подручју, са захтјевима одрживог развоја.

У погледу хемијског квалитета исцрпљене воде по анализима лабораторије „Водовод и канализација“ д.о.о. кроз уобичајене процедуре праћења квалитативних параметара, у периоду 2018-2022. није примјеђено присуство Cl^- у повећаној концентрацији која би навела на закључак за контакт с морем. Међутим, у периоду јун-октобар 2000. године утврђено је да се код капацитета црпљења од 60 l/s садржај Cl^- кретао преко 200 па до 423 mg/l [1]. У то вријеме је исцрпљивање „Опачице“ било перманентно цијеле године, а максимално је црпљена количина од 80-90 l/s.

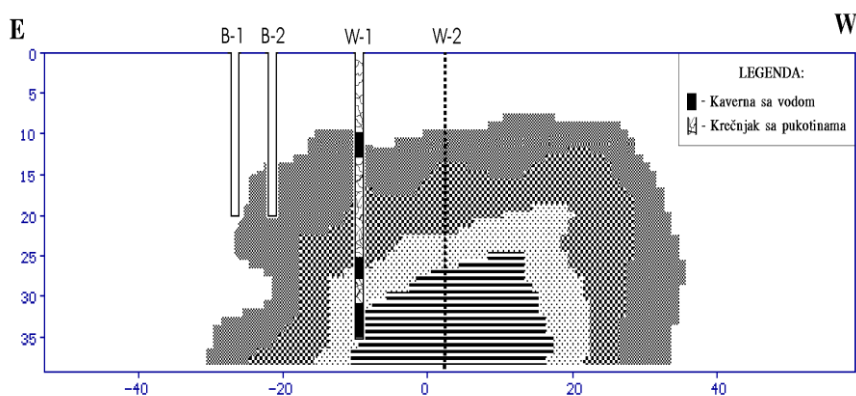


Слика 1. Сливно подручје водоизворишта „Опачица“
Figure 1. The catchment area of the Opatica water source

У закључку свом раду написао је: „Без обзира на узрок ове појаве, утицај мора или захватање фосилних вода у хидролошки неповољним условима, она лимитира могућност повећања издашности овог изворишта“.

2. Повећање капацитета исцрпљивања „Опачице“

Након проведених геофизичких истраживања процјењено је да би за експлоатацију било значајно да постоји истражна бушотина [5], а која је на слици 2 означена са W-1. Таква бушотина је и изведена на предвиђеном мјесту, са зздатком експлоатационог бунара пречника 450 mm [4].



Слика 2. Вертикални 2D пресјек дуж дијела профила са илустрацијом облика и положаја аномалијског тијела изворишта „Опачица“ [4]

Figure 2. Vertical 2D section along part of the profile with an illustration of the shape and position of the anomalous body of the Opačica spring [4]

У периоду 2008-2009. године рађено је на реконструкција ПС „Опачица“. Промијењен је стари концепт пумпне станице у којој су биле двије велике пумпе снаге по 132 kW и двије мање, по 75 kW. Реконструкцијом је поред уградње нове електромашинске опреме извршена и унификација пумпних агрегата па самим тим и управљачких електро ормара са циљем повећања погонске спремности и ефикаснијег и лакшег одржавања. Од старих пумпи у функцији су остале двије утопне пумпе „Pleuger“, које су набављене 2004. године и које су се својом снагом и „Q –H“ карактеристикама уклапале у нови концепт пумпне станице, а 2007. године су поручене двије нове дубинске утопне пумпе произвођача „Vogel“ из Аустрије². Ове пумпе су и сада су функцији.

² Вогел Пумпс је аустријски произвођач пумпи, део је компаније Ксилем/Ловара. Вогел Пумпс се фокусира на апликације од чисте воде до хемијских течности, абразивних или експлозивних.

