

IZAZOVI I PERSPEKTIVE ODRŽIVE UPOTREBE VODNIH RESURSA GRUŽANSKOG JEZERA

Miša Stanković¹, Snežana Sokanović²

Apstrakt: Rad analizira trenutno stanje, izazove i mogućnosti za poboljšanje upravljanja vodnim resursima ovog važnog akumulacionog jezera u centralnoj Srbiji. Gružansko jezero je ključan izvor vodosnabdevanja za Grad Kragujevac i opštinu Knić, ali se suočava sa brojnim izazovima, uključujući zagađenje vode, bespravnu gradnju i uticaj klimatskih promena. Istraživanje se fokusira na procenu kvaliteta vode, kapaciteta infrastrukture i održivost vodosnabdevanja. Identifikovani problemi uključuju zagađenje iz poljoprivrednih aktivnosti, saobraćajnih nesreća, industrijskih pogona, kao i otpad od posetilaca. Predložene strategije uključuju uvođenje održivih poljoprivrednih praksi, poboljšanje infrastrukture, strože regulative i edukaciju javnosti. Rad naglašava potrebu za koordiniranim naporima između lokalnih vlasti, stručnjaka i zajednice kako bi se očuvali kvalitet i kvantitet vode, što je od ključne važnosti za zdravlje i ekonomski razvoj lokalne zajednice

Ključne reči: Gružansko jezero, vodosnabdevanje, vodoprivreda, održivi razvoj, zaštita životne sredine

CHALLENGES AND PERSPECTIVES OF SUSTAINABLE USE OF WATER RESOURCES OF GRUŽA LAKE

Abstract: The scientific paper analyzes the current state, challenges, and opportunities for improving the management of this significant reservoir in central Serbia. Gružansko Lake is a crucial source of water supply for the City of Kragujevac and the municipality of Knić, but it faces numerous challenges, including water pollution, illegal construction, and the impacts of climate change. The research focuses on assessing water quality, infrastructure capacity, and the sustainability of water supply. Identified issues include pollution from agricultural activities, traffic accidents, industrial plants, and waste left by visitors. Proposed strategies include introducing sustainable farming practices, infrastructure improvements, stricter regulations, and public education. The paper emphasizes the need for coordinated efforts between local authorities, experts, and the community to preserve water quality and quantity, which is essential for the health and economic development of the local community.

Keywords: Gruža lake, water supply, water management, sustainable development, environmental protection

¹ student master studija – smer prostorno planiranje, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, misa.stankovic76@gmail.com;

² student master studija – smer prostorno planiranje, Univerzitet u Beogradu - Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, sokanovic.geo@gmail.com

UVOD

Voda je esencijalna supstanca za život na planeti (Heba, n.d.). Vodosnabdevanje, kao jedna od najvažnijih ljudskih aktivnosti, od presudne je važnosti za opstanak ljudskih zajednica i neophodan uslov za razvoj naselja, poljoprivrednih, zanatskih i industrijskih pogona. U vodoprivrednom prostornom planiranju snabdevanje vodom ima prvorazredni značaj, zbog čega se mora pažljivo razmatrati kako bi se obezbedila dugoročna održivost i efikasnost korišćenja vodnih resursa (Hidrogeoeko, n.d.).

Gružansko jezero, jedna od najvećih akumulacija u centralnoj Srbiji, snabdeva vodom Grad Kragujevac i opštinu Knić. Ovo veštačko jezero nastalo je 1983. godine pregradnjivanjem reke Gruže i smešteno je u blizini mesta Pajsijević u opštini Knić (Turistička organizacija opštine Knić, n.d.). Sa kapacitetom od 64,5 miliona kubnih metara i površinom od 900 hektara, jezero ima prosečnu dubinu od 6,5 metara pri maksimalnom vodostaju, dok je maksimalna dubina 35 metara (Dečiji grad, n.d.). Iako je značajan izvor vodosnabdevanja, akumulacija se suočava sa izazovima poput zagađenja vode, bespravne izgradnje objekata na obali i promena u hidrologiji zbog klimatskih promena (Euronews Srbija, 2023; RTV Kragujevac, 2023).

