

Rezultati određivanja ulja i fenola u površinskim vodama sliva rijeke Save

Sava, u svom toku kroz SR Sloveniju, prolazi kroz niz naseljenih mjesta s razvijenom industrijom i prima otpadne vode naselja i industrije. Ove otpadne vode, uglavnom, se ne pročišćavaju prije ispuštanja u Savu. Među najkrupnije zagađivače Save idu separacije ugljena u Trbovlju i Zagorju, koje ispuštaju ogromne količine mineralnih čestica i čestica ugljena. Tvornica celuloze u Videm Krškom ispušta velike količine otpadnih voda, zagađenih česticama celuloze, koje se bez pročišćavanja ispuštaju u Savu. Tako Sava već ulazi u SR Hrvatsku zagađena industrijskim vodama, i to zagađenje spada već u IV vrstu. Povijesni pregled zagađenja rijeke Save nalazi se u radu (Gazivoda i suradnici 1974).

Kod Savskog Marofa ispuštaju se otpadne vode Plivine tvornice špinita i istočnog kvasca, koje same zagađuju Savu otpadnom organskom tvari koliko i grad od oko 150.000 stanovnika.

Tako zagađena Sava teče kroz Zagreb, da bi na desnoj obali, kod Zapruđa, primila otpadne vode Novog Zagreba (25000 ES) (Munjko i Meštović, 1976.), te nizvodno od Zagreba, kod Ivanje Rijeke, primila sve otpadne vode grada Zagreba. Osim otpadnih voda od oko 700.000 stanovnika, ispuštaju se i vrlo velike količine industrijskih otpadnih voda. Osobito su zagađene otpadne vode iz kemijske i farmaceutske industrije, koje su u Zagrebu vrlo jake. (Tvornice Chromos-Katran-Kutrilin, Pliva, Kemika i druge industrije ispuštaju svoje otpadne vode, bez pročišćavanja, u gradske kanalizacije i u Savu. Izuzetak je samo OKI, koji čisti svoje otpadne vode). Veliko organsko zagađenje prima Sava i od Mesne industrije »Sljeme« u Sesvetama, također bez prethodnog pročišćavanja. Ne pročišćavaju se ni otpadne vode domaćinstava. Zbog svega toga, voda rijeke Save ispod Ivanje Rijeke degradirana je već danas na granicu IV vrste kod niskih vodostaja, pa njene vode imaju karakter vode kanala.

Dok je godine 1963. zagađenost vode Save na tom području bila gotovo u granicama sadašnjih propisa, u slijedećih osam godina zagađenje je poraslo — ako ga izrazimo brojem ekvivalentnih stanovnika (ES), oko 2.300.000 ES. To znači da bismo morali pročišćavati otpadne vode od 2.800.000 stanovnika, odnosno ekvivalentne količine industrijskih otpadnih voda, s efektom čišćenja od 85%, da bismo kvalitetu savske vode doveli u zakonom propisane granice.

Dalje, nizvodno, u Savu utječu sve otpadne vode Siska. Osim otpadnih voda stanovništva, u Savu se ispuštaju i industrijske otpadne vode. Industrijski objekti u Sisku nisu brojni, ali su kapacitetom krupni

i stoga su jaki zagađivači. Glavni su zagađivači Se-gestica, Radonja, Željezara i Rafinerija nafte. Ne pročišćavaju se otpadne vode Siska, ni njegove industrije. U Rafineriji nafte, međutim, u toku je izgradnja uređaja za pročišćavanje.

Ispod Siska stanje se zagađenosti rijeke Save donekle popravlja, dijelom u procesu samočišćenja (autopurifikacije), a dijelom od razređivanja Save vodama Kupe, koja je na ušću relativno čista. Stoga kvaliteta vode rijeke Save nizvodno od Siska ulazi u III vrstu.

Glavni su zagađivači rijeke Save u SR Hrvatskoj: Zagreb, Sisak i Slavonski Brod. Kupa je na ušću relativno čista, a lijevi pritoci Save utječu primjetno na kvalitetu vode. Sva ostala zagađenja Sava prima iz susjednih republika: Slovenije, te Bosne i Hercegovine. Međutim, u svim dosadašnjim ispitivanjima sliva rijeke Save nalazimo vrlo malo podataka o kretanju i stanju fenola i ulja u vodi.

