

Opskrba vodom ribnjačarstva Našička Breznica

Poznato je da to ribnjačarstvo ima veoma teške uvjete za opskrbu vodom. Sušna 1968. godina ponovno je pokazala važnost, da se taj problem i nadalje svestrano studira i ocjenjuje. Dok je u 1967. godini bila proizvodnja 1452 tone ribe, spala je u sušnoj 1968. godini na 725 tona dakle na polovicu.

Ovom studijom, koja je rezultat obrade zadataka primljenih u 1969. godini, sistematski se raščlanjuju svi faktori, koji imaju utjecaja na potrebu i opskrbu ribnjaka vodom i daju o njima kvantitativni pokazatelji. Na osnovu toga očekuje se kritička ocjena pojedinih faktora u konačnom određivanju potreba, kao i nastojanje da se kod poboljšanja opskrbe vodom povede akcija u svakom od pojedinih mogućih faktora.

Potreba vode.

Potreba vode sastoji se od punjenja bazena i od gubitaka tokom sezone (zasićenje tla i poniranje, procjeđivanje kroz nasipe, gubitak na ispustima, ishlapljivanje na vodenoj površini i obnavljanje tj. osvježavanje u zimnjacima).

Punjenje bazena traži slijedeće količine:	
	površina ha sadržina m ³
— gornji ribnjaci	191,5 2 222 000
— srednji ribnjaci	311,5 3 820 000
— donji ribnjaci	738,0 9 540 000
— akumulacije	117,0 3 000 000
— zimnjaci	3,5 70 000
	ukupno 1 361,5 18 652 000

Ušteda vode ponovnim korištenjem prigodom prepuštanja iz gornjih bazena u slijedeće nizvodno, procijenjena je na 20% od sadržine gornjih, srednjih i donjih ribnjaka (bez Kravlja), te iznosi $0,20 \times (2 222 000 + 3 820 000 + 4 042 000) = 2 032 000 \text{ m}^3$

Kod akumulacija se može iskoristiti 2/3 od 3 000 000 tj. 2 000 000 m³.

Prema tomu ušteda iznosi najviše do 4 032 000 m³

Od ukupne količine punjenja odbijemo uštedu, pa ostaje potreba punjenja samo 18 652 000 — 4 032 000 = 14 620 000 m³

Gubitke vode ocjenjujemo slijedeće:

Zasićenje tla ili poniranje vode

(Napominje se da pojedine gubitke ocjenjujemo analogno metodama opisanom u članku istog autora »Potreba vode u šaranskim ribnjacima« publiciranom u Ribarstvu Jugoslavije broj 4/1964).

Pretpostavljamo da je apsolutni fiziološki kapacitet tla za vodu 20 % kubature tla, a prosječna dubina sloja zasićenja sezonski 1,0 m. Potrebna količina vode je $0,20 \times 1,0 = 0,20 \text{ m}$ visine stupca. Na površinim ribnjaka od oko 1300 ha tj. 13 km² bit će potreba vode oko $13 000 000 \times 0,2 = 2 600 000 \text{ m}^3$.

Procjeđivanje kroz nasipe

Uzimamo u obzir samo obodne nasipe, koji imaju vodni pritisak samo s jedne strane, a ostale, pregradne nasipe zanemarimo, kao da je voda uvijek s obih strana. Procjeđivanje pretpostavimo samo polovicu onoga, što je uzeto u cit. članku »Potreba vode« dakle 5,0 lit/sek/km nasipa. Na 30,5 km obodnih nasipa dobivamo 150,0 lit/sek tj. 540 m³ na sat ili 12 960 m³ na dan ili 388 000 m³ na mjesec. Trajanje procjeđivanja je najmanje 6 mjeseci godišnje, što čini preko 2300000 m³ u sezoni.

Gubitak vode na ispustima

Taj gubitak uzimamo također samo polovicu onoga, što je bilo uzeto u cit. članku tj. 0,06 m visine

stupca vode godišnje. Na čitavoj površini ribnjaka bit će taj gubitak $13000000 \times 0,06 = 780000 \text{ m}^3$ vode.

