

МОНИТОРИНГ ПОВРШИНСКЕ ВОДЕ АКУМУЛАЦИЈЕ „ГРУЖА“ ЗА ПЕРИОД 2014-2024. ГОДИНА

MONITORING OF THE SURFACE WATER OF THE „GRUŽA“ RESERVOIR FOR THE PERIOD 2014-2024. YEAR

ГОРАН ГАВРИЛОВИЋ¹

Прегледни стручни рад
DOI: 10.5937/VIK24125G

Резиме: Још од 1818. године, када је Крагујевац постао престоница ослобођене Србије, у њему се јавља повећана потреба за водом. Од тада па до 1984. године Крагујевац је био једини град који је деценијама решавао питање снабдевања водом са најразноврснијим могућностима, а да при томе није решен проблем снабдевања водом за пиће на дужи временски период. Град Крагујевац је коначно изградњом акумулације „Гружа“ и постројењем одмах испод бране коначно добио трајно решен проблем снабдевања водом. Квалитет воде у самој акумулацији „Гружа“ се непрестано прати и контролише од стране више лабораторија: погонске лабораторије на самом постројењу, централне лабораторије самог предузећа ЈКП „Водовод и канализација“, Института за јавно здравље Крагујевац, Агенције за заштиту животне средине као и других заинтересованих страна. У овом раду биће описан квалитет површинске воде акумулације „Гружа“ за период 2014-2024. година.

Кључне речи: површинска вода, акумулација „Гружа“, квалитет воде

Abstract: Ever since 1818, there has been an increased need for water in Kragujevac, when it became the capital of liberated Serbia. From then until 1984, Kragujevac was the only city that for decades solved the issue of water supply with the most diverse possibilities, without solving the problem of supplying drinking water for a long period of time. The city of Kragujevac finally got a permanent solution to its water supply problem with the construction of the „Gruža“ lake and the plant immediately below the dam. The quality of the water in the „Gruža“ lake itself is constantly monitored and controlled by several laboratories: the operating laboratory at the plant itself, the central laboratory of the PUC „Water Supply and Sewerage“ company itself, the Kragujevac Public Health Institute, the Environmental Protection Agency, as well as other interested parties. side. This paper will describe the quality of surface water of „Gruža“ lake in the period from 2014 to 2024.

Key Words: surface water, „Gruža“ lake, water quality.

¹ Горан Гавриловић, ЈКП „Водовод и канализација“ Краља Александра I Карађорђевића 48, Крагујевац, gorangsm@mts.rs, ORCID: 0009-0007-0487-2008

1. Увод

„Снабдевање водом града Крагујевца постало је на неки начин легенда... Кроз дуги низ година, живећи у сталној неизвесности да ли ће воде бити довољно, код становника... створена је опсесија жеђи, а Крагујевац је постао синоним за насеља која су нередовно снабдевана водом“ [1].

Крагујевац, град на реци Лепеници, први пут је историјски споменут 1476. године. Од 1818. године, када је постао престоница ослобођене Србије, јавља се повећана потреба за водом. Од идеје и пројекта из 1882. године да се преведе вода каналом из Ибра и Западне Мораве преко Груже у Лепеницу, изградњом Трмбаског водовода, акумулације и бране на реци Грошници, прве фазе Рени бунара на Великој Морави, надзиђивањем бране Грошница, довожење воде железницом вагон цистернама, другом фазом изградње Моравског система, па до 1984. године Крагујевац је био једини град који је деценијама решавао питање снабдевања водом са најразноврснијим могућностима, а да при томе није решен проблем снабдевања водом за пиће на дужи временски период. Град Крагујевац је коначно изградњом акумулације „Гружа“ и постројењем одмах испод бране коначно добио трајно решен проблем снабдевања водом.

Још у току изградње, а потом и завршетка Моравског водоводног система, 1974. године урађена је Студија нових изворишта за снабдевање града водом. Студијом је утврђено да једино решење за дугорочно решавање водоснабдевања града је изградња водоводног система на реци Гружи.

Са радовима на изградњи постројења и бране започето је 1978. године на реци Гружи, узводно од села Пајсијевић, на профилу „Туцачки напер“. На овај начин је омогућено формирање акумулације „Гружа“ чија је основна намена водоснабдевање, а споредне намене су да се заштити низводно подручје од поплава, да задржи нанос и побољша протицање реке Груже у периоду малих вода. У току 1983. године започето је пуњење акумулације, а у пролеће 1984. године Крагујевац је добио воду за пиће са водоводног система „Гружа“. Формирањем вештачке акумулације „Гружа“ обезбеђене су довољне количине воде за потребе Крагујевца и околних насеља за наредне деценије.

