

Dipl. inž. Branka Meštrović,
Savjet za zaštitu čovjekove okoline i prostorno
planiranje — Velika Gorica

Mr prof. Ignac Munjko,
Laboratorij za kontrolu voda »OKI« — Zagreb

Neka ispitivanja stanja zagađenosti vodotoka rijeke Kupe i njenih pritoka

Uvod

Želja nam je, da iznesemo dobivene rezultate ispitivanja površinskih voda slivnog područja rijeke Kupe. Poznato je iz literature (R. Bulat, 1974.), da je u Jastrebarskom 25. 10. 1967. god. formiran »Odbor za zaštitu rijeke Kupe i privredni razvoj kupskog bazena«, a 18. 9. 1970. god., u Karlovcu, došlo je do konstituiranja »Zajednice općina slivnog područja rijeke Kupe«.

Osnovna početna aktivnost »Odbora« bila je usmjerena u pravcu aktiviranja svih društvenih snaga, kako bi se režim zaštite od zagađivanja stalno poboljšavao i na taj način stvorili povoljni uvjeti za bolje opskrbljavanje stanovništva pitkom vodom, te industrije, koja je sve više ovisila o većoj količini dobre vode.

Paralelno s akcijama zaštite od zagađivanja uočena je i šteta od nekontrolirane izgradnje kuća za odmor, koje su počele ozbiljno ugrožavati prirodne ljepote Kupe i njezinih pritoka: Dobre, Korane, Mrežnice i Gline. Zajednica od 23 općine slivnog područja rijeke Kupe konstituirala se na osnovu odluke koju su prethodno usvojile skupštine općina. U članu 2. ove odluke stoje zadaci i mjere, koje treba poduzeti Zajednica u međupopćinskoj suradnji, radi unapređenja sljedećih djelatnosti:

- mjere na razvoju i unapređenju turizma, ugostiteljstva, kućne radinosti i dr.,
- mjere na razvoju i unapređenju lova i ribolova,
- mjere na zaštiti prirode, posebno prirodnih ljepota i spomenika kulture,
- poduzimanje mjera u cilju zaštite od zagađivanja voda i dr.

Cilj izrade Odluke (koja je završena u veljači 1972. godine) bio je da se do donošenja Prostornog plana sliva Kupe (čije su pripreme u završnoj fazi) prvenstveno zaštite: vodotoci u slivu Kupe od zagađivanja, dolina vodotoka od neplanske izgradnje, te priroda i prirodne ljepote od uništavanja, jer kroz slivno područje Kupe idu značajne prometnice i budući naftovod Omišalj-Karlovac-Sisak.

Kupa i njezini pritoci dobivaju od znatnijih zagađenja otpadne vode Tvornice celuloze i papira u Plaškom, koje ima uređaje za pročišćavanje, ali još uvijek u znatnoj mjeri zagađuju Dretulju a time i Mrežnicu.

Mrežnicu zagađuju otpadne vode Duga Rese i Karlovca. Dobru otpadne vode u Ogulinu. Koranu otpadne vode Slunja, Glinu otpadne vode grada Gline, Petrinju otpadne vode iz Petrinje, a samu Kupu otpadne vode iz gradova Karlovac i Sisak, koji imaju razvijenu industriju, a čije otpadne vode imaju negativan utjecaj na kvalitet površinskih voda. Kada uzmemo u obzir, da u SR Hrvatskoj imade oko 60 000 registriranih sportskih ribolovaca, koji traže, kao i ribe, čiste vode, onda Odluka Zajednice, kao i ova ispitivanja imaju svoj značaj kako u zaštiti tako u klasifikaciji i kategorizaciji vodotoka (Narodne novine br. 33/67, 2/69. i 11/72, te 53/74).

Dobiveni rezultati

Iz dobivenih rezultata u tabelama 1—5 vidimo, da su se osim glavnih pritoka rijeke Kupe ispitivale površinske vode nekih potoka koji pripadaju slivu Kupe. Mnoge od ispitanih potoka posjećuju sportski ribolovci (Slapnica, Kupčina, Resina, Utina i dr.).

Povremeno se dešava da netko u površinske vode sliva Kupe baci otrovne tvari, te dolazi do uginuća rakova, puževa i riba (Šešerin, 1974., Veldić et al., 1973.).

O ispitivanjima voda sliva Kupe imade malo podataka (Gazivoda et al., 1973., Munjko i Meštrović, 1975., Habdija 1975).

