

Stanka P. Filipović¹ i Izet Avdagić²

IZVORI HRANLJIVIH SOLI U VODI SKADARSKOG JEZERA

SOURCES OF NUTRITIOUS SALTS IN THE WATERS OF THE SKADAR LAKE

Izvod

Najnoviji zakon o vodama Crne Gore predviđa i inoviranje vodoprivrednih osnova. U slučaju Jadranskog sliva u kome dominiraju vode Skadarskog jezera, taj zadatak se teško može realizovati. Naime, krajem 70-ih godina prekinuta su limnološka istraživanja koja su bila osnova za svrstavanje Skadarskog jezera u potencijalno izvorište pijaće vode. Njima se obezbjeđuje fundament za inoviranje, jer bez fonda podataka, posebno o nutrijentima, nije moguće izraditi model za prognozu kvaliteta voda Jezera ubuduće, a samim tim izostaje adekvatne mjere zaštite.

U cilju davanja doprinosa razrješenju ove problematike, prikazuju se raspoloživi podaci o sadržaju nutrijenata i ukazuje se na neke njihove izvore.

Koncentracije nutrijenta (azot-N i fosfor-P u mg/dm^3 kao pronos u gr/s i kg/d) prikazani na tablicama i grafikonima ukazuju na porast nutrijenata u slivu Jezera.

Ključne riječi: Skadarsko jezero, nutrijenti, izvori, opterećenje, eutrofikacija.

¹ Univerzitet Crne Gore, Medicinski institut - Podgorica

² Institut za hidrotehniku građevinskog fakulteta u Sarajevu - Sarajevo

Synopsis

The latest Law on the waters of Montenegro anticipates the very innovation of waterpower engineering bases. In the case of the Adriatic Sea Basin being dominated by the waters of the Skadar Lake, this task seems hard to be realized. Namely, by the end of the 70-ties the limnological investigations, founded to place the Skadar lake in the potential source of drinking water, were stopped. It provides the foundation for innovation, as without the data needed on nutrients particularly, it is not possible to make a model for predicting the quality of the lake in advance, this some adequate protection measures are lacking as well.

Aiming at contributing to the solution of these problems, the data on the nutrient contents have been presented and their sources pointed out.

The concentration for the nutrient (azot-N and phosphates-P in mg/dm^3 as well as carrying through gr/s and kg/d) have been on graph and tables indicate to increased.

Key words: Skadar Lake, scources, nutrients, eutrophication.

UVOD

Ispitivanjima sadržaja najvažnijih biogenih elemenata azota-N i fosfora-P u vodi Jezera posvećuje se posebna pažnja, zbog sprečavanja negativnih procesa eutrofizacije (1, 2, 3 i 4). U kraškim vodama njihovi sadržaji su niski: P ispod $0,010 \text{ mg}/\text{dm}^3$ N ispod $0,22 \text{ mg}/\text{dm}^3$ (9). Svako njihovo povećanje bitno mijenja metabolizam vode (5). Tako na primjer, ako su u vodi koncentracije P od $0,010$ - $0,020 \text{ mg}/\text{dm}^3$ kod umjereno produktivnih voda, dolazi do daljeg porasta primarne organske produkcije koja dovodi do mezotrofije (5). Pored toga, povećanje utiče na estetski izgled i zdravstvenu ispravnost voda jezera namijenjenih za piće (4). Zbog toga su ograničene koncentracije fosfora u odnosu na stepen trofičnosti. oligotrofni stepen ispod $0,010 \text{ mgP}/\text{dm}^3$; mezotrofni od $0,010$ - $0,020$ i eutrofni iznad $0,020 \text{ mgP}/\text{dm}^3$ vode (5,6).

Broj mogućih izvora fosfora je ogroman zbog čega su oni i grupisani kao "koncentrovani" i "rasuti" (6). U kraškim prostorima, zbog njihovih specifičnosti, prodor zagađivača pa i nutrijenata gotovo je nezaustavljiv, naročito kad nije poznat kvantitativno-kvalitativni režim voda, kao što je u slučaju Skadarskog jezera (8, 9, 10, 11).

Radi toga se u ovom radu s pravom postavlja pitanje prekida limnoloških istraživanja Jezera duži niz godina. Svrha rada je da podstakne ova istraživanja i doprinese metodologiji istraživanja nutrijenata, kako bi se proces eutrofizacije zaustavio. Cilj rada je da se ukaže na glavne izvore nutrijenata i prikažu podaci uporednih pristupa istraživanja kvaliteta voda sa tog aspekta, zbog naglaska značaja svih elemenata, u metodologiji istraživanja i u procjeni opterećenja vodotoka i Jezera njima.