Neka ispitivanja samog toka rijeke Save

U prijašnjim ispitivanjima toka rijeke Save na sadržaj fenola (Munjko i suradnici 1970. Vujičić i Munjko 1971. i Pavletić i Matonićkin 1973.), dokazano je prisustvo znatnih količina (do 15 mg/l) na dionici Zagreb — Beograd. Posebno su se visoke vrijednosti fenola našle u vodi nakon primanja otpadnih voda iz gradova (Zagreba, Siska, Slavonskog Broda).

Dobiveni rezultati fenola u vodi uputili su nas na jedno kraće sistematsko praćenje vodotoka Save na profilu Jankomir — Oborovo (tabela 1.), Bundek (tabela 2.) i Jakuševac — Mičevac (tabela 3), gdje su, osim fenola, ispitivani i drugi parametri, pri određenom protoku.

Osim vode iz samog riječnog toka, ispitivali smo istovremeno vode koje se nalaze u depresijama Savskog korita, sa kojima se matične vode, ovisno o vodostaju, miješaju (tabela 4).

Također, radene su i analize vode u vrijeme velikih pomora riba u rijeci Savi, na potezu Zagreb — Sisak (tabela 5.).

Iz rezultata u tabeli 1. vidimo koliki je utjecaj otpadne vode grada Zagreba po pojedinim determinantama (fenol, KPK, BPK, NKB/100 i otopljeni kisik) na vode rijeke Save.

Tabela 1.

Neki rezultati ispitivanja voda rijeke Save na profilima Jankomir (J) i Oborovo (O) — desna obala — od 6. 11. 71. do 22. 9. 72., između 9,00 i 13,00 sati

Datum	Oznaka mjestâ J i O	Protok Q m ³ /sek	Fenol ug/l	Ulje mg/l	KMnO ₄ mg/l	BPK ₅ mg/l	NBK/100	O ₂ mg/l
6. 11. 71.	J	56,4	5,6	2,3	95	9,2	24000	6,5
6. 11. 71.	O	58,1	12,0	10,0	129	13,4	240000	4,5
26. 11. 71.	J	153	5,0	1,7	86	3,6	24000	9,8
26. 11. 71.	O	160	37,0	6,3	101	8,5	24000	9,1
19. 1. 72.	J	130	3,6	2,2	60	12,1	15000	10,1
19. 1. 72.	O	132	33,0	7,4	79	16,3	24000	7,5
4. 2. 72.	J	84	7,0	4,1	130	11,2	7600	8,7
4. 2. 72.	O	91	27,0	16,5	201	13,8	240000	6,4
30. 3. 72.	J	297	5,2	0,9	45	4,0	24000	9,5
30. 3. 72.	O	300	8,5	2,4	61	5,9	240000	7,6
3. 4. 72.	J	234	7,0	1,1	70	5,5	21000	8,8
3. 4. 72.	O	240	20,0	3,8	98	5,8	240000	7,4
3. 5. 72.	J	290	3,8	2,5	20	3,1	8800	7,0
3. 5. 72.	O	305	18,9	5,3	47	4,0	240000	6,3
12. 6. 72.	J	310	4,4	0,7	59	3,1	240000	6,5
12. 6. 72.	O	315	10,0	1,9	61	3,5	240000	5,1
6. 7. 72.	J	130	4,6	3,1	61	2,9	21000	5,5
6. 7. 72.	O	145	6,8	11,9	88	5,2	240000	4,0
22. 9. 72.	J	320	13,0	1,6	40	4,4	38000	8,4
22. 9. 72.	O	366	19,1	6,8	57	5,7	240000	7,4

Tabela 2.

