

Prof. S. MARKO, Mr. LJ. DEBELJAK,
Mr. V. BRALIĆ, ing. I. SABIONCELLO,
Institut za slatkovodno ribarstvo, Zagreb.

LIMNOLOŠKE KARAKTERISTIKE AKUMULACIJE PERUĆA

U V O D

Posljednjih dvadeset godina izgrađen je u našoj zemlji veći broj akumulacionih jezera. Njihova prvenstvena namjena je dobivanje električne energije, ali pored toga, postoji i mogućnost njihovog iskorištavanja u ribarske svrhe.

Jedna od najvećih akumulacija u našoj republici je »Peruća« izgrađena na rijeci Cetini. To je mladi vodeni bazen, građen u periodu od 1954 do 1960. godine kad je HE puštena u pogon. Zatvaranjem brane počela se akumulirati voda i stvarati novi vodeni biotop. Na nekadašnjem kršu i manjim ljudskim naseljima počela se stvarati nova životna sredina u kojoj se formiraju nove životne zajednice.

Svrha naših ispitivanja bila je da se upozna novo nastali biotop u prvim godinama njegovog postojanja i da se promatraju promjene, koje prate njegovo formiranje, sa gledišta ribarstva.

HIDROGRAFIJA JEZERA

Akumulaciono jezero Peruća pruža se u pravcu jugoistoka, između planina Dinare i Svilaje, 29 km nizvodno od izvora rijeke Cetine, na nadmorskoj visini 360 m. Jezero je izduženog obli duljine oko 20 km, a prosječna širina mu je 1,0 km. Kod maksimalnog vodostaja površina jezera iznosi oko 2000 ha, a kod srednjeg oko 1300

ha. Vodostaj pokazuje velika variranja, koja su ovisna o radu hidroelektrane. U toku godine razlike u nivou vode su do 35 m.

Jezero se opskrbljuje vodom uglavnom iz rijeke Cetine, a manje iz kraških vrela, koja se sada nalaze na poplavljenom području.

Dubina jezera postepeno raste prema brani, gdje iznosi 55 m. Međutim u najvećem dijelu jezera, dubina se kreće od 30 do 40 m.

Današnje akumulaciono jezero potopilo je golji krš i kraško polje, koje je dijelom predstavljalo obradivu poljoprivrednu površinu, a djelomično manja ljudska naselja. Radi toga je dno pretežno kamenito. Na dnu se počeo taložiti mulj, koji do sada tvori tek tanki sloj.

Obale jezera su pretežno kamenite i strme, a jedino su u gornjem dijelu jezera, koji prekriva kraško polje, položiti.

METODIKA RADA

Ispitivanja akumulacije Peruća trajala su od 1961. do 1964. godine, a obuhvatila su proljeće (IV), ljeto (VI, VII, i VIII mjesec) i jesen (IX, XI mjesec). Kroz to vrijeme vršena su fizikalno — kemijska i biološka ispitivanja, koja su obuhvatila čitavo akumulaciono jezero, sa gušće raspoređenim profilima u donjem dijelu.

Uzorci vode vađeni su pomoću Mayer-ove boce, volumena 1 litra. Boca se puštala u veće dubine pomoću čekrka, pričvršćenog za čamac, kojim se ujedno vršilo i mjerenje dubine vode. Iz boce su uzimani uzorci za analize, a pojedini faktori su određivani standardnim metodama.

Prozirnost vode mjerena je pomoću Sechi-jeve ploče promjera 30 cm.

Temperatura vode određena je pomoću običnog laboratorijskog termometra iz uzorka vode od 1 litre.

Kisik u vodi utvrđen je metodom po Winkleru, a slobodna ugljična kiselina titracijski, pomoću 1/20 normalne otopine NaOH uz indikator fenolftalein.

Alkalitet vode mjenen je također titracijski, pomoću 1/10 normalne HCl i indikatora metiloranža, a pH vode pomoću Hellige-ovog komparatora.

Ostali elementi u vodi, Ca, Mg i ukupna tvrdoća vode određeni su kompleksometrijski, a ioni hranjivih soli NH_4^+ , NO_3^- i PO_4^{3-} kolorimetrijski pomoću kolorimetra. Količina organske tvari utvrđena je pomoću $KMnO_4$ testa.

Ukupno je analizirano 296 uzoraka.

Uzorke planktona vadili smo pomoću planktonske mreže br. 25, sa zatvaranjem, potegom mreže na određenoj dubini.

Fauna dna vađena je Birge-Eckman-ovim bagerom, površine otvora 225 cm^2 , a ispirana je kroz sito sa dvostrukim dnom.