Пред лѣтњу сезону 2021. године урађена је реконструкција цјевног чво-ришта „Опачица“ унутар самог круга захватне грађевине „Опачица“, са циљем распетљавања чворишта, које је годинама било узрочник бројних проблема у испоруци воде за снабдијевање система, посебно за насеље Кута и околине.

3. Искрпљивање „Опачице“

За анализу количина воде, које су из водоизворишта „Опачица“, убачене у систем снабдијевања водом Херцег Новог, користимо базу података „Водовод и канализација“ д.о.о, сектора за електро-машинско одржавање, где је се води евиденција о испумпаним количинама за потребе система, али и о потрошњи електричне енергије и свим врстама ремонта и замјене пумпних агрегата.

У данашње вријеме искрпљивање из „Опачице“ је много веће захваљујући бунарима и постављеним пумпама, па је максимална количина која улази у систем око 150 l/s. У цијевним бунарима инсталирано је укупно 5 пумпних агрегата, од којих су 4 активна а један резервни. Карактеристике пумпи су:

- 3 пумпе урођеног типа: $Q = 50 \text{ l/s}$, $H = 116 \text{ м}$, $W = 83 \text{ kW}$
- 2 урођене пумпе: $Q = 50 \text{ l/s}$, $H = 120 \text{ м}$, $W = 90 \text{ kW}$

Изнад два бунара са инсталираним пумпним агрегатима изведен је објект пумпне станице, док се остала три бунара завршавају шахтовима, изван јединственог грађевинског захвата „Опачице“.



Слика 3. Изглед објекта ПС Опачица са управном и машинском зградом
Figure 3. Layout of the PS Opačica facility with the administration and machinery building

Чињеница је да су у периоду 2019-2022. значајно смањене потребе за кориштењем воде из „Опачице“ и да се њена функција свела на лѣтњи период, од јула до септембра, лежи у смањењу техничких губитака воде у цијелом

систему. „Водовод и канализација“ д.о.о. је од краја 2017. године почео са примјеном систематског смањења губитака, односно, неприходоване или неевидентираних воде која излази из система, примјеном принципа уклањања кварова и већег степена мобилизације радника на мрежи. Губици су и даље веома високи, и не дозвољавају смањење радног темпа и примјену сталног унапређења управљања, нарочито кваровима на мрежи. Мора бити јасно да док год се технички губици не умање на прихватљив ниво цјелодневне опскрбе водом свих дана у години, непринципијелно је говорити о економском аспекту система. „Опачица“ је изузетно вриједан водни ресурс и веома је важно како се њоме управља и колико се води рачуна о њеној исцрпљивости. У табели 1 дате су вриједности исцрпљивања из „Опачице“ за период 2009-2019.

Из табеле се јасно види да је све вријеме, током 2009. до октобра 2017. године „Опачица“ била у сталној годишњој функцији исцрпљивања. Од новембра 2017. године њено исцрпљивање за систем је драстично смањено, како у временском тако и у количинском смислу, на само лјетње мјесеце: јун – септембар, и, по потреби, за укључивање у систем када из неког разлога престане редован доток из система ХЕТ-а, било због чишћења хидротехничког тунела³, било због квара на главном цјевоводу. На овај начин, смањењем исцрпљивања и некоришћења „Опачице“ током вансезонског периода овај водни ресурс је остао сачуван, како од прецрпљивања воде, тако и у смислу очувања водносног и смањења ризика од заслањивања, без обзира на узрок, како је поменуто за претпоставке из уводног дијела текста.