Sezonski aspekt praćenja nekih parametara u vodi rijeke Save kod Vodne stanice Bundek — Zagreb od 21. 6. 1971. do 19. 5. 1973. — 6 analiza u svakoj sezoni

Vrsta analize i jedinica	Proljeće		Ljeto		Jesen		Zima	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
pH-vrijednost	7,7	8,1	7,5	8,3	7,3	8,1	7,6	8,0
Fenol ug/l	1,8	18,1	4,2	36,1	2,0	12,6	2,6	11,0
Ulje mg/l	0,2	2,7	0,5	3,6	0,4	1,9	0,7	4,7
KMnO ₄ mg/l	19	130	60	290	45	200	22	110
BPK ₅ mg/l	2,9	7,1	3,4	15,6	4,6	9,2	3,9	7,7
Ispolni ost. mg/l	270	456	240	328	220	410	230	336
Otoplj. O ₂ mg/l	5,6	9,7	4,6	6,6	5,3	8,8	7,6	10,2
Dinamika tal. ml/30'	01	1,0	0,5	1,1	0,1	0,5	0,1	0,7
Fosfati mgP ₂ O ₅ /l	0,4	0,6	0,56	2,3	0,4	1,9	0,48	1,6
NBK/100	2200	240000	3800	240000	3800	240000	2400	240000
Ukup. br. kol. u ml	1500	25600	2600	97000	900	35000	750	16000
Protok Q m ³ /sek	80	300	58	90	120	370	50	110
Sulfati mg SO ₄ /l	27	48	32	51	34	62	32	65
Sp. vodljiv. uS/cm	490	520	460	507	440	535	490	527
Temp. vode °C	4,9	16	12	22	3,2	13	1,5	10
Temp. zraka °C	2	25	13	28	7	22	8	15

Karakteristično je, da za niskog protoka (56 — 130 m³/sek) imamo vrlo visoki BPK₅, KMnO₄ i NBK/100. Značajno je, da su količine fenola neprekidno velike, bez obzira na protoke, a posebno kod Zagreba. Fenol u vode rijeke Save, prije Zagreba, dolazi vodama iz rijeke: Krke (Tvornice lijekova »Krka«, Novo Mesto, koja u svojim otpadnim vodama ima fenola do 300 mg/l), Sutle (Straža i Draše) i Krapine (Poznanovec, (Bedekovčina, Zabok i »Katran« u Zaprešiću).

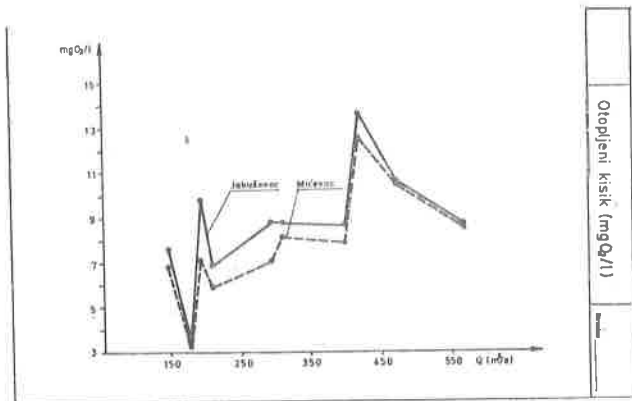
Pošto primi otpadne vode grada Zagreba, Sava ima smanjen otopljeni kisik do kritične granice (4 mg O₂/l) i veliko bakteriološko opterećenje vode (NBK/100 od 24000 kod Podšuseda. Stalno je preko 240000 kod Oborova). Sve nam to govori, koliko je nužno što prije pristupiti realizaciji projekta pročišćavanja otpadnih voda grada Zagreba (Putz i Vučko 1975.), jer konstatacija zagađenja, bez akcije, ne znači mnogo. Pitanje zaštite vodotoka rijeke Save ostaje i dalje predmet intenzivnog, multidisciplinarnog ispitivanja, jer vodotok se nesmije promatrati stacionarno i uniformno. Interakcije različitih parametara,