Sabrani materijal fiksiran je 4%-nim formalinom i determiniran je u fiksiranom stanju, pomoću Reichert mikroskopa.

Pregledano je ukupno 277 uzoraka planktona i 56 uzoraka faune dna. Količina planktona izražena je brojem individua na 1 m^3 , a fauna dna u gramima na 1 m^2 .

EKOLOŠKE OSOBINE JEZERA

Istraživanjima su obuhvaćeni najosnovniji ekološki faktori, koji karakteriziraju određeni vodeni biotop.

Boja vode određivana je subjektivno od oka. Kroz čitavu godinu bila je izrazito modra.

Prozirnost vode ovisila je o vremenskim pri-

likama i vremenu mjerenja. Kretala se između 2,60 — 7,50 m.

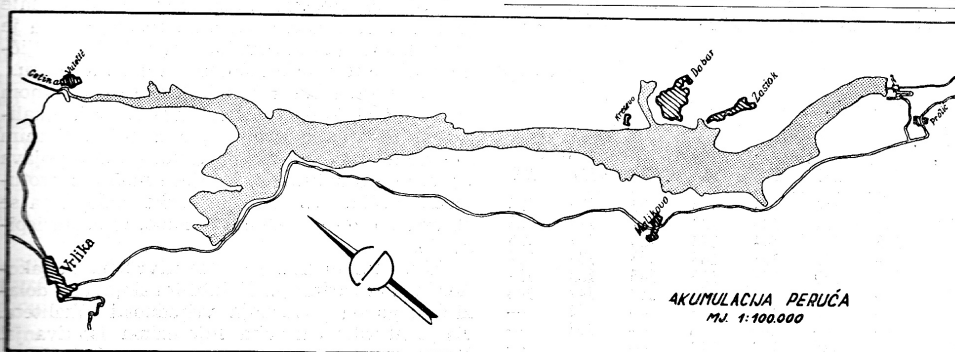
Temperatura. Temperatura vode pokazuje znatna sezonska i vertikalna kolebanja, kako se vidi iz tabele I.



PANORAMA AKUMULACIJE PERUČA

Tabela I
Vertikalni raspored temperature vode u pojedinim godinama

Dubina vode m	1961		1962		1963		1964	
	VI	IX	IV	VII	X	VIII	XI	
0	25,5	24,6	13,0	26,0	16,5	23,0	10,5	
5	21,0	24,1	12,2	23,5	16,0	22,0	10,5	
10	17,0	23,6	11,0	18,0	16,0	21,5	10,5	
15	15,0	20,4	10,0	15,5	15,8	18,5	10,5	
20	14,0	18,5	9,5	14,0	15,3	17,0	10,5	
25	—	16,9	9,5	14,0	—	15,5	10,5	
30	—	16,1	9,5	14,0	—	14,0	10,5	
35	—	15,0	9,5	13,0	—	13,5	10,2	
40	—	14,5	8,8	12,0	—	—	10,0	
45	—	—	8,5	12,0	—	—	10,0	



Kroz proljetni i ljetni period izražena je termička stratifikacija. Najviša izmjerena temperatura zabilježena je na površini vode u VII mjesecu, kad iznosi 26,0°C. Sa dubinom temperatura vode opada, te su razlike između površine i dna iznosile u ispitivano vrijeme 4,5 do 14,0°C. Najjače je stratifikacija izražena ljeti (VII i VIII mjesec), kad se mogu izdvojiti tri sloja: *Epilimnion* — površinski sloj, koji dopire do 5 m dubine. Temperaturne razlike ovdje nisu velike, kreću se do 2,5°C. *Metalimnion* se proteže od 5 do 15 m dubine. Temperaturna kolebanja su u tom sloju vode najjača i temperatura naglo pada prema dnu. Temperaturne razlike su do 8,0°C. *Hypolimnion* — koji se proteže od 15 m dubine do dna ima ponovo blaža temperaturna kolebanja. Temperatura postepeno opada, a razlike u maksimumu do 3,0°C.

U proljeće (IV i VI mjesec) temperaturna stratifikacija je slabije izražena. Temperatura postepeno opada prema dnu, dok se u jesen stratifikacija potpuno izgubi. U XI mjesecu jezerska voda pokazuje izrazitu homotermiju. Voda je u svim dubinama jednake temperature, razlike između površine i dna su svega 0,5°C.

Sezonske razlike temperature su velike u po vršinskom sloju vode (10,5 — 26,0°C). U hipolimnionu na većoj dubini su kolebanja mala i temperatura je ujednačena gotovo čitave godine (8,5 — 12,0°C).