Glavni problemi koji se razmatraju u ovom radu uključuju kvalitet vode u Gružanskom jezeru, kapacitete postojeće infrastrukture za vodosnabdevanje, i održivost upravljanja vodnim resursima. Ovaj rad nastoji da odgovori na sledeća istraživačka pitanja: (1) Kakav je trenutni kvalitet vode u Gružanskom jezeru? (2) Koje su glavne prepreke za efikasno vodosnabdevanje? (3) Koje strategije mogu biti implementirane za poboljšanje upravljanja vodnim resursima?

Cilj istraživanja je da pruži sveobuhvatnu analizu trenutnog stanja vodosnabdevanja iz Gružanskog jezera, identifikuje ključne probleme i predloži praktične strategije za unapređenje upravljanja vodnim resursima. Ovo istraživanje je značajno jer može doprineti boljem razumevanju i rešavanju problema vodosnabdevanja u regionu, što je ključno za zdravlje i ekonomski razvoj lokalne zajednice. Takođe, rezultati mogu poslužiti kao model za slične akumulacije u drugim delovima Srbije i šire.

Struktura rada je sledeća: Nakon uvoda, sledeća poglavlja će se baviti detaljnom analizom trenutnog stanja vodosnabdevanja (Poglavlje 2), identifikacijom ključnih problema i izazova (Poglavlje 3), predlogom strategija za unapređenje (Poglavlje 4), i zaključnim razmatranjima i preporukama za buduća istraživanja (Poglavlje 5).

ANALIZA TRENUTNOG STANJA

Vodosnabdevanje

Akumulacija Gruža formirana je izgradnjom brane na lokaciji "Tacački naper", uzvodno od sela Pajsijević. Osim za vodosnabdevanje, akumulacija služi za zaštitu nizvodnog područja od poplava, zadržavanje nanosa i poboljšanje proticanja reke Gruže tokom sušnih perioda. Voda iz akumulacije gravitaciono se dovodi u postrojenje za prečišćavanje vode, smešteno levo od reke Gruže, otprilike 2 km uzvodno od sela Pajsijević i 300 m nizvodno od brane. Postrojenje je tehnički prilagođeno kvalitetu sirove vode, a proces prečišćavanja uključuje predozonizaciju, taloženje uz prethodnu koagulaciju, filtriranje i dezinfekciju hlorom. Tehnološki proces se upravlja iz komandno-kontrolnog mesta. Nakon prečišćavanja, voda se pumpama šalje do Kragujevca cevovodom dužine 22.703 m. Na prevoju "Vučkovića" cevovod prolazi kroz tunel, a na kraju cevovoda nalazi se rezervoar R-14 zapremine 34.000 m³. U prevoju "Vučkovića" nalazi se drugi rezervoar zapremine 2 x 1.000 m³, koji snabdeva naselja od Pajsijevića do Korićana i sprečava pražnjenje cevovoda kada pumpe nisu u pogonu (JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac, 2024).

Kvalitet vode

Svakodnevni nadzor kvaliteta vode Gružanskog jezera vrše akreditovane laboratorije JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac, kao i laboratorija Instituta za javno zdravlje u Kragujevcu, koje su ovlašćene od strane relevantnih ministarstava. Sistem za snabdevanje vodom za piće grada Kragujevca, koji uključuje izvorišta, proizvodne pogone, rezervoare i vodovodnu mrežu, kontroliše se na tri nivoa:

- PRVI NIVO kontrole sprovodi se u hemijskim i biološkim laboratorijama proizvodnih pogona.
- DRUGI NIVO kontrole odvija se u hemijskim i biološko/mikrobiološkim laboratorijama sektora kontrole.
- TREĆI NIVO kontrole vrši se u laboratorijama Instituta za javno zdravlje Kragujevac.

JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac osigurava potpunu kontrolu svih faza proizvodnje i distribucije vode za piće, u skladu sa zakonskim propisima i standardima. Kontrola se vrši prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće („Sl. List SRJ” br. 42/98, 44/99 i 28/19), koji je usklađen sa Direktivama Evropske unije i preporukama Svetske zdravstvene organizacije. Higijenski ispravna voda za piće mora ispunjavati određene fizičke, hemijske, radiološke i mikrobiološke standarde i namenjena je za snabdevanje stanovništva i proizvodnju namirnica. JKP "Vodovod i kanalizacija" objavljuje nedeljne izveštaje o kvalitetu vode za piće, obaveštavajući javnost da li voda u vodovodnom sistemu Kragujevca zadovoljava parametre Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće (JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac, 2024).

IDENTIFIKACIJA KLJUČNIH PROBLEMA I IZAZOVA

Gružansko jezero, iako nije pod posebnom zaštitom, suočava se sa nizom ekoloških izazova:

- Upotreba hemijskih sredstava na poljoprivrednim parcelama unutar zone sanitarne zaštite;
- Saobraćaj preko mosta iznad jezera;
- Prisutnost manjih industrijskih postrojenja u slivu reke;
- Zagađenje uzrokovano bespravnom izgradnjom uz obalu;
- Otpad koji ostavljaju posetioci i ribolovci.

Ovi izazovi predstavljaju ozbiljnu pretnju za kvalitet pitke vode i biodiverzitet jezera. Dodatno, fluktuacije u nivou vode mogu destabilizovati snabdevanje vodom, dok klimatske promene, uključujući sušne periode, dodatno komplikuju situaciju. Problem se pogoršava zbog zastarele infrastrukture, uključujući dotrajale cevi i pumpe za prečišćavanje, što povećava rizik od kvarova i gubitaka vode. Trenutni planski i pravni okvir ne pruža adekvatnu zaštitu jer područje nije formalno zaštićeno. Postojeći prostorni plan opštine Knić nije dovoljan da na adekvatan način reguliše uređenje ovog prostora. Nedostatak koordinacije između institucija dodatno otežava održivo upravljanje vodnim resursima.

Vlada Republike Srbije donela je odluku o izradi Prostornog plana područja posebne namene sliva akumulacija Gruža, jer onaj koji sada važi datira još iz 1976. godine. Dakle, sa novim prostornim planom, zakasnilo se bar četrdeset godina, mada je bilo pokušaja 2011. da se on izradi, ali ideja je propala zbog velikog broja primedbi ljudi koji žive u tom planskom obuhvatu. (Glas Šumadije, 2022; Politika, 2022).



Slika 1. Zagađenost Gružanskog jezera
(Agroklub, 2024)



Slika 2. Lepota Gružanskog jezera
(NIS Gazprom, 2022)

U nastavku rada predložićemo strategije za zaštitu i unapređenje ovog područja, oslanjajući se na uspješne prakse i već postojeće strategije i planove za upravljanje vodama.

STRATEGIJE ZA UNAPREDJENJE UPRAVLJANJA VODNIM RESURSIMA

Strategije podrazumevaju planske aktivnosti i mere, kreirane da reše postojeće probleme, poboljšaju trenutne uslove i obezbede dugoročnu održivost vodosnabdevanja.

Smanjenje zagađenja iz poljoprivrede

Jedan od glavnih problema koji utiče na kvalitet vode u Gružanskom jezeru je zagađenje iz poljoprivrednih aktivnosti, posebno upotreba hemijskih đubriva i pesticida. Da bi se ovo zagađenje smanjilo, potrebno je implementirati održive poljoprivredne prakse. To uključuje edukaciju poljoprivrednika o upotrebi organskih đubriva i pesticida, kao i sadnju zelenih barijera između poljoprivrednih površina i jezera. Finansijski podsticaji za prelazak na ekološku poljoprivredu i državna podrška za ove prakse takođe mogu biti efikasne strategije.