koji su dati u tabelama 1 — 5 još nisu dovoljno razjašnjene. A glavni uzrok zagađenja površinskih i podzemnih voda u slivu rijeke Save su otpadne vode iz industrije, komunalne vode, kao i vode, koje dolaze s površine terena gradova, naselja, industrijskih pogona i poljoprivrednih površina, te ispiranjem šumskih površina u kasnu jesen i rano proljeće nakon propadanja velikih količina lišća. Kako je Sava jugoslavenska rijeka, njezino uređenje ne može se parcijalno rješavati, stoga je 16. 2. 1977. god., u Odboru Vijeća republika i pokrajina za plan i društveni razvoj razmatrana informacija SIV-a o regulaciji rijeke Save i njezinih pritoka, za ostvarivanje studije o uređenje te rijeke. Ocijenjeno je, da je u realizaciji studije, što je rađena uz stručnu pomoć Ujedinjenih naroda, potrebna koordinacija svih zainteresiranih, počev od udruženog rada, drugih samoupravnih organa, te svih činilaca u republikama i pokrajinama, jer se radi o projektu koji treba da se ostvari do kraja ovog stoljeća. Osnovno obilježje studije je njezina sveobuhvatnost, jer se predviđa gradnja objekata, od aku-

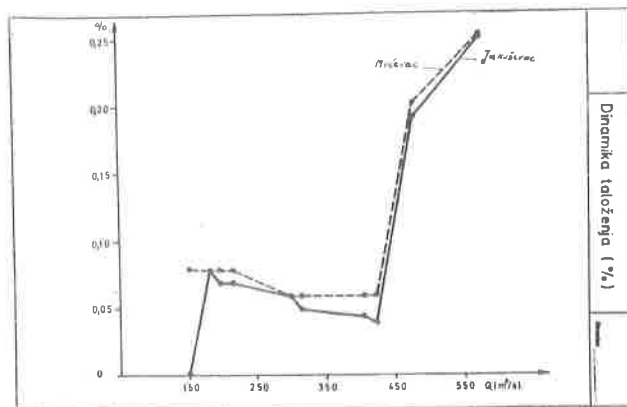
Tabela 3.

Rezultati ispitivanja utjecaja otpadnih voda kolektora Južni Zagreb, na vodotok rijeke Save, na potezu Jakuševac — Mičevac (desna obala) od 22. 7. do 18. 9. 1972. kod različitih vodostaja i protoka

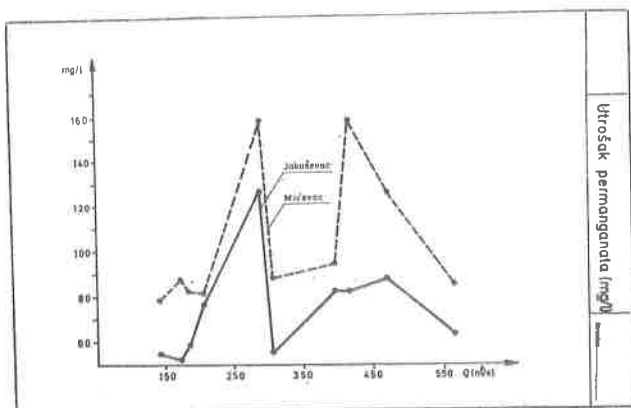
Vrsta analize i jedinica	Datum ispitivanja prema povišenju vodostaja											
	16. 8.	12. 8.	28. 8.	18. 8.	1. 8.	27. 7.	22. 7.	18. 9.	22. 8.	20. 8.		
O ₂ mg/l	J	6,8	3,4	10,5	6,8	8,8	8,0	8,6	13,5	10,5	8,6	
	M	6,8	3,3	7,1	6,0	7,0	6,7	7,8	12,4	10,5	8,5	
KMnO ₄ mg/l	J	55	53	58	158	126	89	95	158	127	64	
	M	79	89	84	82	158	51	82	83	88	85	
Ulje mg/l	J	1,4	1,8	1,3	1,2	0,5	7,7	2,3	1,2	1,6	1,7	
	M	1,9	5,3	0,8	3,4	1,4	6,5	0,9	2,7	0,4	1,0	
Fenol ug/l	J	10,5	19,6	18,1	1,2	12,8	11,2	12,9	3,2	16,4	0,0	
	M	24,0	21,2	24,4	12,4	24,0	11,2	17,2	5,5	24,6	1,2	
pH	J	7,7	8,1	7,8	8,1	7,3	8,4	7,9	8,2	7,8	7,8	
	M	7,9	8,1	7,8	7,9	7,7	8,3	7,9	8,4	7,7	7,9	
NH ₄ mg N/l	J	0,2	0,3	0,2	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1	0,1	0,3	
	M	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,3	0,1	0,2	0,2	0,4	
Kloridi mg/l	J	7,6	12,6	5,6	6,0	5,4	6,0	10,8	10,0	5,4	5,2	
	M	8,0	7,6	7,4	8,0	8,8	9,6	10,0	7,0	6,0	5,4	
Ukup. tvr. "nj	J	24,3	24,3	24,8	24,2	23,6	23,8	22,2	23,9	23,9	22,6	
	M	24,1	23,9	24,1	24,1	24,0	23,6	21,5	23,9	23,1	22,4	
KPK mg ⁰ /2/l	J	4,8	10,8	11,7	16,0	25,5	7,6	47,0	34,1	14,4	12,8	
	M	16,0	12,8	16,2	17,6	19,2	6,1	15,7	27,5	12,8	11,2	
BPK ₅ mg O ₂ /l	J	8,6	4,4	7,2	23,6	4,2	4,3	3,4	6,2	1,5	9,9	
	M	8,8	4,4	8,2	6,5	15,0	9,1	3,9	7,8	7,4	2,4	
Sušeni ostatak na 105°C mg/l	J	412	114	214	438	20	420	72	96	374	428	
	M	312	60	94	286	80	297	93	126	219	994	
NBK/100 ml	J	u svim ispitivanjima preko 240 000										
	M											
Ukupan br. bakter. kol. u ml × 1000	J	24,7	26,5	54,3	80,4	23,3	22,1	49,0	78,3	54,3	46,6	
	M	21,8	97,2	97,3	56,8	56,9	24,2	71,8	128,6	99,4	60,5	
Vodostaj cm	J	58	75	81	90	130	135	174	191	202	236	
	M											
Protok Q m ³ /sek	J	143	175	187	205	292	304	399	417	473	568	
	M											