Kisik. Kretanje rastvorenog kisika u jezerskoj vodi iznijeto je u tabelama II i III.

Tabela II

Vertikalni raspored O₂ u pojedinim godinama ispitivanja u mg/l

Dubina vode m	1961		1962		1963		1964	
	VI	IX	IV	VII	X	VIII	XI	
0	10,03	9,23	15,60	12,02	10,22	10,10	13,60	
5	11,19	9,98	14,21	11,06	11,25	10,84	14,40	
10	14,12	12,50	15,38	13,74	12,42	11,76	16,80	
15	—	11,45	16,10	15,70	14,08	12,40	17,76	
20	14,75	13,75	16,72	14,65	14,14	14,64	16,42	
25	—	14,34	16,20	16,00	14,95	14,33	15,60	
30	—	13,82	18,20	15,47	—	10,16	—	
35	—	—	15,79	—	—	10,48	—	
40	—	12,45	17,80	12,20	—	—	—	

Tabela III

Postotak zasićenosti vode sa O₂

Dubina vode m	1961		1962		1963		1964	
	VI	IX	IV	VII	X	VIII	XI	
0	123	114	123	148	106	120	126	
5	131	121	136	132	117	127	133	
10	145	150	144	152	130	137	155	
15	—	130	153	165	145	136	164	
20	151	150	153	150	145	153	152	
25	—	156	145	161	148	147	144	
30	—	141	163	155	—	102	—	
35	—	—	140	—	—	103	—	
40	—	126	150	119	—	—	—	

Kroz sve četiri godine ispitivanja utvrđene su visoke vrijednosti kisika u vodi. Količina se kreće uvijek iznad 100% zasićenosti. Najveće količine utvrđene su u srednjem sloju vode, dok su na površini i dnu uglavnom podjednake i redovito nešto niže.

U sva godišnja doba, kada su vršena ispitivanja, maksimalna količina O₂ utvrđena je u sloju vode od 10 do 30 metara.

Visoke vrijednosti kisika i njegov raspored u vodi mogu se opravdati biološkim procesima, kao i strujanjima vode. Jezerska voda neprestano se obnavlja svježom vodom iz rijeke Cetine, koja je također bogata kisikom (10 — 12 mg/l). Velike količine kisika na dnu, što nije uobičajeno za duboka jezera govore i o tome, da se tu zbivaju neznatni mikrobiološki procesi, što potvrđuju i minimalne količine organske tvari u vodi.

Vrijednosti iznijete u tabelama su prosječne vrijednosti količine O₂ u pojedinim mjesecima ispitivanja. Utvrđene količine na pojedinim profilima ne pokazuju bitne razlike u količini i rasporedu O₂.

Ugljična kiselina

Tabela IV

Količina slobodne CO₂ u mg/l i pH vrijednost u pojedinim godinama ispitivanja

Dubina vode m	1961		1962		1963		1964	
	VI	IX	IV	VII	X	VIII	XI	
0	3,83	8,0	2,94	8,0	3,99	8,0	2,90	
5	—	—	—	—	—	—	—	
10	5,24	8,0	2,73	—	—	—	2,73	
15	8,07	—	—	7,9	3,78	—	—	
20	6,96	7,7	5,03	7,9	4,03	8,0	2,93	
25	—	—	—	—	—	—	—	
30	—	7,5	7,78	7,9	3,78	7,8	3,80	
35	—	—	—	—	—	—	—	
40	—	7,6	6,30	—	3,78	7,7	3,04	
45	—	—	—	7,9	4,09	7,7	4,62	

Kao što se vidi iz gornje tabele, količine slobodne CO₂ nisu bile velike. U svim mjesecima utvrđen je lagani porast količine slobodne CO₂ prema dnu. Ta pojava može se objasniti intenzitetom asimilacije u pojedinim slojevima vode, gdje dolazi do veće ili manje potrošnje CO₂.

pH vode pokazuje također lagano smanjenje prema dnu. Ovakvo kretanje reakcije vode je opravdano laganim povećanjem slobodne ugljične kiseline u dubljim slojevima vode u jezeru.

Alkalitet. Alkalitet vode kreće se uglavnom između 2,06 do 4,92. Međutim nešto viši alkalitet je utvrđen u proljeće, a manji u ljetnim mjesecima, iako razlike nisu velike. Ova pojava povećanja alkaliteta u proljeće može se protumačiti većim prilivom oborinske vode, koja se slijeva u jezero s okolnih planina, te usput ispire tlo.