MATERIJAL I METODE RADA

Za istraživački poligon izabran je prostor u slivu Rijeke Crnojevića, kao jedne od glavnih pritoka Jezera, u periodu 1987-1993. godina, radi unapređenja

metoda njihovog korišćenja i zaštite od zagađivanja (12). Ovim radom samo su prikazani analizirani podaci materijala sa sledećih tačaka istražnog poligona: kraški ponor- T_0 , izvor vodotoka- T_1 i na njemu nizvodne tačke: Grab- T_2 ; Ploče- T_3 i Poseljani- T_4 u litoralnom dijelu Jezera, poslije ušća vodotoka (sl.1). Mjerne tačke na ponoru i izvoru bile su opremljene monitorskim stanicama za automatsku registraciju: proticaja, mutnoće, temperature, pH-vrijednosti i elektrolitičke provodljivosti vode. Veći dio parametara određivan je na terenu pomoću spektrofotometrijskog kompleta HACH-a, a dio u laboratoriji standardnim postupcima za fizičko-hemijske i mikrobiološke preglede voda. Istovremeno su se odvijala mjerenja koja su obuhvatila i nutrijente koji su određivani istim analitičkim postupcima, na izvoru- T_1 , prema metodologiji utvrđivanja kvalitativno-kuantitativnih osobina voda (13). Metodologijom primijenjenom u ciljanim istraživanjima uzorci su zahvatani svaka dva časa na tačkama T_0 i T_1 u 5 serija, tokom godine. Svaka serija je trajala po 7 dana. Vrijeme zahvaćanja uzoraka na tački - T_1 bilo je u svakoj seriji pomaknuto od vremena mjerenja na tački - T_0 za vrijeme zadržavanja otpadnih voda u kraškom podzemlju, što je za svaku seriju utvrđeno bojenjem (12). Prema metodologiji (13) na tački T_1 su predviđena mjesečna mjerenja, ali su realizovana samo 6 puta u istoj godini istraživanja. Podaci su prikazani na tablicama 1, 2, 3, 4 i 5, i grafikonima na sl. 2, uz priloge 1 i 2 kojima se preporučuju buduće aktivnosti na ovom planu.

REZULTATI I DISKUSIJA

Obradom podataka 1050 uzoraka sa istraživačkog poligona bilo otpadnih ili površinskih voda i sedimenata, našim pristupom se došlo do niza zaključaka. Jedan od prvih je da se otpadne vode industrijskih zagadioca naselja, bez prečišćavanja, zajedno sa neprečišćenim komunalnim otpadnim vodama, prazne na cetinjske ponore. Pošto se u ovom radu ne mogu iznijeti svi rezultati na tablici br. 1, radi ilustracije, daje se samo njihov dio dobijen ispitivanjima 12 od 48 uzoraka te serije na glavnom ponoru T_0 na koji se puštaju koncentrovano. Kao što se vidi iz tih podataka, koncentracije nutrijenata preračunate na pronos u mg/s ili g/s, dostižu izuzetno visoke nivoe, prave "udare", što pri tome čini kvalitet vode u kraškom podzemlju nepovoljnim za održavanje organizama koji doprinose biološkom samoprečišćavanju (10, 12, 15). To se ilustruje i podacima na tablici br. 2 preko podataka za nitrite, koliformne bakterije (MPN), ukupni broj živih klica (UBŽK) i dr. Najveće dnevno opterećenje nutrijentima i drugim zagađivačima na izvoru Rijeke Crnojevića, tokom radnog dana izraženo je u vremenu od 14-16 časova, kako je ilustrovano grafikonima na sl.2, što bez dvojbe identifikuje otpadne vode naselja i industrije kao značajan izvor zagađivača. Takav zaključak jasno proizilazi i iz podataka na tablici br. 3 na kojoj su prikazane prosječne vrijednosti iz svih 5 serija za izvor T_1 . Zagađivanju na nizvodnom dijelu vodotoka doprinose i drugi izvori kao što su, na primjer: makrofite, industrija ribe i dr. To se ogleda u prosječnim vrijednostima za fosfate (u mg/dm³) koje su na nizvodnim tačkama bile: Grab- T_2 \bar{x} -0,290, Ploče- T_3 \bar{x} -0,189 Poseljani- T_4 \bar{x} -0,080. Visoki sadržaji fosfora u vodi se odražavaju i na njegove vrijednosti (u ppm) u površinskom mulju na tačkama: Ploče- T_3 \bar{x} -2138; Poseljani- T_4

\bar{x} -2375, što je više od ranije utvrđenih vrijednosti (9). Na kvalitet vode ovih mjernih mjesta u zagađivanjima imaju udjela i infiltrirajuće vode sliva rijeke Morače (7). Izračunato je da se preko izvora T1 pronosi 6,4 kg fosfora svaka dva sata, odnosno 28 tona godišnje. Povremenim godišnjim uzorkovanjima prema metodologiji (13) u istoj godini i na istom mjestu. Izvor-T₁ (iznešeni podaci na tablici br.4) se dobija prosječno veće opterećenje fosforom za 2,1 puta, što odražava izostanak većeg broja elemenata u metodološkom pristupu (13).