Grafikon 1.



Grafikon 3.



Grafikon 2.

U grafičkom prikazu dobivenih rezultata ispitivanja otpadnih voda kolektora Južni Zagreb na vode rijeke Save vidi se koliko je ovisno o protoku vodene mase. Kod nižih protoka imamo deficit kisika (graf. 1.), uz povećanje organske tvari (graf. 2.), dok povišenje protoke vodene mase donosi povišenje suspendiranih tvari i pjeska (graf. 3.).

Tabela 4.

Paralelno ispitivanje voda rijeke Save (kod Termotoplane Zagreb, desna obala, iza ulaska voda kolektora Južni Zagreb, cca 200 do 500 m (s vodama koje se nalaze u depresijama korita rijeke Save) u neposrednoj blizini tijekom rijeke cca 2 do 5 m, dne 22. 7., 27. 7. i 16. 8. 1972.

Vrsta analize, jedinica i datum	Mjesto uzimanja uzoraka vode								
	S		D		S		D		
	22. 7. 72.		27. 7. 72.		16. 8. 72.				
Otopljeni O ₂ mg/l	7,84	9,66	8,75	16,75	6,80	17,58			
Potrošak KMnO ₄ mg/l	82,3	205,6	50,5	105,1	75,0	79,8			
Ulje mg/l	0,9	1,0	1,3	0,4	1,9	2,5			
Fenoli ug/l	17,2	14,0	11,2	7,6	24,0	14,4			
pH	8,3	8,0	7,9	8,3	7,2	8,4			
Nitriti mg N/l	0,008	0,004	0,014	0,007	0,001	0,002			
Amonijak mg N/l	0,15	0,10	0,30	0,40	0,25	0,30			
Kloridi mg/l	10,0	9,2	9,6	6,0	9,0	6,8			
KPK mg O ₂ /l	15,7	15,7	6,1	7,6	16,0	8,0			
BPK mg O ₂ /l	3,93	1,26	9,10	6,83	8,81	12,6			
Dinamička taloženja kroz 30 min. %	0,08	0,04	0,06	0,03	0,06	0,00			
Ukupna tvrdoća °nj	21,42	18,56	23,56	21,66	26,42	14,99			
Karbonatna tvrd. °nj	13,44	8,96	8,96	6,72	11,20	6,16			
Sušeni ostatak na 105°C mg/l	93,0	246,0	297,0	880,3	312,1	72,0			
Temperatura vode °C	18,5	27,0	20,0	23,5	24,0	30,0			
NBK/100 ml	preko 240 000 u svim nalazima								
Broj bakter. kolonija u 1 ml	71820	107430	24120	13860	21832	18726			
Vrijeme uzimanja uzorka vode — sat i min.	9,0	9,10	11,50	11,55	17,25	17,30			

Legenda: S — voda iz rijeke Save.