Ishlapljivanje (evaporacija) na vodenoj površini.

Mjerenja na našičkim ribnjacima, obavljena su tokom 1967, 1968 i 1969. godine na način propisan od Hidrometeorološke službe. Za tu svrhu postavljena je limena posuda okruglog oblika dubine 250 mm, a promjera 1200 mm. Od pojedinih dnevnih mjerenja uzeto je 70 %, jer je tako uvedeno kod preračunavanja sa male površine na velike u prirodi. Mjerenja su dala slijedeće rezultate u mm:

mjesec	g o d i n a		
	1967	1968	1969
IV	—	84,0	—
V	100,0	95,0	132,1
VI	90,0	100,0	191,5
VII	95,0	120,0	290,0
VIII	95,0	98,0	151,7
IX	70,0	90,0	81,6
X	50,0	—	—
XI 1/2	12,0	—	—
Ukupno	512,0	587,0	846,9

U mjesecima, kada se nije opažalo, bile su samo male površine ribnjaka pod vodom. Možemo pretpostaviti bez veće pogreške, da je stvarni gubitak ishlapljivanjem u neopaženo doba godine iznosio još 10% od opaženih količina. Dakle čitav godišnji gubitak ishlapljivanja može se kretati između 600 do 900 mm visine stupca vode. Na vodenoj površini od oko 1300 ha iznositi će ukupni gubitak između 8 000 000 do 12 000 000 m³ godišnje. U dalji račun uzmimo prosjek 10 000 000 m³ godišnje, ali nije nužno računati sa svom tom količinom, jer se dubine vode u bazenima smiju nešto smanjiti do konca sezone. Zadovoljavamo se da kao stvarnu potrebu obnavljanja uzmemo polovicu tj. 5 000 000 m³ godišnje.

Potreba vode za obnavljanje u zimnjacima.

Sezona iskorištenja zimnjaka traje na gornjim zimnjacima čitavu godinu, od čega u ljetnim mjesecima bude trajno na pogonu trećina ili četvrtina njih. Na donjim zimnjacima pogon traje po zimi, a u ljetu ne.

Pozivajući se na procjenu u cit. članku »Potreba vode...« možemo za zimsku sezonu uzeti da treba obnoviti vodu u svim zimnjacima 23 puta što čini $70000 \times 23 = 1 610 000 \text{ m}^3$.

U toplo godišnje doba, kada riba troši više kisika, a voda ga ima manje, uzimamo da za obnavljanje zimnjaka treba barem toliko vode kao zimi tj. 1 690 000 m³.

Sveukupna potreba obnavljanja vode u zimnjacima procjenjuje se godišnje na 3 300 000 m³.

Rekapitulacija godišnje potrebe vode u ribnjacima:

— Punjenje bazena odbivši uštede	14 620 000 m ³	51,2 %
— Zasićenje tla ili poniranje vode	2 600 000	9,1
— Procjeđivanje kroz nasipe	2 300 000	8,0
— Gubitak na ispustima	780 000	2,7
— Ishlapljivanje	5 000 000	17,5
— Obnavljanje zimnjaka	3 000 000	11,5
ukupno	28 600 000 m ³	100,0 %

Na nekim od ovih faktora možda bi se kojiput moglo nešto smanjiti, ali ne u većem opsegu.

Raspoloživa površinska voda.

Našički ribnjaci izgrađivani su sukcesivno. Početna vodena površina iznosila je tek jednu šestinu sa današnje. Ribnjak se tada opskrbljivao vodom samo iz Našičke rijeke sa zahvatnim mogućnostima do srednje vode. Zatim se povećavala površina ribnjaka i zahvatili susjedni zapadni vodotoci uz pomoć kanala Crna Voda, čiji je kapacitet bio primjeren tadašnjoj potrebi. Kod kasnijeg proširenja ribnjaka zahvatilo se i na istočnu stranu dovodom najprije u Našičku rijeku, a zatim neposredno u ribnjake.