Zaključak je i da se podaci oba pristupa istraživanja razlikuju ali i da ukazuju na korelaciju fosfora sa proticajima kao što je to utvrđeno i u drugim sredinama (14). To se posebno odnosi na najodgovorniju pritoku Moraču (tablica br.4), čiji sliv obuhvata veće prostore, te veću mogućnost spiranja zemljišta i prenosa veće količine nutrijenata erozivnim sedimentima. Ove činjenice, i izostanak optimalne sanacije naselja u slivu Morače, odražavaju koeficijenti odnosa nutrijenata, koji su izuzetno visoki (tablica 4), ako je u umjereno produktivnim vodama taj utvrđeni odnos 1:7 (1). U prilog ovom zaključku su i povećane vrijednosti indeksa zasićenosti kiseonikom (tablica 4).

Zbog izostanka mjerenja proticaja Morače na potezu nizvodno od Podgorice su izostali podaci za opterećenje, ali utvrđeni odnos o-fosfora sa ukupnim fosforom u rasponu od 2-18 (kod mjesta Vukovci) ukazuje na komunalne otpadne vode kao značajan izvor nutrijenata na nizvodnom dijelu vodotoka od grada Podgorice.

Vrijednosti indeksa trofičnosti (IST), kao indikatora trofije jezera (16) i za Skadarsko jezero njegov utvrđeni opseg od 28,3 - 57,0 potvrđuju činjenicu da je ono krajnji recipijent nutrijenata iz pomenutih i dr. izvora u slivu. Prezentirani podaci na tablici br. 5 ukazuju na veći stepen trofije u litoralnom dijelu od onog koji je utvrđen 70-ih godina, kada su ispitivanja kvaliteta vode Jezera prekinuta, kao i u odnosu na te vrijednosti u drugim vodotocima i jezerima (6).

ZAKLJUČCI I PREPORUKE

Sprovedenom metodologijom istraživanja nutrijenata u periodu 1987-1993. godina na istraživačkom poligonu u dijelu sliva Skadarskog jezera se došlo do sledećih naučnih dokaza:

1. Glavni izvori nutrijenata u slivu Rijeke Crnojevića su neprečišćene industrijske, komunalne otpadne i procjedne vode otpadnih materijala naselja i industrije.

2. Industrija naselja je glavni izvor fosfata i nitrata u Rijeci Crnojevića. Njihovi utvrđeni oblici i odnos u funkciji proticaja ukazuju da se najveći dio njihovih sadržaja na kamenom materijalu zadržava prostom adsorpcijom. Procesu nitrifikacije nijesu potpuni jer ih inhibiraju industrijski zagađivači. Sa izvora Rijeke Crnojevića u Jezero dospije godišnje 28 tona fosfora, kao najodgovornijeg za stepen trofičnosti. Zbog nedefinisanog hidrološkog režima podaci se nijesu mogli pouzdano kvantificirati za vodotok kao cjelinu.

3. Podaci istraživanja ukazuju na rijeku Moraču sa pritokom Zetom, kao značajne izvore obogaćivanja Jezera nutrijentima. To se ogleda u visokom rasponu koeficijenta odnosa P/N (od 2 - 151), uzvodno od Podgorice i odnosa (od 2 -18) o-fosfata i u-fosfora na potezu nizvodno od Podgorice. Tome doprinose i dodatna puštanja komunalnih otpadnih voda i materijala na tom dijelu u vodotok.

4. U ovom radu iznijeti koeficijenti stepena trofičnosti (IST-a) kao indikatora moguće trofije jezera, ukazuju na povećan stepen trofičnosti u litoralu Skadarskog jezera u odnosu na utvrđeno stanje prije dvije decenije. Od tada ne postoje podaci o nutrijentima za pelagijalni dio Jezera jer nedostaju adekvatna istraživanja.