D — depresija korita rijeke Save, uz desnu obalu.

mulacionih jezera, uređenje slivova korita Save i njezinih pritoka, navodnjavanje, do opskrbe vodom za piće i potrebe industrije. U Zagrebu je u toku opsežan i detaljan program sanacije otpadnih voda grada i industrije. Prvi dio Programa trebao bi biti ostvaren do 1980., već tada bi otpadne vode Zagreba znatno čistije odlazile u Savu (Sekulić, 1976.).

Takav Program nužno je ostvariti što prije, kad se uzme da sada u Zagrebu ima preko 200 industrijskih zagađivača, od kojih svega 15%, djelomično, pročišćava svoje vode, te razno-razne ustanove i domaćinstva, u kojima preko slivnika odlaze u kanalizaciju vrlo otrovne tvari. Što je sa stanjem kanalizacije u poduzećima, koja posjeduju vrlo agresivne i otrovne vode? To pitanje treba riješiti najprije, jer je poznato, da u Savu i podzemne vode užeg dijela grada odlazi svake sekunde 5,6 m³ visoko zagađene otpadne vode. A podzemne vode imaju veliki značaj za protok rijeke Save i njenih pritoka, jer u periodu srednje malih i malih voda, njihov prtok zavisi, uglavnom, od podzemnog hranjenja. U vezi sa spomenutim Programom, mi smo u INA-OKI-ju u temeljitoj rekonstrukciji postojećeg uređaja za defenolizaciju otpadnih voda (slika 7.). Poznato je da kod niskog vodostaja Save, za toplog vremena i velike količine otpada u vodi, dolazi do deficita otopljenog kisika (ispod 1 mg O₂/l — tabela 5), a time do masovnih pomora riba, a da ne spominjemo ugroženost ostale faune i flore. (Johannes, 1973.).

Tabela 5.

Neka ispitivanja voda rijeke Save nakon masovnih uginuća riba, na potezu Zagreb — Sisak, dne 15. 8. 1971. i 1. 6. 1973.

Vrsta analize i jedinica	Mjesto uzimanja uzorka vode i datum			
	Galdovo 15. 8. 71	Hrušćica 1. 6. 73.	Galdovo 1. 6. 73.	Sisak 1. 6. 73.
Otopljeni O ₂ mg/l	0,79	3,21	3,26	2,25
Potrošak KMnO ₄ mg/l	56,9	215,0	245,0	186,0
KPK mg O ₂ /l	27,3	54,1	59,2	40,7
BPK ₅ mg O ₂ /l	9,4	19,0	11,2	14,0
Ulje mg/l	15,2	1,25	2,0	20,64
Fenoli ug/l	24,0	300,0	180,0	260,0
Ukupna tvrdoća °nj	12,60	9,90	15,40	13,20
m-alkalitet mval/l	3,2	3,4	3,4	3,6
p-alkalitet mval/l	0,0	0,0	0,0	0,0
pH	7,5	—	—	—
Kloridi mg/l	12,0	20,0	20,0	20,0
NBK/100 ml	240000	240000	240000	240000
Br. bakterijskih kolonija u 1 ml	99800	587000	96000	214200

Napomena: Uzorak vode kod sela Hrušćica uzet je na lijevoj obali Save, cca 100 m nakon utoka voda kolektora Zagreb. Uzorak vode kod Galdova uziman je na lijevoj obali Save, ispod mosta.

Uzorak rijeke Save kod Siska uziman je nakon utoka rijeke Kupe, na desnoj obali, u blizini Termotoplane Sisak.