Zatim je izvršena rekonstrukcija starih zahvata s kanalom Crna Voda, ali ne za potpuno iskorištenje raspoloživog slivnog područja.

U novije vrijeme, nakon proširenja ribnjaka na sadašnju korisnu površinu, sagrađene su dvije nizijske akumulacije koje primaju vodu iz sliva Našičke rijeke i tim povećavaju iskorištenost njezine velike vode.

Kod sadašnjeg stanja opskrbe ne može se kanalom Crna voda uvesti u ribnjake, dakle ne može se iskorištiti više vode, nego je mogu propustiti sam kanal Crna Voda i upusni objekti ribnjaka na dovodnom kanalu gornjih zimmnjaka i zapadnom dovodnom kanalu srednjih ribnjaka s donjim zimmnjacima a baš te upusne ustave imaju veoma male kapacitete. To je usko grlo za čitav zapadni sistem opskrbe. Makar je naprijed navedeno evidentno u naravi, potkrijepit ćemo ga još i sljedećom dokumentacijom:

Slivno područje vodotoka koji gravitiraju našičkim ribnjacima, ima sljedeće površine:

Našička rijeka	82 km ²
Bukvica	75
Iskrica	45
Pribiševačka rijeka	21
Jelisavački Dubovnik	27
Lapovac	20
ukupno	270 km ²

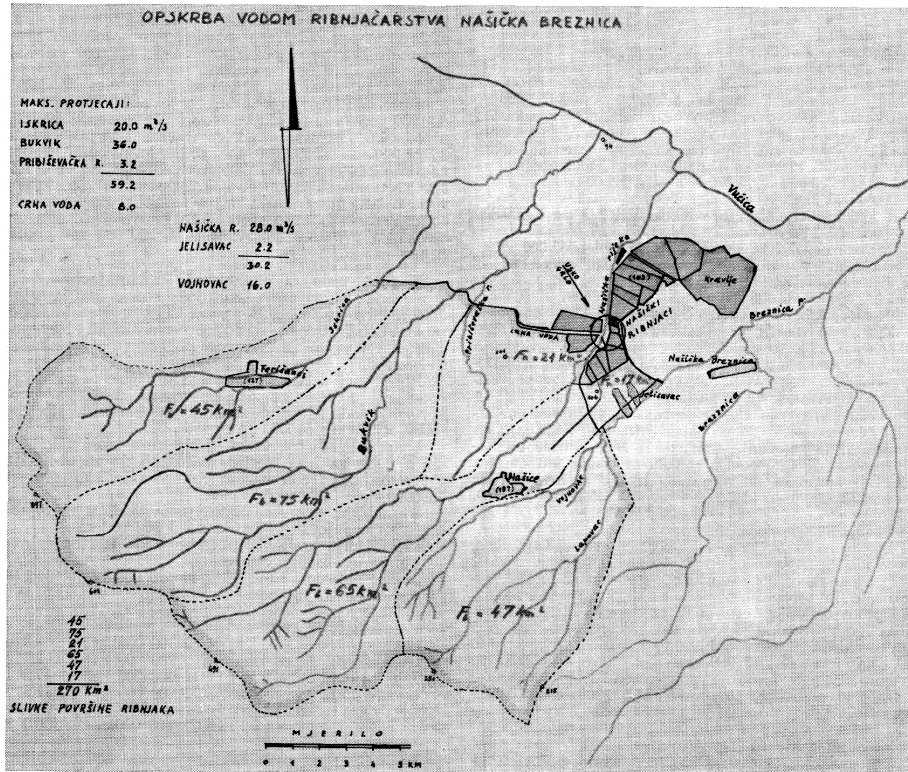
Mjerodavna oborina nije ona, koja se zapaža na samom ribnjaku. Nju treba tražiti između brdskog i nizinskog dijela, a to mogu biti Našice ili Feričanci. Na potonjoj meteorološkoj stanici postoji najduže vremensko razdoblje opažanja oborina.