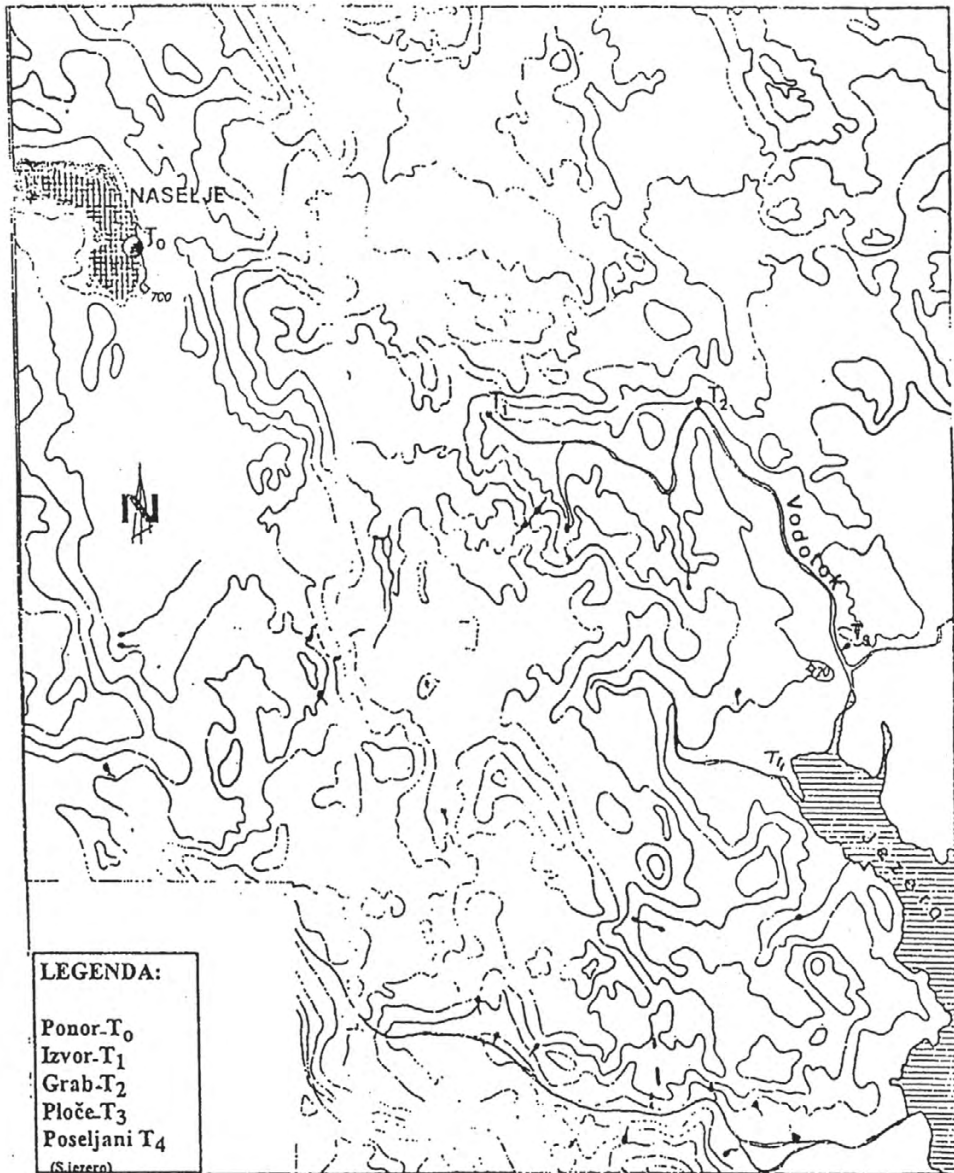
Zbog svega iznijetog se preporučuju radovi (prilozi 1 i 2) koje je potrebno realizovati u procesu inoviranja vodoprivredne osnove voda Jadranskog sliva u kojem dominantnu ulogu i značaj imaju vode Skadarskog sliva, kao osnovna vodoprivredna jedinica.

Koncentracije nutrijenata na ponoru -T₀ 27.09.1989. godine
Concentration of nutrients on the sinking point -T₀ 27.09.1989.

Parametri	j.m.	0,2	0,4	0,6	0,8	10	12	14	16	18	20	22	24
Proticaj (Q)	l/s	22,2	22,0	22,0	33,0	36,0	34,0	34,0	34,0	29,0	26,0	18,0	17,0
Fosfati (PO ₄)	g/s	0,2	0,9	0,3	22,4	19,3	16,4	13,4	0,9	0,7	0,4	0,4	0,1
Nitriti (N)	mg/s	2,7	0,7	0,5	6,0	1,1	6,2	38,4	76,7	71,7	58,7	40,6	38,4
Nitrati (N)	mg/s	149	147	196	119	144	167	136	92	78	70	32	46,0
MPN/100 ml		stalno preko 24000											

SLIKA 1.

Položaj naselja vodotoka i Jezera sa naznačenim mjernim mjestima
Location of settlements, water current and the Lake with marked measuring points



Koncentracije nutrijenata (mg/s i g/s) na izvoru (T₁) Rijeka Crnojevića 1.10.1987.

Concentration of nutrients (mg/s i g/s) on the source (T₁) of the Rijeka Crnojevića 1.10.1987.

Tablica 3.