Ovdje je izostavljeno tumačenje izbora analitičkih određivanja i načina uzorkovanja voda vodotoka. Tu želimo jedino naglasiti pravu svrhu pojedinih metoda. Naime, uzorkovanja i analize treba raditi na takav način, da se može utvrditi prekršaj sa sanitarnog aspekta, teret zagađenja i prognoza tereta. Svakako da analitika treba biti usko povezana praćenjem vodostaja, brzine toka, protoke i drugih uvjeta, radi pravilne interpretacije rezultata i preračunavanja iz ml/l u opterećenje u g/sek.

Sa sanitarnog aspekta i jednokratnom analizom kojom je utvrđeno zagađenje vodotoka preko zakonom dozvoljenih opterećenja ima punu vrijednost, pogotovo ako se na osnovu te analize može utvrditi tko je isпустio određenu tvar.

Tabela 1

Pregled rezultata analiza površinskih voda Žumberka
(sliv rijeke Kupe, desne pritoke rijeke Save) od 1971. do 1974. godine

Naziv vodotoka mjesto i datum	pH	UT °nj	Ulje mg/l	Vrsta analize i jedinica					
				Fenol ug/l	KPK mg/l	BPK ₅ mg/l	U. br. k. ml	NBK 100	O ₂ mg/l
Jaska — potok									
Jaska 20. 5. 73.	8,2	18,8	2,2	21,0	25,0	5,0	4788	2400	5,9
D. Reka									
Jaska 27. 5. 71.	8,3	18,9	0,8	1,0	15,0	4,0	2300	9600	8,7
Jaska 20. 5. 73.	7,8	19,1	3,0	2,0	11,0	1,1	1160	500	10,0
Bukovec — potok									
Goli Vrh 27. 5. 71.	7,6	11,9	0,7	7,0	12,0	3,0	4800	960	7,1
Kupčina									
Pribić 6. 9. 72.	7,5	16,5	1,9	0,0	9,5	3,2	14400	670	—
Medvendraga 20. 5. 73.	8,2	15,8	1,0	0,0	8,5	1,2	35	88	9,6
Krašić 20. 5. 73.	8,3	17,4	1,6	0,0	10,3	8,8	1250	9600	7,5
Slapnica									
Medvine 6. 9. 72.	7,9	17,2	2,8	0,0	15,8	1,9	2880	44	7,4
Medvine 20. 5. 73.	8,2	17,1	0,6	0,0	5,5	2,0	20	22	6,4
Okičnica									
OKIČ 20. 5. 73.	7,8	13,6	1,2	0,0	9,3	0,8	64	120	9,5
Brebernica									
Povučnjak 6. 9. 72.	8,0	6,4	1,7	0,0	22,1	3,7	18400	670	—
Toplica potok									
Sv. Jana 16. 7. 74.	7,4	17,0	0,6	0,0	31,6	0,4	99	240	9,8
Selna potok									
Krašić 6. 9. 72.	7,9	19,6	2,9	0,0	12,6	3,8	12670	750	9,5
Krašić 16. 7. 74.	6,8	22,0	0,2	0,0	13,0	0,6	86	200	9,7
Drenova									
Pribić 27. 6. 72.	7,9	—	0,1	0,0	50,5	2,2	1620	220	6,8
Pribić 20. 5. 73.	8,1	17,6	0,7	0,0	10,7	0,5	4900	2400	7,5

Tabela 2

Pregled rezultata analiza površinskih voda sliva rijeke Odre, lijeve pritoke rijeke Kupe, od 1972. do 1973.