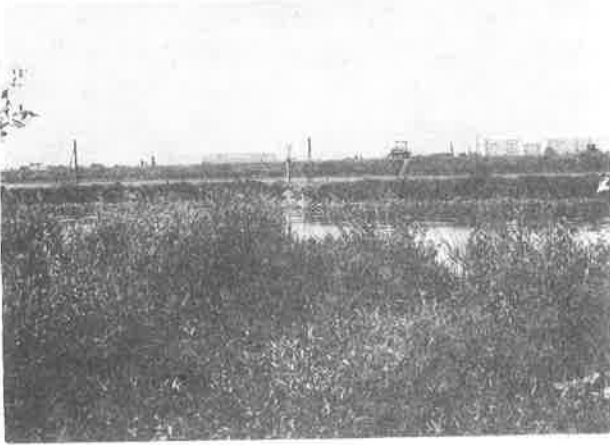
Kako je ova, 1977. godina, proglašena godinom zaštite i unapređenja čovjekove životne i radne sredine, prema zakonima i ostalim propisima, nalaže se sportskim ribolovcima, kao korisnicima voda i ribljeg fonda da čuvaju i štite ribolovne vode i ono što je u njima, jer zaštita voda od zagađivanja spada u prioritetne zadatke zaštite čovjekove okoline. Time se štite za čovjeka neobično važne vrijednosti: voda i riblji fond u vodi. Zaštitom prirode, kao društvo (SRD) i pojedinci uključuju se u široku akciju društvene samozaštite, koja je, kao što znamo, pravo i dužnost svakog radnog čovjeka i građanina. Organizacije sportskih ribolovaca, kao korisnici voda i ribljeg fonda, pojavljuju se kao samoupravljači vrijednog dijela društvene svojine, konisteći ribolovni fond za razvijanje sportskog ribolova i rekreacije svojih članova.

Savez Udruženja sportskih ribolovaca Zagreb, imajući u vidu alarmantno stanje na vodama kojima gospodari, poduzeo je niz mjera, kako bi se efikasnije uključio u borbu protiv zagađivanja voda i uništavanja ribljeg fonda. Formirana je posebna komisija za kontrolu vodotoka i otpadnih voda, koja u suradnji s Opće vodoprivrednim poduzećem iz Zagreba i Sekretarijatom za vodoprivredu SR Hrvatske, te drugim stručnim organizacijama, poduzima mjere za efikasno djelovanje u slučajevima zagađivanja voda na području ovog Saveza. Svaki sportski ribolovac dobiti će uputstvo o načinu ponašanja i postupcima u slučaju pojave zagađenja voda ili pomora riba. Iz svega proizlazi da sportski ribolovac kao pojedinac može i mora da se izravno uključi u ovu akciju, imajući u vidu da je cijelokupna aktivnost na razvoju sportskog ribolova povezana sa širokim društvenim pokretom za zaštitu čovjekove okoline, posebno u oblasti zaštite voda i borbe protiv zagađivanja. Od 1974. godine na snazi je novi Zakon o vodama (Narodne novine br. 54/74.), a u završnom je toku Zakon o zaštiti čovjekove okoline, koji u članovima 22—24 donosi kaznene odredbe i obeštećenja. Privredna komora SR Hrvatske donosi društveni plan za razdoblje od 1976. do 1980., a u programu je uvođenje jedinstvene metodologije i utvrđivanja postojećeg stanja kvaliteta čovjekove okoline.

Zaključak:

Ovi skromni rezultati ispitivanja stanja kvaliteta voda rijeke Save pokazuju nepovoljan utjecaj otpadnih voda grada Zagreba, preko Glavnog odvodnog kanala Ivanja Rijeka (tabela 1. i 5.) i Odvodnog kanala Južni Zagreb (tabela 3. i 4. te grafovi 1. — 3.). Značajno je da je u svim ispitanim uzorcima vode dokazana prisutnost fenola i ulja, za koje je poznato iz literature da su to kancerogene tvari, te se mogu kumulirati u pojedine organe riba i preko lanca ishrane doći do čovjeka.