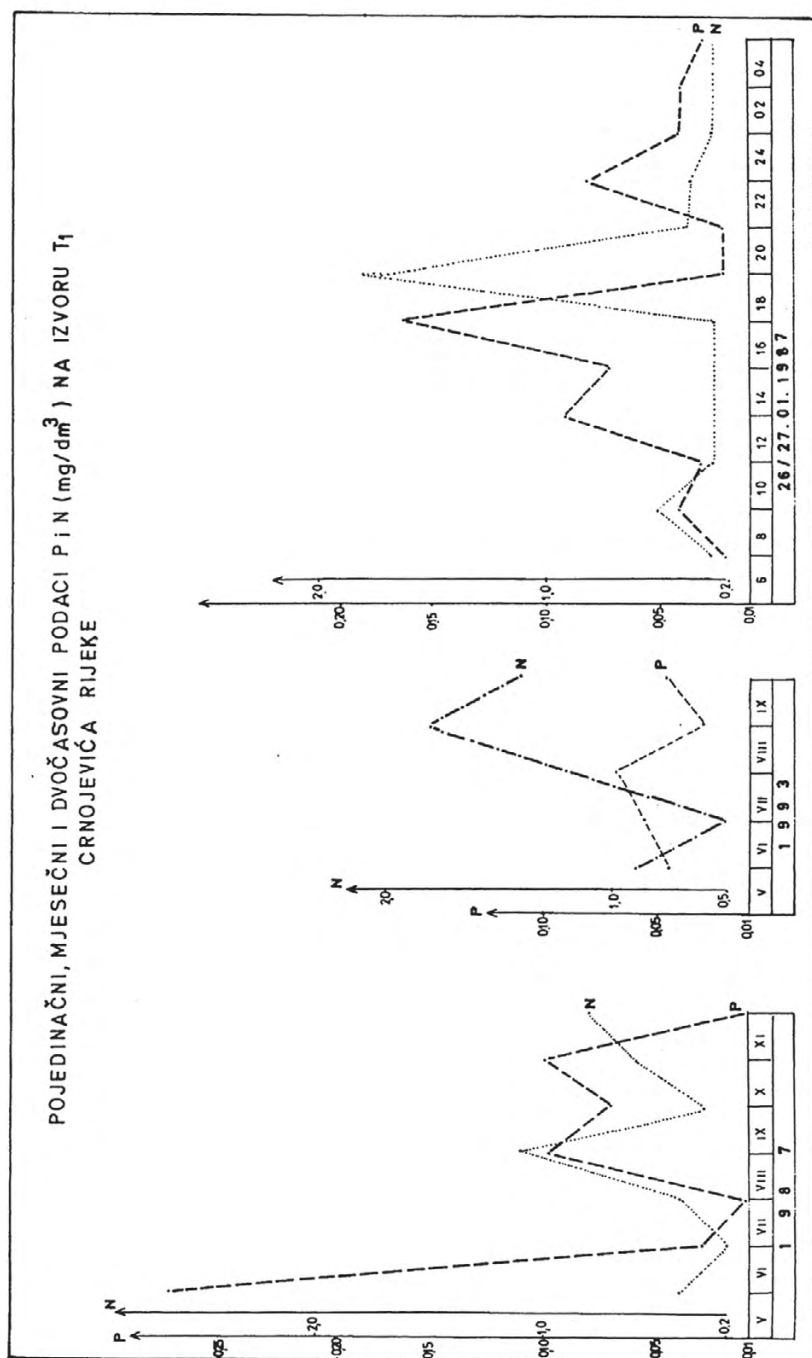
Parametri	j.m.	0,2	0,4	0,6	0,8	10	12	14	16	18	10	22	24
Proticaj (Q)	m ³ /s	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505	0,505
Fosfati (PO ₄)	g/s	4,8	4,2	1,7	2,6	1,9	1,6	0,8	0,8	0,6	0,6	2,6	1,9
Nitriti (N)	mg/s	1	1	1	12	24	1	12	1	1	1	12	1
Nitriti (N)	mg/s	227	2227	227	677	899	449	899	899	899	788	788	1113
MPN/100 ml	100ml	3800	3800	3800	0	0	88	0	0	0	0	0	0

Opterećenje ukupnog fosfora - P na izvoru (T₁) Rijeka Crnojevića

Inflow of total phosphorus - P on the source (T₁) of the Rijeka Crnojevića

Seriya*	Datum	gr/s	kg/dan	t/god
I	25.09.-02.10.1978.	0,6	49	17,9
II	23.01.-30.01.1988.	1,6	138	50,4
III	29.05.-03.06.1988.	0,1	9	3,3
IV	14.07.-21.07.1988.	0,1	5	1,8
V	15.09.-21.09.-988.	2,1	184	67,2

* Po seriji broj uzoraka (n) iznosio je 84
Ukupno za sve serije n=420



Najosnovniji biogeni elementi u vodi glavnih pritoka
i Jezera 1987/92/93
The basic nutrients in wastes of the main tributaries and the Lake

Tablica 4.