Saobraćaj preko mosta nad jezerom

Saobraćaj preko mosta nad jezerom može dovesti do zagađenja, posebno u slučaju saobraćajnih nesreća koje uključuju vozila koja prevoze štetne materije. Rešenje uključuje izgradnju zaštitnih barijera i specijalizovanih sistema za hvatanje potencijalnih zagađivača pre nego što dospeju u vodu. Potrebno je uspostaviti stroge protokole za hitne intervencije i sanaciju u slučaju zagađenja, uključujući planove za kontrolu i mitigaciju rizika. Problem može biti rešen i izgradnjom obilaznice na koju bi saobraćaj bio preusmeren.

Postojanje industrijskih pogona u slivu jezera

Industrijski pogoni mogu doprineti zagađenju jezera ako neadekvatno tretiraju otpadne vode. Kao rešenje, neophodno je uvesti strožu regulaciju i monitoring emisija iz industrijskih objekata, obavezno tretiranje otpadnih voda pre ispuštanja u vodene tokove, kao i redovne inspekcije postrojenja. Takođe, potrebno je razviti planove za hitne situacije u slučaju ekoloških incidenata, kako bi se minimizirao uticaj na ekosistem jezera.

Zagađenje od bespravno izgrađenih objekata

Bespravna izgradnja može negativno uticati na kvalitet vode zbog nedostatka adekvatne infrastrukture za otpadne vode iz nelegalno izgrađenih objekata. Rešenje uključuje strogu primenu Zakona o planiranju i izgradnji i sankcionisanje nelegalne gradnje.

Pored toga, potrebno je izgraditi adekvatnu sanitarnu infrastrukturu u skladu sa ekološkim standardima kako bi se minimizovao rizik od zagađenja. Održavanje i nadogradnja postojeće infrastrukture predstavlja ključnu ulogu u zaštiti vodnih resursa. Uslove izgradnje objekata i uređenja prostora oko samog jezera treba definisati donošenjem Prostornog plana područja posebne namena za akumulaciju Gruža.

Zagađenje otpadom od posetilaca i ribolovaca

Otpad ostavljen od strane posetilaca i ribolovaca može negativno uticati na kvalitet vode i ekosistem jezera. Postavljanje većeg broja kanti za otpatke, organizovanje redovnih akcija čišćenja obale, kao i edukacija javnosti o očuvanju životne sredine, ključni su koraci za rešavanje ovog problema. Takođe, uvođenje strožih kazni za neodgovorno odlaganje otpada može pomoći u održavanju čistoće jezera

ZAKLJUČAK

Gružansko jezero predstavlja vitalan vodni resurs za centralnu Srbiju, sa ključnom ulogom u snabdevanju vodom grada Kragujevca i opštine Knić. Tokom istraživanja, identifikovani su brojni problemi koji ugrožavaju kvalitet i kvantitet vode u jezeru, uključujući upotrebu hemijskih sredstava u poljoprivredi, neadekvatnu infrastrukturu za otpadne vode, prisustvo industrijskih pogona u slivu jezera, nelegalnu gradnju, te neodgovorno ponašanje posetilaca. Ovi problemi imaju potencijal da ozbiljno naruše ekosistem jezera i ugroze sigurnost vodosnabdevanja.

Strategije unapređenja upravljanja vodnim resursima Gružanskog jezera usmerene su na poboljšanje kvaliteta vode, modernizaciju i održavanje infrastrukture, kao i jačanje regulative i nadzora. Uvođenje održive poljoprivredne prakse, izgradnja obilaznice radi smanjenja saobraćaja preko mosta, strože kontrole industrijskih emisija, te rešavanje problema nelegalne gradnje i odlaganja otpada, ključni su koraci ka održivom upravljanju ovim resursom.

Implementacija ovih rešenja zahteva koordinaciju između lokalnih vlasti, stručnjaka za zaštitu životne sredine, poljoprivrednika, industrijskih subjekata, i šire javnosti. Uz adekvatnu regulativu, edukaciju, i infrastrukturne investicije, moguće je očuvati kvalitet i kvantitet vode u Gružanskom jezeru, što je od fundamentalnog značaja za snabdevanje vodom i očuvanje biodiverziteta u regionu.