Максимална запремина воде у акумулацији на коти 270,00 mnnv износи $64,6 \times 10^6 \text{ m}^3$, а запремина корисног простора износи $48,4 \times 10^6 \text{ m}^3$, што представља запремину између минималног радног нивоа на 258 mnnv и коте нормалног успора 269,25 mnnv. Разлика у запремини на котатама нормалног и максималног успора представља резервисани простор за одбрану од поплава и износи $7,7 \times 10^6 \text{ m}^3$.

Површина огледала језера на максималној коти износи 934 ha, а на коти нормалног успора износи 880 ha, док је површина слива 318 km^2 . Обим језера

је 42 km, дужина језера при максималној коти је око 10 km, а ширина варира од 0,2 – 1,5 km.

Са ове акумулације гарантује се просечна годишња количина воде од 816 L/s, а поред ове количине предвиђено је и непрекидно испуштање као биолошки минимим за низводно одржање реке Груже од 200 L/s, тако да је укупан просечан проток током године око 100 L/s. На основу ових протока време задржавања воде у акумулацији је око 1,8 година [2].

2. Резултати испитивања

Испитивање хемијских и физичких параметара воде акумулације Груже врше се од почетка формирања акумулације. Поред редовних уобичајених анализа, у појединим периодима вршена су и детаљна испитивања воде на више локација и различитих дубина, као и самог муља.



График 1. Кота језера, нормални успор и прелив
Graph 1. Lake elevation, normal slowness and overflow

На основу података за ниво воде у акумулацији, и из графика 1 може се закључити да је за посматрани период просечна кота језера износила 267,27 mпv, односно запремина је била $41,78 \times 10^6 \text{ m}^3$ или 64,67% испуњености. Такође, 4 пута је ниво достигао коту нормалног успора. У периодима октобар 2013 - април 2014, јул 2016, децембар 2021, новембар 2022 – јануар 2023. година ниво воде у акумулацији је био испод првог водозахвата [4].

Од хемијских параметара вршена је контрола свих параметара прописаних за основне анализе према Правилнику о хигијенској исправности воде за пиће. У овом раду су приказани само неки од контролисаних хемијских параметара, а то су растворени амонијак, нитрати, потрошња калијум-перманганата и укупни фосфор.

Узорковање површинске воде вршено је на пет локација: брана (у близини бране), центар (на средишњем делу акумулације), мост (испод моста који прелази преко акумулације), ушће Борачке реке и ушће реке Груже.

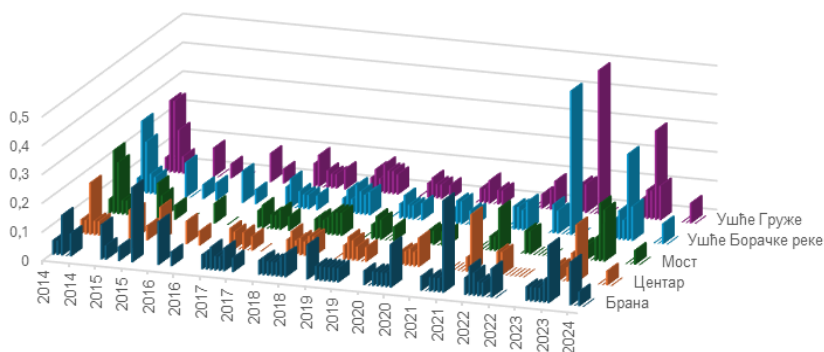


График 2. Концентрација амонијака mg/L
Graph 2. Ammonia concentration mg/L

Концентрација амонијака (график 2) у посматраном периоду у просеку је износила 0,05 mg/L до 0,08 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 0,50 mg/L измерене су 2022. године у узорцима ушћа Борачке реке и реке Груже.

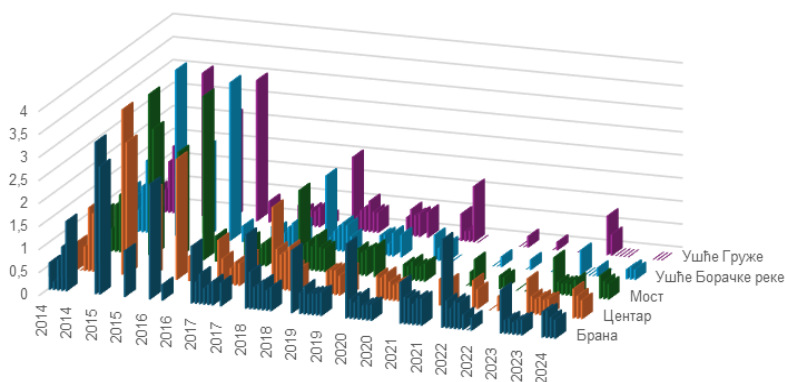


График 3. Концентрација нитрата mg/L
Graph 3. Nitrate concentration mg/L

Концентрација нитрата (график 3) у посматраном периоду у просеку је износила 0,62 mg/L до 0,42 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 3,6 mg/L измерене су 2014-2016. године у свим узорцима.