Oznaka	Dat.	Prq. Qm ³ /S	mg/l ^{dm³}	gr/s.l'	kg/dan- l'	mg/d ³ m ³	gr/S-N	kg/dan- N	N/P odnos	%O ₂	MPO ₂ dm ³	OBZ K u 0,01M ³ dm ³
R ₂ C	7.05.87	20,3	0,277	5,63	413,8	0,45	9,14	717,7	2	103	38000	720
T	3.06.87	35,5	0,020	0,71	61,3	0,23	8,17	705,9	126	125	2000	60
A	14.07.87	13,4	0,010	0,13	11,2	0,45	6,03	521,0	46	117	2100	480
Č	28.8.87	9,8	0,264	2,53	218,9	1,00	9,80	829,4	4	108	5000	1200
K	16.10.87	12,3	0,089	1,10	93,0	0,45	5,53	477,8	5	109	24000	600
A	6.11.87	12,3	0,010	0,12	10,6	0,80	9,84	850,2	80	108	3800	120
	15.5.92	0,6	0,049	0,03	2,8	0,90	0,54	46,4	17	127	24000	800
(t ₁)	10.7.92.	0,6	0,066	0,04	3,5	0,70	0,42	36,3	10	109	5000	816
	20.8.92.	0,5	0,099	0,05	4,4	0,90	0,45	38,9	9	111	8800	512
I	16.9.92	0,5	0,172	0,08	7,3	1,40	0,70	60,5	8	124	15000	500
Z	18.5.93	1,0	0,049	0,05	4,1	0,90	0,90	77,8	19	112	38000	200
V	23.6.93	0,5	0,053	0,03	2,5	0,50	0,25	21,6	9	128	15000	800
O	26.7.93	0,5	0,066	0,03	2,8	0,90	0,45	38,9	14	118	15000	2200
R	16.8.93	0,5	0,020	0,01	0,9	1,80	0,90	77,8	86	129	21000	260
	20.9.93	0,5	0,049	0,03	2,2	1,00	0,50	43,2	20	112	38000	1800
Prof. izv. od Podgor.	8.5.87	162,2	0,013	2,10	182,2	0,69	11,92	9669,7	55	110	220	4
M	11.6.87	94,2	0,036	3,39	292,9	0,22	20,72	1790,2	6	106	1200	20
O	30.6.87	37,0	0,003	0,11	9,8	0,45	16,65	1438,6	151	103	500	45
R	25.8.87	45,0	0,083	3,74	323,1	0,22	9,90	835,4	3	111	500	80
A	13.10.87	50,4	0,053	2,67	230,7	0,22	11,10	959,0	4	104	1500	42
Č	3.11.87	2,4	0,188	0,45	38,9	0,45	1,10	95,0	2	108	880	64
A	19.5.92	26,0	0,010	0,26	22,5	0,45	11,70	1010,9	45	99	-	-
	10.7.92	11,5	0,015	0,21	18,1	0,45	5,17	416,7	25	115	500	200
	20.8.92	1,7	0,011	0,02	1,7	0,45	0,76	65,7	38	122	8800	350
	15.9.92.	1,2	0,020	0,02	1,7	0,90	1,08	93,3	54	138	-	-
Prof. izv. Danilovc.	6.5.87	70,7	0,003	0,21	18,1	0,45	31,81	2748,4	151	100	3800	470
Z	2.6.87	99,0	0,073	7,23	624,7	0,45	41,55	3819,1	6	101	2100	40
E	29.6.87	36,3	0,045	1,36	134,8	0,80	29,04	2509,0	19	119	24000	190
T	24.8.87	10,4	0,148	1,54	133,0	0,69	7,18	620,3	5	118	8800	100
A	12.10.87	13,4	0,049	0,66	57,0	0,64	9,25	799,2	14	96	24000	1140
	2.11.87	14,5	0,297	4,31	372,1	0,64	10,00	864,0	2	106	5000	600
	18.5.92	26,2	0,069	1,81	156,4	0,50	13,10	1131,8	7	106	-	-
	3.7.92	28,8	0,019	0,55	47,5	0,70	20,16	1741,8	36	106	15000	900
	17.8.92	11,3	0,056	0,63	54,4	0,70	7,91	683,4	12	123	38000	619
	17.9.92	11,8	0,011	0,13	11,2	0,90	10,62	917,6	81	105	-	-