Preporuke za buduća istraživanja uključuju detaljno praćenje efekata primenjenih strategija na kvalitet i kvantitet vode, kao i dodatna istraživanja u oblasti ekotoksikologije kako bi se bolje razumeli uticaji zagađivača na lokalnu floru i faunu. Takođe, neophodno je razvijati i unapređivati sisteme za brzo reagovanje u slučaju ekoloških incidenata, kao i edukaciju lokalnog stanovništva o značaju očuvanja vodenih resursa.

LITERATURA

Agroklub. (2024, 29. maj). *Cvetale alge na akumulaciji Gruža – šta to znači?* Agroklub. Preuzeto 31. jula 2024, sa <https://www.agroklub.rs/poljoprivredne-vesti/cvetale-alge-na-akumulaciji-gruza-sta-to-znaci/88745/>

Dečiji grad. (n.d.). *Gružansko jezero*. Preuzeto 23. jula 2024, sa <https://decijigrad.rs/atraccije/gruzansko-jezero/>

Euronews Srbija. (2023). *Zabrinjavajuća situacija na Gružanskom jezeru: Akumulacija iz koje Kragujevac dobija vodu sve više zagađena*. Preuzeto 23. jula 2024, sa <https://www.euronews.rs/srbija/aktuelno/96217/zabrinjavajuca-situacija-na-gruzanskom-jezeru-akumulacija-iz-koje-kragujevac-dobija-vodu-sve-vise-zagadena/vest>

Izazovi i perspektive održive upotrebe vodnih resursa Gružanskog jezera

Glas Šumadije. (2022, 5. maj). *Jezero Gruža: Što se grbavo rodi, vreme ne ispravi*. Glas Šumadije. Preuzeto 31. jula 2024, sa <https://www.glassumadije.rs/jezero-gruza-sto-se-grbavo-rod-vreme-ne-ispravi/>

Heba. (n.d.). *Voda – najveća vrednost našeg života*. Preuzeto 23. jula 2024, sa <https://www.heba.rs/voda-najveca-vrednost-naseg-zivota/>

Hidrogeoeko. (n.d.). *Vodosnabdevanje naselja*. Preuzeto 23. jula 2024, sa <https://www.hidrogeoeko.rs/usluge/vodosnabdevanje-naselja/>

JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac. (2024). *Kvalitet vode za piće*. Preuzeto 25. jula 2024, sa <https://jkpvik-kg.com/kvalitet-vode-za-pice/>

JKP "Vodovod i kanalizacija" Kragujevac. (2024). *Vodovodni sistem Gruža*. Preuzeto 25. jula 2024, sa <https://jkpvik-kg.com/vodovodni-sistem-gruza/>

NIS Gazprom. (2022, 20. septembar). *6 razloga da posetite Gružansko jezero*. NIS Gazprom. Preuzeto 31. jula 2024, sa <https://www.nisgazprom.rs/sr/blog/sa-nama-na-putu-kroz-srbiju/6-razloga-da-posetite-gruzansko-jezero/>

Politika. (2022, 30. april). *Da li je odzvonilo divljoj gradnji na jezeru Gruža?* Politika. Preuzeto 31. jula 2024, sa <https://www.politika.rs/scc/clanak/503108/Da-li-je-odzvonilo-divljoj-gradnji-na-jezeru-Gruza>

RTV Kragujevac. (2023, 17. jul). *Koliko klimatske promene utiču na održivost akumulacija?* [Video]. Preuzeto sa <https://youtu.be/VGbQfdrlPc?si=SxRXhMQXEsIfC50a>

Turistička organizacija opštine Knić. (n.d.). *Gružansko jezero*. Preuzeto 23. jula 2024, sa <https://www.knicturizam.org.rs/gruzansko-jezero/>