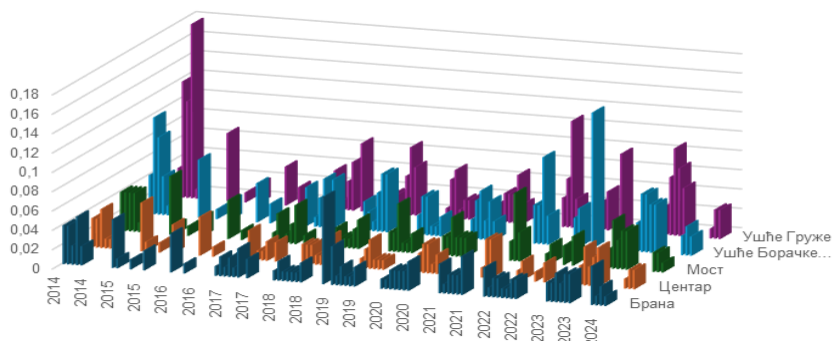


График 4. Концентрација укупних фосфата mg/L
 Graph 4. Concentration of total phosphates mg/L

Концентрација укупних фосфата (график 4) у посматраном периоду у просеку је износила 0,018 mg/L до 0,039 mg/L (од бране према ушћу), а максималне вредности од 0,14 mg/L и 0,18 mg/L измерене су 2014. године у узорцима ушћа Борачке реке и реке Груже.

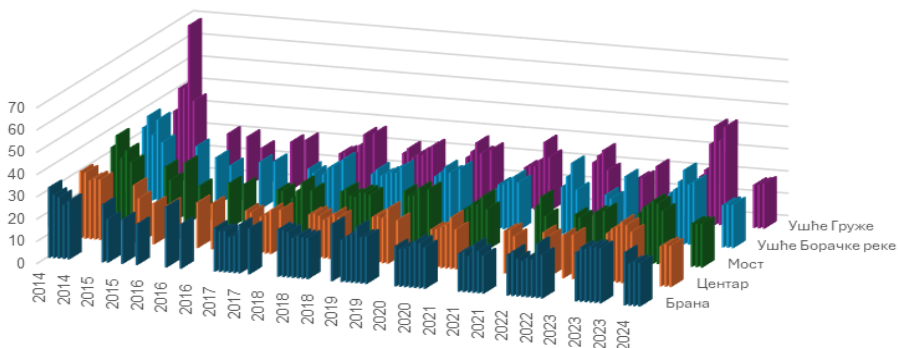


График 5. Утрошак $KMnO_4$ mg/L
 Graph 5. Consumption of $KMnO_4$ mg/L

Утрошак $KMnO_4$ (график 5) у посматраном периоду у просеку је износио 20,3 mg/L до 25,5 mg/L (од бране према ушћу), а максимална вредност од 70 mg/L измерена је 2014. године у узорцима ушћа реке Груже.

3. Закључак

Из изнетих података може се закључити да органске материје и фосфати у акумулацију доспевају приликом доласка великих вода из реке Груже и Борачке реке.

Увећане концентрације амонијака се уочавају у плитком делу акумулације за време ниског водостаја.

Како би Крагујевац и даље имао довољне количине воде за пиће потребно је стално праћење квалитета воде на више локација на самој акумулацији. Поред перманентне контроле квалитета воде неопходно је радити на самој заштити акумулације од загађења да не дође до брзе еутрофикације, јер сведочимо другачијим околностима, односно ми не само да не радимо на његовом успоравању и минимизирању, већ радимо на убрзању. „Наша модерна цивилизација је нанела више штете језерима током неколико последњих деценија, него што је то учинила људска култура током миленијума“ – Rodhe 1962, op. cit. Overbeck et al.1982. [3]

4. Литература

- [1] Н. Пантовић, Досадашњи развој и перспектива снабдевања водом града Крагујевца, *Вода и санитарна техника* 6, 9-16, 1975.
- [2] Н. Пантовић, С. Маџаревић, *Крагујевац у борби за воду*, Фонд за финансирање изградње Водоводног система „Гружа“ – Крагујевац и Радна организација „Водовод и канализација“, 1985.
- [3] Љ. Чомић, А. Остојић, монографија *Акумулационо језеро Гружа*, Природно-математички факултет Крагујевац, 2005.
- [4] Група аутора, *Вода за пиће, Стандардне методе за испитивање хигијенске исправности*, Савезни завод за здравствену заштиту, НИП Привредни преглед, Београд, 1990.