

HIDROEKOLOŠKA ISPITIVANJA CRNOG TIMOKA 2003.

HYDROECOLOGICAL RESEARCHES OF THE RIVER CRNI TIMOK IN THE YEAR 2003

Autor:

M. Stanić, student Medicinskog fakulteta u Beogradu,
N. Atanasov,
Društvo Mladih Istraživača Bor

REZIME

U okviru projekta hidroekoloških istraživanja Crnog Timoka, u periodu od 1-10.08.2003. godine obavljena je hemijska i mikrobiološka analiza kvaliteta vode Crnog Timoka. Istraživanje je obavljeno na 15 lokaliteta od toga 13 na Crnom Timoku i 2 na većim pritokama. Prema većini hemijskih parametara voda Crnog Tomoka je I i II klase, a preme mikrobiološkim parametrima II klase kvaliteta vode. Organski najoprećeniji lokaliteti su ušće Brestovačke reke i Crni Timok nizvodno od Zaječara, što je i očekivano jer su ovi lokaliteti pod najvećim antropogenim uticajem.

Ključne reči: Crni Timok, hidroekološka ispitivanja, antropogeni uticaj, kvalitet voda

SUMMARY

Within the project hydroecological researchers of the river Crni Timok, in the period of time from 1st to 10th August 2003., chemical and microbiological analyses of water quality of river Crni Timok was done. Research was done on 15 sites total, out of which 13 on the river Crni Timok and 2 on largest tributaries. According to most chemicals parameters water of the river Crni Timok is I and II class, while according to microbiological parameters it is in II class of water quality. The greatest organic load was found on the mouth of Brestovac river and river Crni Timok downstream of Zajecar, which was expected because these localities are under largest anthropogenic influence.

Key words: Crni Timok river, hydro-ecological investigations, anthropogenic influence, water quality

1. UVOD

U cilju povećanja količine vode za vodosnabdevanje Timočkog regiona već više godina gradi se vodoprivredni sistem »Bogovina« koji predviđa i izgradnju veštačke akumulacije u gornjem delu toka Crnog Timoka. Kako ovakvi zahvati neminovno dovode do promena osnovnih ekoloških faktora u ovom vodotoku, utičući time na njegovu biocenozu, neophodno je pratiti ove promene. Aktiviranjem već izgrađenih reni bunara, a pogotovo kada otpočne punjenje

akumulacije vodom, deo toka nizvodno od nje biće lišen velike količine vode. Kao posledica toga negativan uticaj okolnih naselja na kvalitet vode Crnog Timoka biće naglašen.

Crni Timok pripada Crnomorskom slivu hidrografskog sistema Dunav. Nastaje iz Krivovirskog vrela izdašnosti 71- 3240 l/s. Ukupna dužina Crnog Timoka do ušća u Beli Timok iznosi 82,5km. Duž svog toka do Zaječara, gde sa Belim Timokom gradi Veliki Timok, snabdeva se vodom iz više vrela i pritoka. Najznačajnija su: Vrelo Mrljiš, Grozničevac, Mirovsko vrelo i još nekoliko manjih. Od pritoka Crnog Timoka značajne su reke: Radovanska reka, Arnauta, Zlotska reka i Brestovačka reka.

U gornjem delu toka nalaze se sela Savinac, Bogovina, Selište, Šarbanovac, u srednjem delu toka Metovnica i Gamzigradska Banja, a u donjem toku selo Zvezdan i grad Zaječar.

2. MATERIJAL I METODE ISTRAŽIVANJA

Uzorkovanje je vršeno 4. i 5.08.2003.godine na ukupno 15 tačaka, od toga 13 na samoj reci i 2 na pritokama. Obavljeno je prema propisanim metodama uzimanja uzoraka za hemijsku i mikrobiološku analizu vode. Ove analize vršene su standardnim metodama u laboratorijama ZZZ "Timok" u Zaječaru.