У табели 2 су приказане вриједности количина исцрпљених у августу мјесецу у 2019, 2020, 2021 и 2022. години. Ни у једној од ових година максимална исцрпљена количина није прешла 120 l/s. Занимљиво је и да се датум максималног исцрпљивања помјерао све више ка почетку августа, што се може објаснити помјерањем шпица туристичке сезоне. Година 2019. је до данас рекордна по броју туриста, па тако и количина потребне воде за систем снабдијевања. У тој години је максимум у исцрпљивању био 22. августа са 110,83 l/s. Подаци из 2020. године говоре о значајно смањеном исцрпљивању „Опачице“ због слабије сезоне због епидемије корона вируса. Чињеница чувања „Опачице“ од прекомјерног исцрпљивања значајна је и са аспекта снабдијевања водом у вријеме обуставе дотока са Плата због редовног ремонта хидротехничког тунела, када су важне све расположиве количине воде, па је очувана „Опачица“ значајан добитак за систем. Такође, током ових година исцрпљивања, није примјећено повећано присуство хлорида (Cl⁻).

³ Хидротехнички тунел између ХЕ „Требиње“ и ХЕ „Дубровник“ у Платима, дужине је 16 km, проток кроз њега је 90 m³/s, а на њега је спојен цјевовод за Херцег Нови.

Табела 1. Исцрпљене количине воде из Опачице у периоду 2009-2019. [2, 3]

Table 1. Enhausted water amounts from Opačica in period 2009-2019. [2, 3]

Godina	Podaci o ispumpanim količinama vode na mjesečnom nivou iz Opačice u m³												UKUPNO (m³)
	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avгust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	
2009.	7.273	25.357	28.214	58.620	234.603	250.312	307.272	168.000	150.600	147.547	87.368	86.785	1.551.951
2010.	12.600	19.286	20.357	45.000	103.809	299.076	230.770	266.769	116.250	21.052	63.103	87.368	1.285.440
2011.	17.143	18.947	17.165	33.559	148.615	335.076	258.461	246.462	161.538	82.258	18.214	11.785	1.349.223
2012.	46.780	8.727	8.571	7.636	30.545	361.846	224.307	350.769	151.384	103.809	14.181	27.540	1.336.095
2013.	35.357	43.928	33.214	49.473	135.254	279.692	375.690	288.923	249.230	163.200	213.750	214.688	2.082.399
2014.	102.711	131.186	99.661	65.172	74.482	136.721	172.380	171.428	125.084	109.830	87.368	72.857	1.348.880
2015.	88.571	64.838	45.517	54.915	59.910	311.077	210.461	184.687	89.032	162.295	175.161	25.714	1.472.178
2016.	10.843	8.792	8.727	0	231.692	62.852	229.843	284.765	121.246	93.170	84.548	91.200	1.227.678
2017.	107.645	27.035	3.370	10.557	229.297	202.996	281.403	207.991	14.342	686	0	0	1.085.322
2018.	0	0	0	37.040	0	2.883	66.659	139.985	8.523	0	52.499	0	307.589
2019.	0	0	0	0	0	38.658	143.017	218.052	56.613	0	0	0	456.340
													13.503.095

Табела 2. Компаративне вриједности исцрпљивања из Опачице за август: 2019-22. [2, 3]

Table 2. Comparative values of depletion from Opačica source for August 2019-22. [2, 3]

Mjesec	Dan	Prosječno dnevna iscrpljena količina Qi (l/s)			
		god. 2019.	god. 2020.	god. 2021.	god. 2022.
Avgust	1	42.79	25.30	102.60	59.40
	2	46.50	20.21	110.70	62.00
	3	55.19	22.06	105.70	52.70
	4	55.12	20.20	106.70	57.30
	5	60.79	0.00	102.30	70.30
	6	79.02	0.00	106.50	73.30
	7	94.02	0.00	107.00	73.80
	8	89.41	2.58	104.10	77.90
	9	92.62	16.75	79.20	63.90
	10	85.02	26.52	83.70	57.60
	11	95.37	32.40	89.50	73.20
	12	103.77	22.50	108.10	53.30
	13	104.86	12.80	111.50	44.60