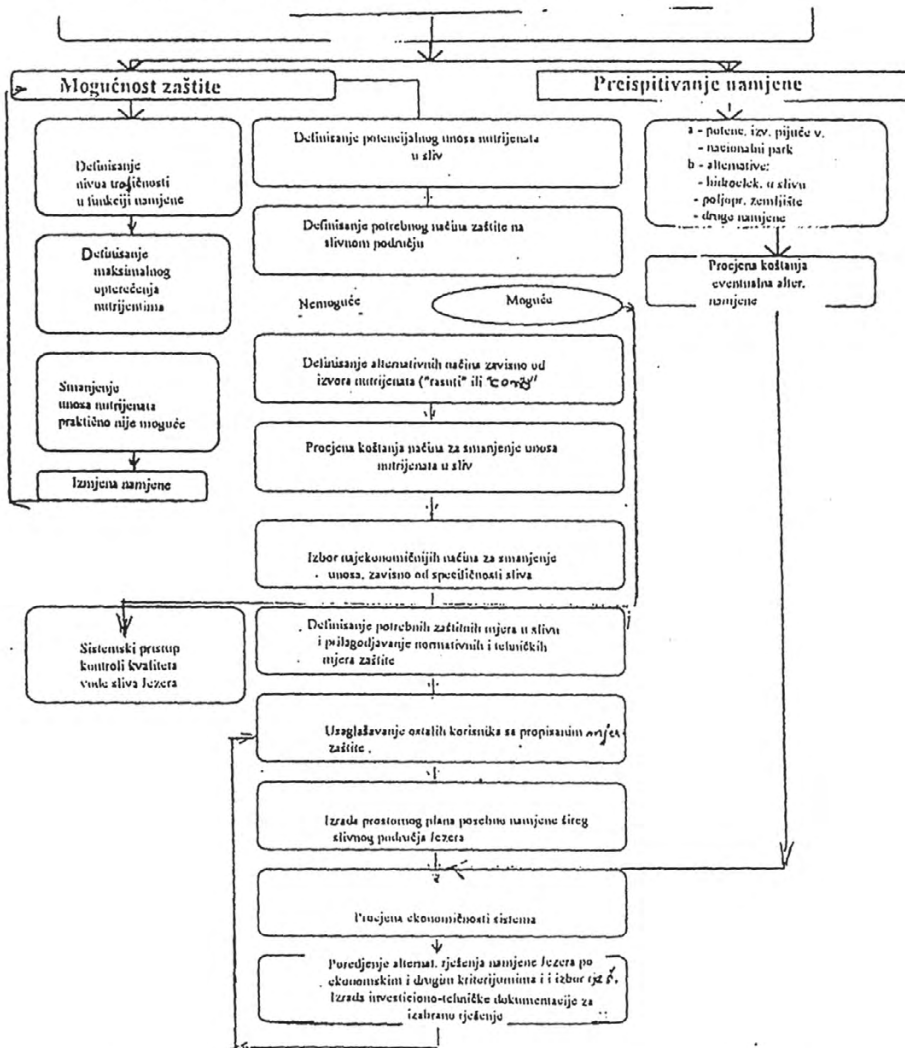
Trenutne koncentracije, koeficijenti odnosa (N/P) i indeksa stepena trofičnosti, na tačkama u litoralu Skadarskog jezera
 Concentrations, coefficient of relations (N/P) and index of the extent of eutrophication (IST) in the littoral of Scadar Lake

Tablica 5

Oznaka	Datum	mg P/dm ³	mg N/dm ³	N/P odnos	IST
V	18.05.1987.	0,132	0,23	2	74,5
R	03.06.1987.	0,033	0,22	7	54,6
A	14.07.1987.	0,010	0,22	22	37,4
NJ	28.08.1987.	0,049	0,22	5	60,2
I	16.10.1987.	0,010	0,22	22	37,4
N	06.11.1987.	0,010	0,45	45	37,4
A	22.05.1992.	0,010	0,45	50	37,4
	12.07.1992.	0,009	0,45	55	28,3
	18.09.1992.	0,039	0,45	13	57,0
V	18.05.1987.	0,089	0,22	2	68,9
I	03.06.1987.	0,020	0,22	11	47,4
R	14.07.1987.	0,010	0,45	45	37,4
P	28.08.1987.	0,043	0,22	5	58,4
A	16.10.1987.	0,033	0,45	14	54,6
Z	06.11.1987.	0,033	0,69	21	54,6
A	22.05.1992.	0,013	0,45	38	41,2
R	12.07.1992.	0,033	0,45	15	54,6
	18.09.1992.	0,013	0,45	38	41,2
Donja	18.05.1987.	0,152	0,80	5	76,6
P	03.06.1987.	0,023	0,40	17	49,4
L	14.07.1987.	0,013	0,80	61	41,2
A	28.08.1987.	0,062	0,10	2	56,1
V	16.10.1987.	0,033	0,23	7	54,6
N	06.11.1987.	0,033	0,45	12	54,6
I	22.05.1992.	0,018	0,45	28	45,8
C	12.07.1992.	0,015	0,45	33	35,8
A	18.09.1992.	0,014	0,45	36	42,2
K	22.05.1992.	0,016	0,23	12	44,2
A	12.07.1992.	0,014	0,45	36	42,2
M	18.09.1992.	0,023	0,45	22	49,4
E					
I					
K	22.05.1992.	0,010	0,23	20	37,4
P	12.07.1992.	0,015	0,45	33	35,8
O	18.09.1992.	0,023	0,23	9	49,4
D					
H					
U					
M					

Prilog 1.

Algoritam procjene mogućnosti korišćenja Skadarskog jezera
 Evaluation algorithm of Scadar Lake usage possibilities



Šema aktivnosti i njihova međusobna veza kod analiziranja kvalitativne komponente jezera

Pregled analitičke pokrivenosti i učestalosti limnoloških ispitivanja
Survey of analytical cover and frequency of limnological investigation