U vertikalnom rasporedu utvrđena su također lagana variranja. U dubljim slojevima dolazi do laganog povećanja vrijednosti alkaliteta. To je utvrđeno u svim mjesecima ispitivanja. Kretanje alkaliteta prikazano je na tabeli V.

Tabela V
Kretanje alkaliteta vode u pojedinim godinama
ispitivanja

Dubina vode m	1961		1962		1963		1964	
	VI	IX	IV	VII	X	VIII	XI	
0	2,79	2,06	3,53	2,58	2,29	2,39	2,95	
5	—	—	—	—	—	2,48	—	
10	2,96	2,38	—	—	2,39	2,59	—	
15	3,27	—	4,92	—	—	2,68	2,90	
20	3,13	2,71	2,79	2,80	2,74	2,93	2,68	
25	—	—	—	—	3,02	3,05	3,12	
30	—	2,98	2,71	2,83	—	3,15	—	
35	—	—	—	—	—	3,32	—	
40	—	3,01	—	2,51	—	—	—	
45	—	—	3,55	2,34	—	—	2,95	

Hranjive soli u vodi. Izvršena je jednokratna analiza vode s ciljem da se utvrdi količina hranjivih soli. Uzorak vode uzet je u XI mjesecu 1964. godine te je utvrđeno: Količina fosfora (PO₄) iznosila je 0,006 mg/l. Dušika je bilo više, te je iznosio u obliku iona NH₄ 0,16 mg/l, a u obliku iona NO₃ 0,01 mg/l. Utvrđene su srednje količine Ca (57,18 mg/l) i Mg (4,77 mg/l). Ukupna tvrdoća vode bila je 10,3 njemačkih gradi. Organske tvari bilo je u vodi malo, KMnO₄ je 8,22 mg/l.

BIOLOŠKE OSOBINE JEZERA

Ovim ispitivanjima obuhvaćen je sastav i dinamika fitoplanktona, zooplanktona i faune dna.

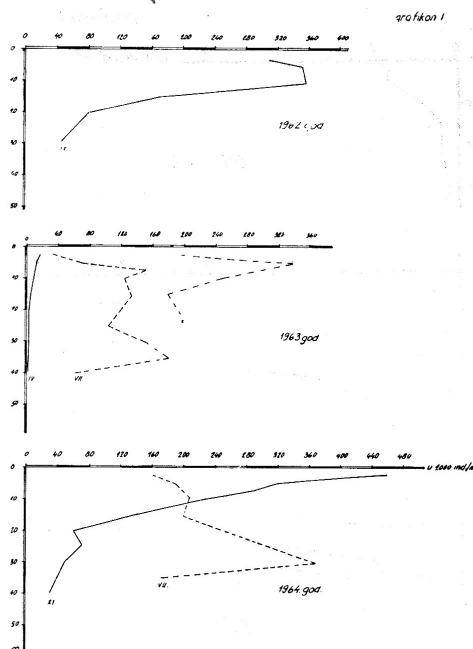
Viša vodena vegetacija u jezeru gotovo i nije razvijena. Jedino je na plićim, mirnijim mjestima u gornjem dijelu jezera utvrđen uski pojas trske (*Phragmites communis*).

Fitoplankton. Sastav fitoplanktona je jednoličan i vrlo siromašan. U sve četiri godine ispitivanja ne pokazuje nikakvih razlika u kvalitativnom sastavu. Zastupljene su skupine: Dinoflagellata (*Ceratium hirundinella*), Cyanophyta (*Microcystis*, *Chroococcus*), Chlorophyta (*Pediastrum*) i Chrysophyta (*Dinobryon*, *Diatomeae* — *Navicula*, *Cyclotella*).

Predstavnici navedenih skupina alga su zastupljeni s vrlo malim brojem individua, nekad pojedinačno. Jedino se izdvajaju Dinoflagellata, vrsta *Ceratium hirundinella*, koja je masovnije zastupljena. Ovaj oblik bio je dominantan u jezeru kroz čitavo vrijeme ispitivanja sa izvjesnim kolebanjima u toku sezona. Budući da jedino *Ceratium* predstavlja glavnu biomasu fitoplanktona u jezeru, praćena je količina i rasprostranjenje ove vrste.

Kretanje prosječnih količina *Ceratium hirundinella* u pojedinim mjesecima i godinama ispitivanja prikazano je u grafikonu I.