		Prosječno dnevna iscrpljena količina Qi (l/s)			
Mjesec	Dan	god. 2019.	god. 2020.	god. 2021.	god. 2022.
	14	107.60	23.80	102.00	23.40
	15	102.29	25.20	93.90	23.50
	16	87.30	24.80	89.60	23.10
	17	66.23	27.90	79.40	11.40
	18	79.16	25.70	79.60	27.30
	19	79.72	8.90	72.80	23.70
	20	79.40	0.00	77.60	15.00
	21	90.31	3.10	74.60	22.50
	22	110.89	10.10	80.30	22.80
	23	88.06	13.85	79.40	11.90
	24	84.16	15.20	73.70	8.60
	25	79.24	14.90	52.20	14.80
	26	83.38	0.00	56.40	24.80
	27	88.32	0.00	46.50	24.50
	28	77.40	0.00	41.80	16.90
	29	73.74	6.10	29.40	16.00
	30	76.93	15.90	33.10	12.50
	31	65.16	12.10	44.30	10.40
	Prosječno	81.41	13.83	81.40	37.17

4. Закључак

Смањење техничких губитака воде у систему снабдијевања Херцег Новог, нарочито на ривијери, на потезу: Зеленика–Каменари, дало је позитиван резултат у испљивању локалног водног ресурса, „Опачица“, у Кућанском пољу. Иако је максимална издашност, по садашњим условима исцрпљивања, 160 l/s, у овом периоду 2017-2022. није било потребе да се он и досегне. У том периоду, због смањеног исцрпљивања, није примјеђено присуство јона Cl^- , као што је то било у неким ранијим годинама. Ипак, „Опачица“ оствара нове могућности за истраживање и проналажење хидрауличких, а заправо хидрогеолошких веза у сложенем карстном склопу залеђа Кућанског поља и отвара питање за могуће и додатне количине за експлоатацију. За сада је, ипак,

најважније да она буде очуван водни ресурс. У вријеме када је обустављен доток воде из ХЕТ-а „Опачица“ је основа у снабдијевању Херцег Новог. Тада је другачије функционисање система и много више на потискивању него у редовним приликама. Тада се ниво воде у бунарима „Опачице“ спушта и на 16 метара испод нивоа тла, па је, зато, њено очување, не само у квантитативном, него и у квалитативном смислу, веома важно. Овај рад је показао како се може рационално њоме управљати.

5. Литература

- [1] Беличевић В, Обезбеђење додатних количина подземне воде за водоснабдевање Херцег Новог, *XIII Симпозијум о хидрогеологији и инжењерској геологији*, Зборник радова, Књига 1, стр. 33-39, Херцег Нови, 2002.
- [2] Доклестић О, Смањење експлоатације изворишта „Опачица“ – смањење губитака воде у систему, Зборник радова са 51. *Међународна конференција о заштити и коришћењу вода „Вода“*, Српско друштво за заштиту вода, Врњачка Бања, 2022.
- [3] Влатковић Д, Мониторинг и анализа ноћне потрошње као упоузданог индикатора губитака, Зборник радова 43 *Међународна конференција „Водовод и канализација `22“*, Зрењанин, 2022.
- [4] Дубљевић В, *Хидрогеолошке карактеристике слива Бококоторског залива*. магистарски рад, Институт за хидрогеологију, Рударско-геолошки факултет, Универзитет у Београду, пп. 198, 2001.
- [5] Радуловић М. *Елаборат о резултатима хидрогеолошких истраживања Кутског поља и изворишта Опачица Херцег Нови*. ЈУ Републички завод за геолошка истраживања, Подгорица, 1995.
- [6] Радуловић М. *Хидрогеологија карста Црне Горе*, посебна издања Геолошког гласника, књига XVIII, Подгорица 2000.
- [7] Радуловић М. *Хидрогеолошке подлоге за ПУП Херцег Нови*. Општина Херцег Нови, Херцег Нови, 2016.
- [8] Радуловић М, Радуловић В. *Хидрогеолошка карта Црне Горе 1:200.000*, Завод за геолошка истраживања, Подгорица, 2004.