Naziv vodotoka mjesto i datum	pH	UT °nj	Ulje mg/l	Vrsta analize i jedinica					NH ₄ mg/l
				Fenol ug/l	KPK mg/l	BPK ₅ mg/l	U. br. k. ml	NBK 100	
Kosnica									
Kosnica 23. 11. 72.	8,1	11	0,1	0,0	51	1,0	1400	3800	0,05
Kosnica 17. 3. 73.	8,0	9	0,3	0,0	11	0,1	1304	2400	0,1
G. Poljana 23. 11. 72.	7,9	13	0,1	0,0	41	6,9	5100	2400	0,2
G. Poljana 17. 3. 73.	8,1	12	0,2	0,0	51	2,6	1233	2400	0,1
Ribnica									
Pleso 23. 11. 72.	7,7	9	0,1	0,0	35	1,4	3600	2400	0,2
Pleso 17. 3. 73.	7,9	9	0,2	0,0	26	2,4	2254	2400	0,2
Kobilčić 23. 11. 72.	8,2	10	0,1	0,0	39	1,7	2840	2400	0,1
Kobilčić 17. 3. 73.	8,0	10	0,3	0,0	48	3,2	2343	2400	0,2
Čret									
Čret 23. 11. 72.	8,0	9	1,8	0,0	14	2,5	3800	500	0,1
Čret 17. 3. 73.	8,0	8	0,6	0,0	18	4,6	473	2200	0,1
Lekenik									
Peščenica 4. 12. 72.	6,7	6	0,3	0,0	45	1,1	230	2400	0,2
Peščenica 26. 3. 73.	7,8	6	0,2	0,0	74	3,4	343	2400	0,3
Lekenik 4. 12. 72.	7,5	8	0,2	0,0	41	0,3	121	3800	0,3
Lekenik 26. 3. 73.	7,9	8	0,4	0,0	41	3,0	607	2400	0,3
Buna									
Buna 4. 12. 72.	7,9	7	0,6	0,0	35	2,7	77	2400	0,3
Buna 26. 3. 73.	7,9	6	1,4	0,0	63	3,4	154	2400	0,3
Buševac 4. 12. 72.	8,1	6	0,6	0,0	35	1,9	346	8000	0,3
Buševac 26. 3. 73.	7,9	6	1,2	0,0	50	1,3	47	2400	0,2
Obdina									
Mraclin 4. 12. 72.	8,2	5	1,2	0,0	35	4,6	90	2400	0,2
Mraclin 26. 3. 73.	8,2	4	1,0	0,0	29	2,7	143	3800	0,2
Rakitovec 4. 12. 72.	8,2	5	1,2	0,0	31	5,0	117	9600	0,2

Tabela 3

Pregled rezultata analiza površinskih voda sliva rijeke Odre, lijeve pritoke Kupe, od 1972. do 1975. god.

Naziv vodotoka mjesto i datum	pH	UT onj	Ulje mg/l	Vrsta analize i jedinica					NH ₄ mg/l
				Fenol ug/l	KPK mg/l	BPK ₅ mg/l	U. br. k. NBK ml	100	
Ravnišćak									
Gudci 4. 12. 72.	8,2	8	0,6	0,0	2,0	1,8	70	3800	0,1
Vukovina 26. 3. 73.	8,1	10	0,7	0,0	9,4	4,9	220	3800	0,2
Pešćenjak									
Dragonožec 4. 12. 72.	8,0	7	0,5	0,0	51	3,8	671	3800	0,2
Gudci 4. 5. 73.	8,1	7	0,5	0,0	47	5,4	174	3800	0,3
Gudci 15. 12. 72.	7,9	12	0,6	0,0	1,8	0,7	1040	9600	0,3
Gradići 4. 5. 73.	8,1	10	0,3	0,0	34	6,1	1123	9600	0,3
Lipnica									
D. Trputci 15. 12. 72.	7,8	8	0,5	0,0	45	2,3	85	800	0,2
Lipnica 4. 5. 73.	8,0	6	0,5	0,0	51	3,6	473	2400	0,2
Lukavec 15. 12. 72.	8,0	6	0,7	0,0	51	1,1	1163	3800	0,3
Lukavec 4. 5. 73.	8,1	9	0,6	0,0	58	4,1	1670	2400	0,3
Lukavec									
Lukavec 15. 12. 72.	7,9	13	0,6	0,0	34	1,6	275	2400	0,2
Lukavec 4. 5. 73.	8,1	14	0,5	0,0	55	4,7	473	3800	0,1
Kukelnjak									
Kraljevac 15. 12. 72.	8,0	10	0,4	0,0	12	3,1	233	2200	0,1
Grančari 4. 5. 73.	8,0	9	0,2	0,0	8,9	6,3	124	2400	0,1
Lomnica									
Lomnica 9. 11. 73.	8,0	11	0,7	0,0	32	1,6	115	2400	0,1
Lomnica 26. 2. 75.	8,1	12	0,5	7,6	61	4,9	1200	24000	0,2
Želin									
V. Gorica 26. 3. 74.	7,9	21	3,0	5,0	27	5,7	1050	24000	0,4
V. Gorica 26. 2. 75.	7,7	18	64,0	22,0	85	40,0	7680	24000	0,1
Odra									
Selce 30. 6. 72.	8,1	8	0,1	0,0	50	1,8	233	7600	0,1
Odra 15. 12. 72.	7,7	10	0,4	21,3	25	4,4	543	3800	0,1
Odra 4. 5. 73.	7,9	11	1,3	31,3	15	3,2	673	2400	0,2
Odra 28. 3. 74.	7,8	10	0,4	4,0	52	7,4	1020	2400	5,0