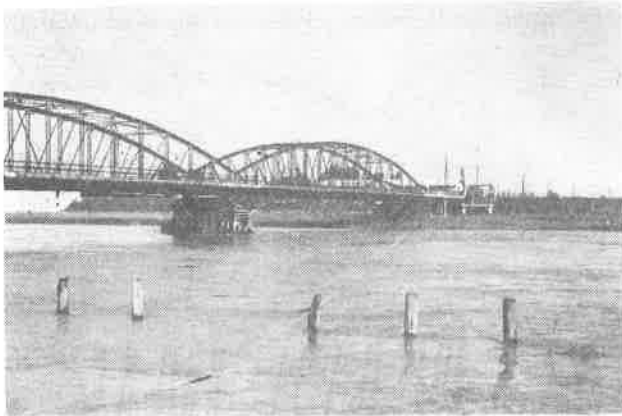
Nadam se da će ovi rezultati (uz ostale rezultate, koje imaju druge institucije (biti polazna osnova za nastavak ispitivanja, kako bi se dobila slika trenda poboljšanja ili pogoršanja stanja na vodama rijeke Save.



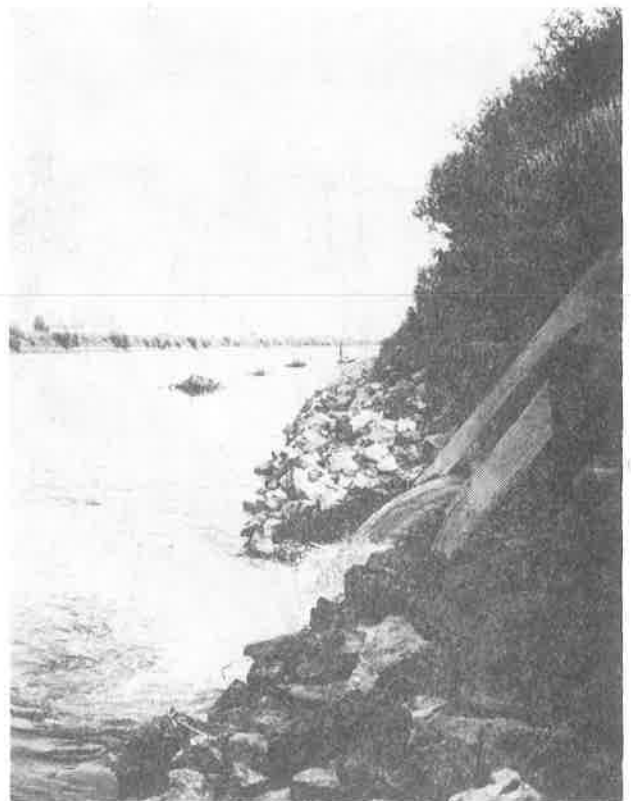
Vodna stanica Sava — Bundek kod Zagreba



Desna obala Save kod Termotoplane Zagreb, označeni tragovi katrana (1976.)



Jakuševac



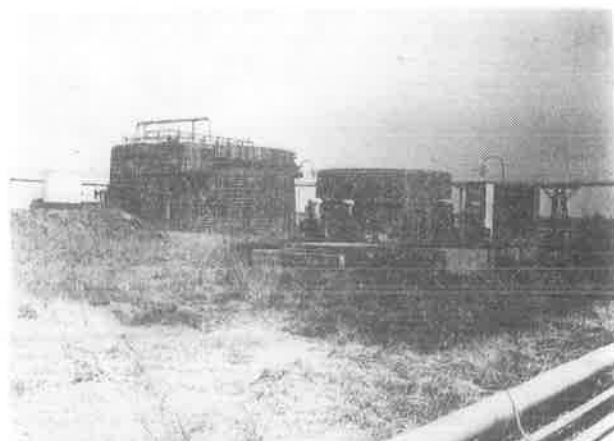
Ulaz otpadnih voda iz kolektora Novi Zagreb



Mičevac



Depresije



Aeracioni tankovi za biološku obradu otpadnih fenolnih voda u INA-OKI

LITERATURA

Gazivoda, V. i suradnici (1974): Konferencija »Zaštita '74«, Beograd.
Matonićkin, I., Pavlečić, Z. (1974): 16 I.A.D. der SIL. Bratislava.

Meštović, B., Munjko, I. (1975): Ribarstvo Jugoslavije, 30. 126.

Putz, L., Vučko, Lj. (1975): Evakuacija i prečišćavanje otpadnih voda naselja i industrije. Karlovac (referat).