Iz grafikona se vidi sezonsko i vertikalno kretanje *Ceratium*-a u jezeru. Najmanje količine utvrđene su u IV mjesecu. Međutim, maksimum populacije javlja se u periodu od VIII do XI mjeseca. Maksimalni utvrđeni broj bio je 1.000.000 ind./m³.



U vertikalnom rasporedu *Ceratium* je raširen u svim slojevima do dna, sa izvjesnim kolebanjima. Ta kolebanja su u vezi i sa godišnjim dobima. U IV mjesecu najveće količine javljaju se u površinskom sloju do 10 m dubine. U IX, X i XI mjesecu maksimalne količine *Ceratium*-a bile su također između površine i 10 m dubine, dok se u ljetnim mjesecima *Ceratium* nalazi u svim slojevima vode do dna u podjednako velikim količinama, samo sa izvjesnim kolebanjima.

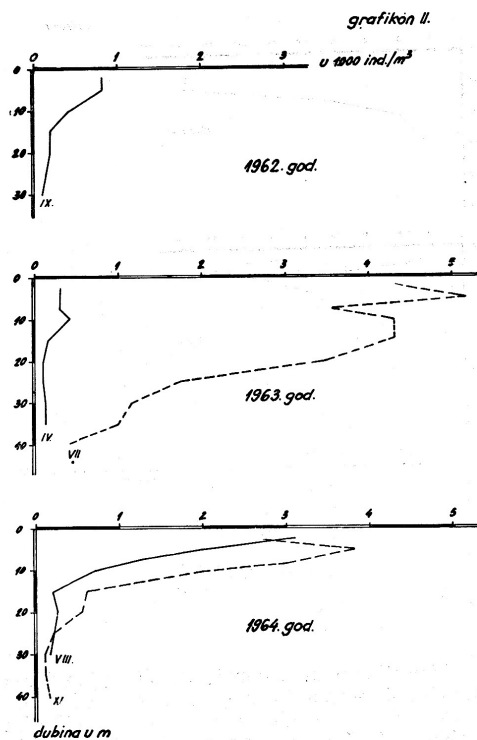
Zooplankton. Za zooplankton, kao i za fitoplankton, karakteristično je da je u kvalitativnom pogledu vrlo siromašan. Zastupljen je samo s manjim brojem vrsta, skupina Cladocera (*Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Daphnia longispina*), Copepoda (*Diaptomus gracilis*) i Rotatoria (*Polyarthra* sp., *Brachionus* sp., *Asplanchna* sp.).

U kvantitativnom pogledu zooplankton je također siromašan. Prosječna maksimalna količina ukupnog zooplanktona bila je 48.000 ind./m³, a minimalna je iznosila 1.880 ind./m³.

Sezonski i vertikalni raspored planktonskih račića Copepoda i Cladocera izmjet je u grafikonu II.

Iz grafikona se vide kolebanja populacije planktonskih račića u pojedinim mjesecima. Najmanje količine su utvrđene u IV mjesecu 1963. i IX mjeseca 1962. godine. U ljetnim mjesecima utvrđen je uvijek najveći broj račića, kao i u XI mjesecu 1964. godine.

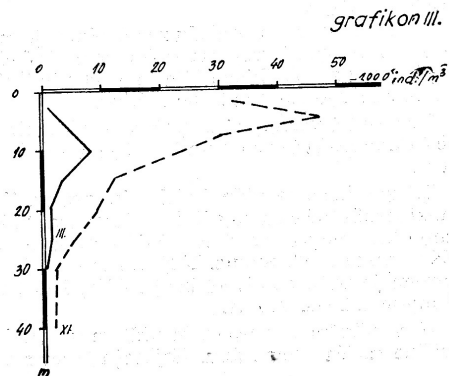
U vertikalnom rasporedu vidi se opadanje količine račića prema dnu. Najbrojnije su raz-



vijeni u površinskim slojevima do dubine 10 m. U VII mjesecu planktonski račići su općenito najbrojnije zastupljeni, a u vertikalnom rasporedu su brojnije rasprostranjeni sve do dubine 25 m. Općenito, prisustvo račića Copepoda i Cladocera utvrđeno je uvijek u čitavom vodenom sloju do dna.

Skupina Rotatoria imala je veće značenje u ukupnoj biomasi zooplanktona u 1964. godini. Količine su se kretale do nekoliko desetaka hiljada ind./m³.

Raspored Rotatoria u pojedinim mjesecima 1964. godine prikazan je na grafikonu III.



Najbrojnije su Rotatoria bili zastupljeni u XI mjesecu. U vertikalnom rasporedu kreću se kao i zooplanktonski račići. Najbrojniji su u površinskom sloju do 10 m, zatim opadaju prema dnu, gdje se količine kreću svega do dvije hiljade ind. na m³.