Tabela 4

Pregled rezultata analiza površinskih voda Gorskog Kotara, Korduna i Like (sliv rijeke Kupe) od 22. 5. 1971. do 30. 11. 1974. godine

Naziv vodotoka mjesto i datum	pH	UT onj	Ulja mg/l	Vrsta analize i jedinica					NH ₄ mgN/l
				Fenol ug/l	KPK mg/l	BPK ₅ mg/l	U. br. k. NBK ml	100	
Kamačnik									
Vrbovsko 22. 8. 72.	7,9	9	1,0	0,0	8,2	2,2	120	22	0,0
Dobra									
Vrbovsko 22. 8. 72.	8,0	10	0,9	0,0	15,8	5,6	260	670	0,05
Ogulin 22. 8. 72.	8,1	9	2,2	0,0	6,0	1,4	980	960	0,1
Mrežnica									
D. Resa 20. 5. 71.	8,1	11	2,4	0,0	5,0	1,1	680	380	0,1
Korana									
Karlovac 22. 5. 71.	7,9	11	3,0	0,0	8,2	1,0	660	500	0,05
Slunj 11. 11. 72.	—	—	0,6	5,0	10,0	—	243	—	0,2
Crna rijeka 13. 10. 71.	8,1	14	0,3	0,0	14,0	3,6	78	50	0,0
Bijela rijeka 13. 10. 71.	8,2	15	0,6	0,0	15,0	8,0	840	960	0,05
Matica 13. 10. 71.	8,0	15	0,1	0,0	12,0	5,6	913	200	0,0
Rječica 13. 10. 71.	8,1	14	0,1	0,0	7,0	2,3	112	50	0,0
P. Plitvice 11. 11. 72.	—	—	1,2	0,0	—	—	—	—	—
P. Plitvice 30. 11. 74.	8,1	13	0,4	0,0	20,5	2,1	63	20	0,0
Slunjčica									
Slunj 23. 3. 73.	7,4	9	0,5	7,0	45,8	8,7	2500	2400	0,2
Dretulja									
Plaški 8. 7. 74.	8,2	—	5,7	40,7	31,6	7,1	1120	2700	0,2
Plaški 6. 8. 74.	7,4	—	2,9	26,0	34,0	11,0	1780	5000	0,1

Tabela 5

Pregled rezultata analiza površinskih voda Banije (sliv rijeke Kupe) od 5. 11. 1970. do 22. 10. 1972. god.

Ime vodotoka mjesto uzorkovanja i datum	pH	UT °nj	Ulja mg/l	Vrsta analiza i jedinica					O ₂ mg/l	
				Fenol ug/l	KPK mg/l	BPK ₅ mg/l	NBK 1100	U. br. k. u 1 ml		NH ₄ mg/l
Petrinja										
Petrinja 5. 11. 70.	8,5	—	0,4	20,4	24	2,6	880	1724	—	—
Petrinja 13. 7. 72.	7,7	7,5	0,5	60,0	23	6,3	440	3760	0,6	—
Petrinja 27. 7. 72.	6,9	8,1	0,8	4,2	11	0,4	50	4480	0,2	8,57
Resina										
Petrinja 13. 7. 72.	6,1	2,3	0,8	1,9	8	3,7	670	1217	0,6	—
Petrinja 30. 7. 72.	6,9	3,3	0,9	63,1	19	9,9	440	576	0,2	7,23
Petrinja 22. 10. 72.	6,6	3,1	0,3	31,6	16	2,3	440	250	0,3	14,7
Utlina										
Križ 22. 7. 72.	7,3	12	0,7	9,4	41	1,7	500	3064	0,2	4,2
Križ 3. 9. 72.	7,8	14	1,2	8,0	22	3,6	670	512	0,1	2,8
Glina										
Glina 22. 7. 72.	5,8	9,3	0,7	4,4	11	0,7	670	2440	2,5	3,4
Glina 23. 7. 72.	6,8	9,5	0,8	6,2	25	0,6	670	7800	0,2	—
Glina 17. 8. 72.	8,0	10	1,5	3,2	16	2,5	200	384	0,05	8,2
Glina 18. 8. 72.	7,9	11	1,2	3,0	35	4,1	150	1536	0,1	6,9

Legenda: KPK — kemijska potrošnja kisika U. br. k. — Ukupan broj bakterijskih kolonija u 1 ml.