PARAMETRI	Mjerna mjesta i učestanost ispitivanja									
	Jezero PROFILI				PRITOKE				PADAV.	
	sporedni		glavni		sporedne		glavne			
Proticaj m ³ /s					+	K	+	K		
Temperatura °C	+	K	+	M	+	K	+	K		
Elekt.provodlj. $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
Providnost (m)	+	K	+	M						
Ras.O ² i slob.CO ² mg/l		K	+	M	+	K	+	K		
pH-vrijednost	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
HCO ³	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
0-fosfat mgP/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
Si mg/l ukupan P-mg/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
NO ² mgN/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
NO ³ mgN/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
TON mgN/l	+	K	+	M	+	K	+	K		
TOC mgC/l	+	K	+	M			+	K		
Suspend.mat.mg/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
Sus.C mg/l			+	M			+	K		
Sus.P-mg/l	+	K	+	M	+	K	+	K	+	M
Sus.N-mg/l			+	M			+	K		
Hlorofil $\mp\mu\text{g/l}$	+	K	+	M			+	K		
Primarna produkcija			+	M						
Filo-zoo-plankton			+	M						

Naziv i broj mjernih tačaka

1. SKADARSKO JEZERO

glavne tačke i profili

- a) litoral: Vranjina, Virpazar, D.Plavnica, Debeli Vrbiš, Poseljani, Kamenik, Karuč, Starčevo, Moračnik, Ckla, Podhum
b) Pelogijal: (po dubini)
sredina pravaca Poseljani-Kamenik
sredina pravaca Vranjina-Virpazar
sredina pravaca D.Plavnica-Raduš

Ukupan broj tačaka u slivu u Jezeru: 29

K-kvartalno, po godišnjim dobima

M - mjesečni

2. PRITOKE

a) Glavni profili:

- Zeta, Rošča
Morača, Botun
Rijeka Crnojevića - izvor

b) Sporedni profili:

- Zeta-Danilovgrad
Morača-Vezirov most ispod kolektora Podgorica
Cijevna-Željeznički most ili Mahala
Rijeka Crnojevića-Ploče Bojana-Božaj

LITERATURA

1. OHLE, W. (1973): Die Rasante Eutrophierung des Grossen Ploner Seesal Dokumente der ivilisation. Jahrb. Heimatkunde (Plon), 2-27.
2. LEE, G.F. i JONES R.A. (1981a): Determination of nutrient limiting maximum algae biomass in water/bodies. AWWA Quality Control in Reservoirs Committee report.
3. OHLE, W. (1976): Grenzen der Produktivitat und optimale Nutzung holsteinischer Seem. "Vom Wasser", 47, 3-35.
4. MAGEE, P.N., MONTESANO R. i PRESUSSMANN, R. (1976): N-nitroso compounds and related carcinogens, Chapter 11, ACS Monograph 173 Searie C. Siled.
5. LEE, G. F i JONES, R.A. (1981b). Study program for development of information for use of OECD modeling in water quality management AWWA Quality Control in Reservoirs Committee report. Submitted to AWWA for publication.
6. DILLAN, P.J. i RIGIER, F.H. (1974). The phosphorus-chlorophyll relationships in lakes. Liwuol. Oceanogr. 19, 167-773.
7. RADULOVIĆ, V. (1983): Prilog poznavanju položaja i veličine sliva Skadarskog jezera i njegovo hranjenje i pražnjenje vodama. CANU Skadarsko jezero, knjiga 9. st. 45-59. Titograd.
8. STANKOVIĆ, M.S. (1983): Skadarsko jezero u svetu koncepcije aktivne zaštite prirode. CANU. "Skadarsko jezero": knjiga 9, st. 306-318.
9. KARAMAN, G., BEETON M.A (1981): The biota and limnology of Lake Skadar. 38-449. Titograd-Michigan, USA.
10. FILIPOVIĆ, S. (1983): Mikroelementi u vodama i nekim organizmima Skadarskog jezera i njegovih pritoka. Hemijski institut PMF - Univerziteta u Beogradu, 160 str. doktorska disertacija.
11. AVDAGIĆ I. FILIPOVIĆ S. i MIŠUROVIĆ A. (1989); Skadarsko jezero kao izvoriste za snabdijevanje vodom za piće. CANU, Ekološke aktuelnosti u Crnoj Gori, knj. 20, str. 30-59. Titograd.
12. FILIPOVIĆ S. i AVDAGIĆ I. (1991): Unapredenje metoda korišćenja i zaštite voda u oblasti mediteranskog krša. Medicinski institut Univerziteta Crne Gore - Titograd i Institut za hidrotehniku Građevinskog fakulteta u Sarajevu. Projekat 206 strana. 1991. Titograd/Sarajevo.
13. ****: Izveštaj o mjerenjima kvantitativnih i kvalitativnih promjena voda u SRCG. 1987/92/93. Republički hidrometeorološki zavod - Podgorica.
14. ZANKOV K., RAINOVA V. (1985). Anderungen der biogenen Elementen in den Donaugewassern. 25. Arbeitstagung der IAD. Wissenschaftliche Kurzreferate, 25, 93-97.
15. MITCHELL R. (1976): Mikrobiologija zagadenih voda. "Medicina" - Moskva.
16. CARISON, E. (1977): A trophic state index for lakes, Limnology and oceanology, 22 (2), 361-369.