Fauna dna. Fauna dna bila je vađena uglavnom sa većih dubina, na mjestima gdje je dno mekanije. Kroz čitavo vrijeme ispitivanja bila je siromašna u kvalitativnom i kvantitativnom pogledu. Zastupljena je uglavnom sa dvije skupine: Chironomidae i Oligochaeta.

Prosječne količine ukupne faune dna u pojedinim godinama i mjesecima, kretala se kako je iznjeto u tabeli VI.

Godina	1961	1962	1963	1964
Mjesec	VI	IX	IV	VII X VIII XI
Fauna dna u g m ²	0,14	5,15	3,36	2,12 2,17 2,14 9,12

U biomasi faune prevladavali su Oligochaeta, koji su bili zastupljeni sa 60 — 70%, osim 1964. god. u VIII mjesecu, kad su dominirali Chironomidae sa 81%.

Količina faune nije bila jednolično rasprostranjena po čitavom području jezerskog dna. Količine su bile veće u donjem dijelu jezera prema brani, gdje je bio deblji sloj mulja.

Ihtiofauna. Akumulaciono jezero Peruća naseljuju iste vrste riba koje žive i u rijeci Cetini, a to su:

- Salmo trutta m. fario L. — potočna pastrva,
 - Leuciscus illyricus Heck. — klen,
 - Leuciscus ukliwa Heck. — klen,
 - Cobitis taenia L. — badelj (lizibaba), i
 - Chondrostoma sp. — podust.
- Najbrojnije je u jezeru zastupljen klen.

DISKUSIJA

Akumulacija »Peruća« je relativno duboko kraško jezero, koje se nalazi u području mediteranske klime sa kontinentalnim utjecajem.

Termički režim vode pokazuje jasnu stratifikaciju, naročito u ljetnim mjesecima. Temperaturne razlike su velike u površinskom sloju, gdje dolazi do jakog zagrijavanja ljeti. U dubljim slojevima razlike su manje, dok je u sloju pri dnu temperatura vode konstantna i uglavnom se održava u granicama temperature rijeke Cetine, koja je glavni izvor vode za akumulaciju.

Količina kisika u vodi jezera je visoka i kreće se uvijek iznad 100% zasićenosti. Najveće količine utvrđene su u srednjem sloju vode od 10 — 30 m dubine. Postotak zasićenosti u tom sloju kreće se i do 165%. Međutim i u dubljem sloju hipolimniona čak i pri dnu, količina kisika ostaje i dalje visoka, u nekim slučajevima viša nego u površinskom sloju vode. Ovakve visoke vrijednosti O₂ u dubljim slojevima nisu uobičajene u drugim jezerima takvog tipa. Količine O₂ se

obično smanjuju prema dnu te su redovito ispod normalne zasićenosti. Raspored kisika u Perući, sličan je donekle rasporedu kisika u nekim oligotrofnim prirodnim jezerima, na pr. Ohridskom jezeru, Plitvičkim jezerima. U Ohridskom jezeru maksimalna količina kisika je u sloju vode između 15 — 30 m (ljeti). U nekima od Plitvičkih jezera, na pojedinim mjestima, zasićenje kisikom je jednolično od površine do dna. To je u onim slučajevima, gdje dolazi do potpunog mješanja jezerske vode sa pritocima ili ispod preljevanja slapova (Stanković 1957., Petrik, 1958.). Velike količine kisika u Perući i njegov raspored u vodi uslovljen je biološkim procesima i mehaničkim obogaćenjem O₂, tj. stalnim obnavljanjem vodene mase u jezeru vodom iz rijeke Cetine.

Količine slobodne CO₂ bile su za vrijeme ispitivanja općenito relativno niske i podjednake. Nije bilo velikih razlika u pojedinim slojevima vode. Količina slobodne CO₂ lagano se povećavala prema dnu, a to se može dovesti u vezu sa manjom količinom fitoplanktona u tim slojevima i prema tome sa slabijim intenzitetom asimilacije.

Jezerska voda bila je slabo alkalična, pH se kretao od 7,5 — 8,0. Ostala kemijska svojstva pokazuju siromaštvo, naročito u količini hranjivih soli dušika i fosfora, što se odražava i na produkciju fitoplanktona.