Tabela 6

Neka ispitivanja voda rijeke Kupe 1. — Karlovac 22. 5. 1971., 2. — Jamnica 21. 5. 1973., 3. — Sisak — Stari grad 5. 11. 1971., 4. Sisak — INA — Rafinerija, 5. — Brest 5. 11. 1971., 6. — Utok Kupe u Savu, desna obala 5. 11. 1971. godine

Vrsta analize i jedinica	Mjesto uzorkovanja vode rijeke Kupe					
	1	2	3	4	5	6
pH-vrijednost	7,9	8,1	8,4	8,1	8,6	8,1
Ukupna tvrdoća °nj	8,8	12,3	11,1	—	—	14,0
m-alkalit. mval/l	3,0	3,5	3,2	—	—	4,4
Ukupni fenoli ug/l	0,0	45,0	0,0	34,8	0,0	150,0
Ulja mg/l	3,5	0,5	4,3	8,3	5,8	108,2
KPK mg/l	6,0	17,0	22,1	31,6	19,0	88,4
BPK ₅ mg/l	5,0	3,0	8,8	15,0	1,2	18,8
Kloridi mg/l	8,0	8,0	10,0	—	14,0	—
Otopljeni O ₂ mg/l	5,4	8,3	7,8	—	7,1	6,1
NBK/100 ml	24000	2400	24000	9600	670	2400
Ukupan br. kolonija u 1 ml	1340	48	1200	4500	64	4900

Uz to otpadne vode koje onečišćuju površinske vode, ne samo da utječu na kvantitativne i kvalitativne promjene kemijskog sastava vode, nego još više povećavaju biotičke i abiotičke razlike između pojedinih mikro i makro staništa. U gorskim tekućicama sliva rijeke Kupe organsko onečišćenje nije toliko naglašeno (KPK — do 15 mg/l), kao u nizinskim vodotocima (posebno potoci rijeke Odre), gdje je KPK od 14 do 74 mg/l. Treba naglasiti da su neki potoci rijeke Odre presječeni kanalom »Sava-Odra-Sava«, radi čega Odra gubi na visini vodostaja. Tako-

đer se na vodama rijeke Odre primjećuje prisutnost mjesta Velika Gorica, koje ima uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, ali njegovo funkcioniranje povremeno zataji, pa slabo pročišćene otpadne vode preko potocića Želin izravno odlaze u Odru. Iz rezultata u tabeli 6 vidimo koliki su negativni utjecaj imale nekad otpadne vode INA-Rafinerije-Sisak na površinske vode rijeke Kupe i Save. Danas Rafinerija nafte — Sisak imade uređaj za pročišćavanje otpadnih voda, koji bi trebao svojim funkcioniranjem smanjiti na minimum odlaženje ulja i fenola u vode rijeke Kupe.

Zaključak:

Kupa i njezine pritoke u gornjim tokovima uglavnom su čiste i spadaju u I vrstu, a u donjim dijelovima toka u II vrstu. Kupa neposredno iza Karlovca i Siska je znatnije zagađena i spada u III vrstu.

Iz tabeła 1—5 može se zaključiti da su pritoci Kupa (potoci i riječice) povremeno preopterećeni, te stanje nije ništa bolje u odnosu na veće vodotoke Kupe.

LITERATURA:

BULAT, R. 1974.: Organiziranje zaštite i unapređenja riječnih slivova. Iskustva zajednice općina slivnog područja rijeke Kupe. II Zasedanje Jugoslavenskog Savjeta za zaštitu i

unapređenje čovjekove okoline. Beograd, 1. 3. 1974. Saopćenje. 1—7.