Uporedbom opažanja oborina na Našičkom ribnjaku i u Feričanicima ustanovljeno je da one na našičkom ribnjaku imaju samo 83 % od onih u Feričanicima.

Hidrološka obrada oborinskih podataka na stanici Feričanci; od g 1920. do 1968 pokazuju dva različita razdoblja i to:

Kišniji 25-godišnji prosjek 1920 — 1944 968 mm
Sušniji 24-godišnji prosjek 1945 — 1968 791 mm

Ako prvu kišniju polovicu ukupnog razdoblja izostavimo iz promatranja, te se zadržimo samo kod druge sušnije, dobit ćemo strože kriterije, ali ti su ipak za ribnjak mjerodavni, jer je to 24-godišnji neprekinuti niz opažanja.



Po metodi publiciranoj u Ribarstvu Jugoslavije broj 1/1968 od istog autora: Veličina šaranskog ribnjaka u zavisnosti od slivnog područja i oborina, a prikazanoj i u referatu Kongresa o vodama Jugoslavije 1969 publiciranom u kongresnoj publikaciji, izvest ćemo informativno ove odnose i na našičkim ribnjacima.

Pravilnost među srednjom godišnjom oborinom koja padne H i veličinom dotoka tj. oborinom koja otječe E s određene slivne površine, a koja se može iskoristiti za opskrbu ribnjaka, izražena je formulom

$E = 0,99H - 578 \text{ mm}$
 U ovom slučaju je $E = 0,99 \times 791 - 578 = 783 - 578 = 205 \text{ mm}$ prosječno godišnje. Sušna godina s 10-godišnjim povratnim periodom uzima se 70 % od te vrijednosti.

Dakle $E_s = 0,70 \times 205 = 143,5 \text{ mm}$.

Pretpostavimo tri stupnja iskorištenja otekle oborine i to 100%, 75% i 50%, pa dobivamo da sa 1 km² slivnog područja možemo iskoristiti za ribnjak godišnje:

- a) $0,1435 \times 1,00 \times 1000000 = 143500 \text{ m}^3/\text{km}^2$
- b) $0,1435 \times 0,75 \times 1000000 = 107625 \text{ m}^3/\text{km}^2$
- c) $0,1435 \times 0,50 \times 1000000 = 71750 \text{ m}^3/\text{km}^2$

Naša najmanja godišnja potreba ustanovljena je, uzeti u obzir uštede ponovnim korištenjem, 28600000 m³ vode.

Prema tome bi veličina potrebnog slivnog područja iznosila za približno iskorištenje

100 %	28600000 : 143500 = 200 km ²
75 %	28600000 : 107625 = 267 km ²
50 %	28600000 : 71750 = 400 km ²

Našički ribnjaci koriste se slivnim područjem od 270 km², što bi odgovaralo iskorištenosti čitavog sliva sa približno 75 %, a to je povoljno i moguće.

Budući da se sliv Našičke rijeke i Jelisavačkog Dubovika koristi na dvije brane i još k tomu na dvije akumulacije skoro s punih 100 %, ostaje na preostalom slivu korištenje tek preko 50 % približno. To je premalo kod tako malih vodotoka. To se treba i može iskoristiti i poboljšati s relativno malim investicijama!

Problematika opskrbe vodom u sušnim kritičnim godinama.

U tu svrhu ćemo promatrati hidrološke godine, koje počinju 1. X, a završavaju 30. IX, sljedeće kalendarske godine, i poslapaju se sa sezonskim rasporedom ribnjaka vodom. Takav vodni bilans bit će bliži stvarnim prilikama ribnjaka. Poslužiti ćemo se metodom Dra Šrebrenovića publiciranom u godišnjaku Vodna zajednica Zagreb 1957. Ona ima za praktičnu upotrebu prikladan dijagram o odnosu mjesečne oborine koja padne i oborine koja otječe i kod toga uzima u obzir oborinu koja je pala u prethodnom mjesecu. Primijenit ćemo je na podatke stanice Feričanci.