Sastav fitoplanktona bio je siromašan i u kvalitativnom i u kvantitativnom pogledu. Zastupljeno je svega nekoliko vrsta, a od njih jedino Ceratium hirundinella ima znatniji utjecaj u biomasi fitoplanktona. Maksimalna populacija Ceratium-a utvrđen je u jesen do XI mjeseca (1 mil. ind./m³). Budući da je Ceratium dominantna vrsta, a ostali predstavnici fitoplanktona su bili pojedinačno zastupljeni, može se količina Ceratium-a smatrati kao količina ukupnog fitoplanktona. U odnosu na neke druge akumulacije (Vlasina) uočeno je veliko kvalitativno i kvantitativno siromaštvo fitoplanktona u jezeru Peruća.

U zooplanktonu su od najvećeg značenja bili planktonski račići Copepoda i Cladocera. Oni su bili količinski podjednako zastupljeni kroz čitavo vrijeme ispitivanja, dok su se u 1964. god. brojnije razvili Rotatoria. U usporedbi sa drugim našim akumulacijama, na pr. sa Vlasinskim i Mavrovskim jezerom, vidi se da je Peruća znatno siromašnija i po količini zooplanktona. Minimalne i maksimalne vrijednosti u Perući su 246 i 77.000 ind. na m³, dok su u Vlasini 9.000 i 117.000 ind., m³, a u Mavrovskom jezeru 8.400 i 388.120 ind., m³ (Milovanović, Živković 1956. Poptovska, 1963.).

I fito i zooplankton podudaraju se u sezonskoj dinamici. Najmanje količine su utvrđene u IV mjesecu, a maksimum populacije u jesen, čak u XI mjesecu. Ovakva sezonska dinamika planktona uslovljena je velikim osciliranjem ni-

voa vode (do 35 m). Tokom zime jezerska voda se obnavlja vodom iz rijeke Cetine, koja je siromašna planktonom. To je razlog za malu količinu planktonskih organizama u proljeće (IV mjesec), dok se ljeti plankton ponovno masovnije razvija i postiže maksimum u jesen, čak u XI mjesecu.

Fauna dna zastupljena je uglavnom skupinama Chironomidae i Oligochaeta. Po količini je siromašna, naročito u prvoj godini ispitivanja. U kasnijim godinama došlo je do laganog povećanja faune dna, ali vrijednosti su još uvijek bile vrlo niske. U pojedinim godinama i mjesecima ispitivanja fauna dna u Perući kretala se je od 0,14 do 9,12 g m². Ovakvo niske količine faune dna utvrđene su i u akumulacijama »Al. Stambolijski«, NR Bugarska (2,5 — 8,3 gm²) i Gornjovolžskoj akumulaciji, SSSR (5,3 — 5,8 gm²), dok je na pr. Mavrovska akumulacija znatno bogatija (13,7 — 26,7 gm²).

Po svim iznijetim karakteristikama, naročito niskoj organskoj produkciji, akumulacija Peruća spada u tip vrlo siromašnih oligotrofnih jezera. Na oligotrofiju ove akumulacije djeluje kraška podloga jezerskog područja, morfologija jezera, tj. strme kamenite obale i potpuno odsustvo makrofitske vegetacije. Osim toga, velika osciliranja nivoa vode utječu također negativno na organsku produkciju. Pored navedenih faktora, na oligotrofiju utječe i starost jezera. Peruća je mladi vodeni biotop, te su životne zajednice u njoj na početku svog formiranja.

Sa ribarskog gledišta Peruća je salmonidna voda. Danas je naseljavaju iste riblje vrste, koje žive i u rijeci Cetini. Najznačajnija je potočna pastrva (Salmo trutta m. fario L.). Pojedini stariji i mladi izlovljeni primjerci ukazuju, da se ona prilagodila novom biotopu — jezerskoj vodi i da postoje uslovi za njenu daljnju populaciju. Međutim, najbrojnije su u jezeru zastupljeni klenovi (Leuciscus illyricus Heck. i L. ukliva Heck.), kojima naročito pogoduju novo nastali uslovi.

Danas se akumulacija Peruća iskorištava jedino u sportske svrhe i to samo u manjoj mjeri. Međutim, rezultati dosadašnjih ispitivanja pokazuju, da postoji mogućnost intenzivnijeg ribarskog gospodarenja primarno u svrhu jačeg razvitka sportsko ribolovnog turizma. Ribarsko gospodarenje bi trebalo bazirati prvenstveno na povećanju populacije autohtone potočne pastrve. Pored toga u jezeru treba nasaditi i kalifornijsku pastrvu (Salmo gairdneri Rich.), koja se odlikuje bržim tempom rasta i većom sposobnošću prilagođivanja. Na taj način povećao bi se kvalitetni sastav ribljih vrsta, a smanjila populacija klena. Klenovi, koji danas dominiraju u akumulaciji, sačinjavati će uslijed siromaštva bentalne faune glavnu hranu obih vrsta pastrva.