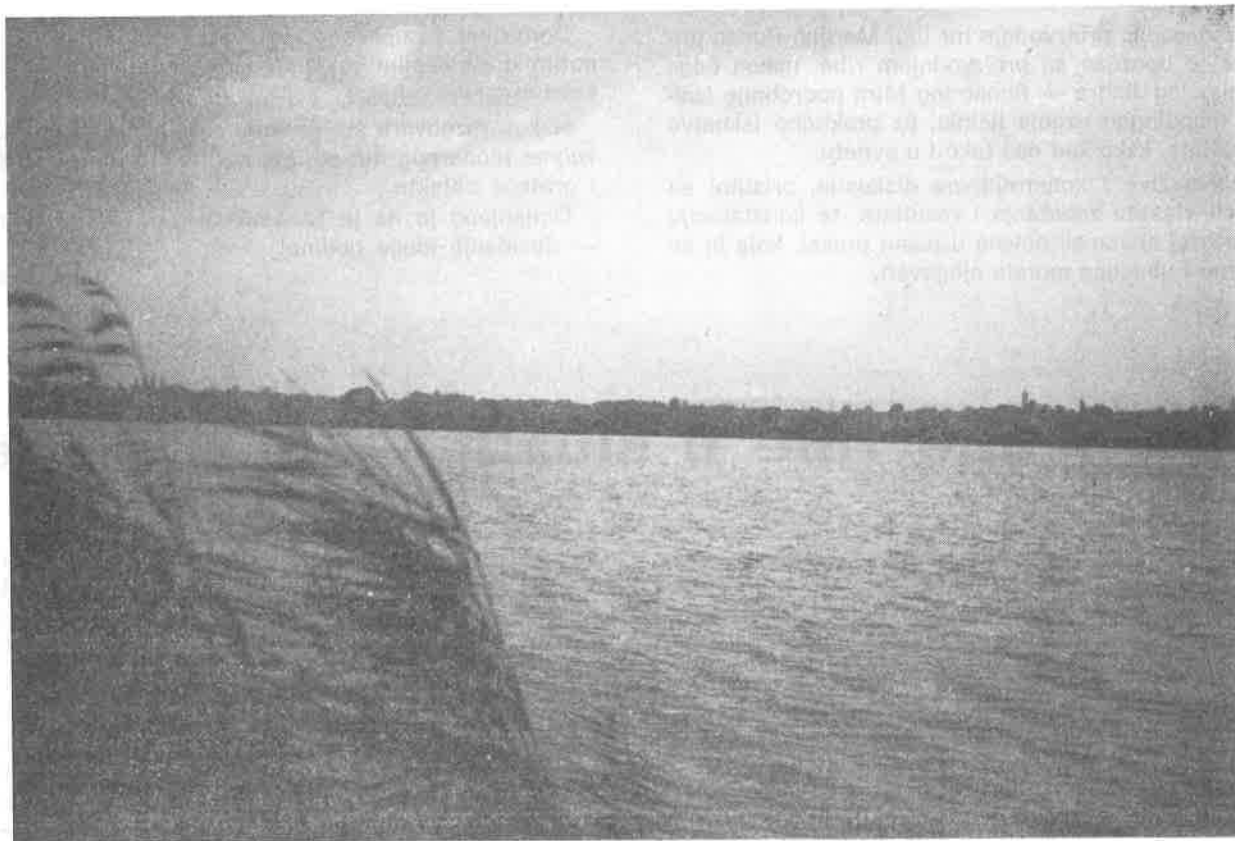
GAZIVODA, V., MUNJKO, I., PUTZ, L. 1973.: Ispitivanje površinskih voda u SR Hrvatskoj. Vodoprivreda. 5/21-24. 121—125.

HABDIJA, I. 1975.: Doktorska dizertacija. Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

MUNJKO, I., MEŠTROVIĆ, B. 1975.: Preliminarna ispitivanja sliva rijeke Odre u Turropolju. Evakuacija i prečišćavanje otpadnih voda naselja i industrije 1975. Udruženje za tehnologiju vode, Beograd 1—25.

ŠEŠERIN, Z. 1973.: Tko truje naše rijeke. Optužbe-uzvodno i nizvodno. Večernji list. God. 17. Br. 4264. St. 13.

VELDIĆ, M., ŠEŠERIN, Z., JOLIĆ, S. 1974.: Tko je ispustio mazut u Dobru? Dobra i Kupa zagađene mazutom. Večernji list God. 18. Br. 4485. St. 1 i 19.



Motiv sa Ribnjačarstva Končanica