Lokaliteti na kojima je vršeno uzorkovanje su sledeći:

- T7 - KRIVOVIRSKO VRELO
- T8 - CRNI TIMOK KOD MOSTA U LUKOVU
- T9 - CRNI TIMOK UŠĆE RADOVANSKE REKE
- R - RADOVANSKA REKA
- T1 - CRNI TIMOK KOD BOGOVINSKOG MOSTA
- T3- CRNI TIMOK NA UŠĆU ZLOTSKE REKE
- Z - ZLOTSKA REKA
- T4 - CRNI TIMOK KOD ŠARBANOVCA-SELIŠTE
- T5 - CRNI TIMOK KOD TUNELA, MAGISTRALNI PUT PARAĆIN ZAJEČAR
- T6 - CRNI TIMOK ISPOD UŠĆA SA BRESTOVACKOM REKOM
- B7 - BRESTOVAČKA REKA
- T10-CRNI TIMOK ISPOD RH CENTRA »GAM. BANJA«
- T11- CRNI TIMOK ISPOD MOSTA, ISPRED NASELJA ZVEZDAN
- T12- CRNI TIMOK KOD FMT-A, ZVEZDAN
- T13- CRNI TIMOK VANJIN JAZ, ZAJEČAR
- T14-CRNI TIMOK ISPRED SPAJANJA SA BELIM TIMOKOM, ZAJEČAR

Od fizičkih parametara na svakom lokalitetu mereni su: dubina, širina i brzina toka, temperature vode i vazduha. Od hemijskih analiza rađeni su sledeći parametri: pH, rastvoreni kiseonik, biološka i hemijska potrošnja kiseonika, ukupna tvrdoća, rastvoren CO₂ i prisustvo teških metala. Mikrobiološkom analizom određivan je broj aerobnih mezofila, MPN, prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla i broj sulfitoredujućih klostridija.

3. REZULTATI I DISKUSIJA

Na osnovu rezultata merenja fizičkih parametara primećen je porast temperature od izvora ka ušću. Podloga je različita i uglavnom je kamenita u gornjem toku reke, a u srednjem i donjem kamenita, muljevita i šljunkovita. Na lokalitetima T10 i T12 voda ima zelenu boju i smanjenu prozirnost, a na B7 voda ima sivu boju. Na lokalitetu T10 zabeleženo je prisustvo velike količine vidljivih čestica u vodi.

pH vrednost na istraživanim lokalitetima ukazuje na slabo baznu reakciju vode.

Na osnovu hemijskih analiza, možemo zaključiti da je lokalitet B7 najopterećeniji prema većini parametara što je i očekivano jer Brestovačka reka predstavlja jednu od najzagađenijih pritoka Crnog Timoka, što potvrđuju ranija istraživanja. Na lokalitetu T14 zabeležene su povećane koncentracije hlorida i sulfata i povećan HPK što je posledica uliva organski opterećenih otpadnih voda iz Zaječara. Lokalitet T13, koji se takođe nalazi u Zaječaru, po svim parametrima pripada vodi I i II klase izuzev HPK vrednosti po kojoj se svrstava u IV klasu voda.

Koncentracije metala (Cu, Pb, Cd, Zn i Fe) su u granicama za I i II klasu voda na svim lokalitetima izuzev lokaliteta B7 koji se prema koncentraciji Fe svrstava u III i IV klasu. Tome je uzrok verovatno podloga jer je korito Brestovačka reka na stenama vulkanskog porekla. U delovima toka nizvodno od naselja zapažaju se blaga povećanja parametara koji ukazuju na povećan antropogeni uticaj ali se nizvodno kvalitet vode poboljšava što nam ukazuje na izvanrednu moć autopurifikacije Crnog Timoka.

Rezultati mikrobiološke analize dati su u tabeli 1.

Lokalitet	Broj aerobnih mezofilnih bakterija (ukup.br.živihkl.) (br/l)	MPN (broj koliformnih bakterija br/1000 ml)	Koliformne bakterije fekalnog porekla (prisutnost)
<i>T₇</i>	1200	2700	<i>Enterobacter</i>
<i>T₈</i>	>24000	24000	<i>E.coli, Enterococcus faecalis</i>
<i>T₉</i>	>3000	>24000	<i>Enterobacter</i>
<i>T₁</i>	8000	>24000	<i>Enterobacter, E.coli</i>
<i>T₃</i>	5600	>24000	<i>E.coli</i>
<i>Z</i>	6000	>24000	<i>E.coli</i>
<i>T₄</i>	16000	>24000	<i>E.coli</i>
<i>T₅</i>	8000	9600	<i>E.coli, enterobacter</i>
<i>T₆</i>	10000	>24000	<i>E.coli, Citrobacter</i>
<i>B₇</i>	32000	>24000	<i>Citrobacter, E.coli</i>
<i>T₁₀</i>	16000	24000	<i>E.coli</i>
<i>T₁₁</i>	16000	>24000	<i>Citrobacter</i>
<i>T₁₂</i>	24000	>24000	<i>E.coli, Enterobacter</i>
<i>T₁₃</i>	7000	>24000	<i>E.coli, Citrobacter</i>
<i>T₁₄</i>	24000	>24000	<i>Citrobacter</i>