Premda će pastrve kod povoljnog vodostaja imati mogućnosti prirodnog mriješćenja, trebati će pored toga i umjetno održavati njihovu popu-

laciju. U tu svrhu treba na podesnom mjestu izgraditi mrijestilište, gdje će se uzgajati pastrvska mlad do određene starosti, kojom će se nasadivati jezero.

Usljed velikog osciliranja vodostaja površina akumulacije znatno varira pa kod ribarskog gospodarenja treba računati samo s minimalnom površinom.

LITERATURA

1. Dimitrov M., 1957.: Hidrološka i hidrobiološka karakteristika na jazovir »Al. Stambolijski«, Sofija.
2. Milovanović D., Zivković A., 1956.: Limnološka ispitivanja baražnog jezera na Vlasini. Zbornik radova Instituta za ekologiju i biogeografiju, knjiga 7, No 5, Beograd.
3. Petrik M., 1958.: Prinosi hidrologiji Plitvica. Nacionalni park Plitvička jezera, Zagreb.
4. Popovska - Stanković O., 1963.: Zooplankton Mavrovskog jezera u prvim godinama njegovog postojanja. Rib. Jug. br. 6 (str. 179 — 183).
5. Stanković S., 1957.: Ohridsko jezero i njegov živi svijet, Skopje.
6. Stojkovski T., 1960.: Predhodno saopštenje o kvantitativnom sastavu zoobentosa Mavrovskog jezera. Rib. Jug. br. 4 (str. 73 — 77).

LIMNOLOGISCHE CHARAKTERISTIK DER AKKUMULATION PERUČA

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden die Resultate der durch 4 Jahre andauernden Untersuchungen in der Akkumulation Peruča (1961 — 1964.) dargestellt. Sie ist in 360 m Meereshöhe, zwischen den Gebirgsmassiven Dinara und Svilaja, 29 km flussabwärts von der Quelle des Flusses Cetina loziert. Die Akkumulation ist von länglicher Form ihr mittleres Flächenausmas 1300 ha, größte Tiefe 55 m, durchsichtig bis 7,5 m. Die Oszillation des Wasserstandes reicht bis 35 m.

Das Temperatur-Regime weist eine vertikale Saison Stratifikation auf. Die maximalen Temperaturen des Wassers betragen im Sommer an der Oberfläche 26°C, auf dem Grund 12°C. An der Oberfläche variiert sie auch in den einzelnen Jahreszeiten, während sie auf dem Grund mehr ausgeglichen ist.

Die Sauerstoffmenge (O₂) ist in allen Wasserschichten stets über der 100% Sättigung vorhanden mit einem maximalen Gehalt in den Wasserschichten zwischen 10 — 30 m Tiefe. (Tab. II, III). Die Reaktion des Wassers ist schwach alkalisch, pH 7,5 — 8,0, der Gehalt an Nährsalzen gering.

Die Planktongehalt ist quantitativ wie auch qualitativ gering.

Phytoplankton ist durch 7 Gattungen der Algengruppe vertreten: Chlorophyta, Cyanophyta, Chrysophyta und Dinoflagellata. Dominant ist die Art *Ceratium hirundinella*, welche im Maximum von 1 Mill. ind/m³ vertreten ist. (Graf. I).

Zooplankton hat 4 Gattungen der Krebse Cladocera und Copepoda. Rotatoria bestehen aus 3 Gattungen. Während der ersten Untersuchungsjahren waren die Krebse Cladocera und Copepoda dominant (*Bosmina*, *Diaptomus*) und später überwiegen die Rotatoria (Graf. II, III). Der maximale Gehalt des Zooplanktons beträgt 77.000 ind, m³.

Die Bodenfauna gehört den Gruppen Oligochaeta und Chironomida. In den einzelnen Jahren variierten dieselben von 0,14 — 9,12 g/m².

Heute leben in der Akkumulation Peruča dieselben Fischarten wie auch im Cetina Fluss. Die bedeutendste ist die Bachforelle (*Salmo trutta m. fario L.*), welche sich dem neuen Biotopus adaptiert hat. Neben ihr sind auch einige andere Fischarten vertreten, unter welchen am häufigsten der Weisfisch (*Leuciscus illyricus Heck.* und *L. ukliwa Heck.*) vertreten sind.

Heute wird die Akkumulation nur für die Sportfischerei verwendet.