Tabela 1. - Bakteriološki nalaz na tačkama uzorkovanja
Table 1. - Bacterial found at the sampling points

Prema MPN-u voda je II kategorije na većini lokaliteta izuzev T7, T8, T5 i T10 gde je voda I kategorije. Sve tačke, sem navedenih, nalaze se pored obradivih površina i naseljenih mesta, kamp mesta, te je uzrok ovolike zastupljenosti koliformnih bakterija po litru vode spiranje fekalnih voda iz septičkih jama koje se nalaze neposredno ili u bližoj okolini reke, ili fekalnih materija iz poljoprivrednih stočnih objekata. Uzrok ovakvog bakteriološkog stanja jesu dugotrajne kiše koje su u periodu jul-avgust 2003. godine, potpomogle spiranje fekalnih materija (kao i variranje vodostaja) i na taj način poremetile stanje u reci kao i nizak vodostaj i mala količina protoka za to doba godine (tabela 1.). Na svim lokalitetima zabeleženo je prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla i to: *E.coli*, *Enterobacter*, *Citrobacterer* i *Enterococcus fecalis*.

4. ZAKLJUČAK

Hemijska i mikrobiološka analiza kvaliteta vode Crnog Timoka i pritoka obavljena je avgusta 2003. god. na 15 lokaliteta u okviru projekta Društva mladih istraživača Bor »Hidroekološka ispitivanja Crnog Timoka«. Voda Crnog Timoka prema većini hemijskih parametara pripada I-II klasi voda, dok mikrobiološki parametri ukazuju na vodu II klase. Reakcija sredine je slabo bazna prema čemu bi se Crni Timok svrstao u III-IV klasu voda. Povećano prisustvo materija organskog porekla beleži se na lokalitetima u srednjem i donjem toku reke, a naročito u blizini naselja. Koliformne bakterije fekalnog porekla prisutne su na svim lokalitetima. Na samom Crnom Timoku mikrobiološko opterećenje najveće je na lokalitetu T14 nizvodno od Zaječara što je i očekivano zbog uliva komunalnih otpadnih voda. Uočava se da antropogeni pritisak na Crni Timok počinje od samog vrela gde je zabeležen veliki MPN i prisustvo fekalnih bakterija. Od svih ispitanih lokaliteta najzagađenije je ušće Brestovačke reke što potvrđuju i ranija ispitivanja.

Potrebno je nastaviti sa daljim istraživanjima u okviru monitoringa voda Crnog Timoka, kako bi se utvrdio antropogeni uticaj na njih pre izgradnja akumulacije »Bogovina« i na vreme preduzimale mere na očuvanju kvaliteta voda.

5. LITERATURA

1. Apostolov, S., 2001; »Hidroekološka ispitivanja Brestovačke reke«, II prilog, zbornik radova "Ekološka istina" jun 2001. Donji Milanovac
2. Voznaja, N.F., 1973; "Hemija vode i mikrobiologija« (prevod), Savezni centar za zaštitu i obrazovanje u rudarstvu i industriji, Tuzla
3. Karakašević, B., 1989; "Mikrobiologija i parazitologija"-str.983-994 "Medicinska knjiga" Beograd-Zagreb
4. Nikolić, S., Apostolov, S., 1998; "Hidroekološka ispitivanja srednjeg toka Crnog Timoka", zbornik radova "Ekološka istina", str.353., jun 2000. Sokobanja
5. Randelović, N., 2002; »Hidroekološka studija Brestovačke reke«, Biološki fakultet Beograd