Vodni bilans odn. oborina koja je u hidrološkim godinama otekla u promatranom razdoblju, uz pretpostavljenu uvijek istu slivnu površinu od 270 km², iznosi:

Godina	oborina		mil. m ³
	koja padne mm	koja otječe mm	
1927 — 28	776	337	91,0
1934 — 35	738	289	78,0
1938 — 39	673	252	68,0
1940 — 41	826	266	72,0
1941 — 42	839	447	122,0
1942 — 43	753	323	87,0
1943 — 44	891	508	137,0
1944 — 45	788	445	120,0
1945 — 46	733	270	73,0
1946 — 47	676	301	81,0
1947 — 48	847	333	90,0

1948 — 49	577	184	49,0
1949 — 50	626	287	77,0
1950 — 51	927	442	119,0
1951 — 52	505	168	45,0
1952 — 53	857	400	108,0
1953 — 54	818	389	105,0
1956 — 57	861	363	98,0
1957 — 58	708	310	84,0
1960 — 61	828	411	111,0
1962 — 63	791	285	77,0
1966 — 67	918	445	120,0
1967 — 68	703	219	59,0

Naprijed izračunana minimalna potreba vode je 28,6 milijuna m³.

U najsušnijoj opaženoj godini 1951 — 52 bilo bi iskorištenje (prema sadašnjoj potrebi ribnjaka)

$$28,6 : 45,0 = 0,636$$

U sljedećoj po redu sušnosti 1948 — 49 godini bilo bi iskorištenje

$$28,6 : 49,0 = 0,585$$

A u prošlogodišnjoj sušnoj sezoni 1967 — 68 bilo je iskorištenje

$$28,6 : 59,0 = 0,484$$

Dakle postoji mogućnost zadovoljenja potrebe postojećeg ribnjaka površinskom vodom!

Istina je da ne postoji usklađenost među tehnološkom potrebom i kolebljivim oborinama i raspoloživim protjecajnim količinama. Ta neusklađenost pogoršana je izgradnjom najvećeg ribnjaka Kravlje, a poboljšana je izgradnjom akumulacija Petar i Šandor. K tomu je potrebna konstantna pogonska voda za zimmjake, koji zbog promijenjene tj. cijelogodišnje prodaje ribe moraju biti u pogonu i ljeti, kada zahtijevaju puno više vode nego zimi za istu količinu ribe. Osim nedovoljnih kapaciteta na nekim zahvatima i upustima ovo je drugi glavni problem u opskrbi vodom.

Akumulacije van pogona ribnjaka.

Ali bi se one smjestile u sliv onih vodotoka, koji su već dosad posve iskorišteni postojećim zahvatima za ribnjak, njihova efikasnost bi bila znatno manja, nego što može biti uz iste svoje veličine investicija i zapremina, kada bi se smjestile na nekim vodotocima, čije vode su zahvaćene za potrebe ribnjaka s manjim iskorištenjem. Poznato je iz novijih iskustava Južne Evrope, da su akumulacije u ovakvim uvjetima, prilikama i dimenzijama veoma skupe, pa su neekonomične za potrebe ribnjaka.

Procjena mogućnosti opskrbe ribnjaka podzemnom vodom.

Istražni radovi o rasporedu, izdašnosti i sigurnosti podzemnih vodopropusnih slojeva, koji odgovaraju ribnjaku, malaze se u tečaju, i odušni specijalisti smatraju da je preuranjeno davati neke sigurne kvantitativne pokazatelje, unatoč početnim povoljnim nalazima.

Ali jedno je sigurno: troškovi gradnje bunara i pumpanja vode veliki su, pa je takva voda skupa, a vijek trajanja bunara, osobito sa tvrdom vodom, manji je od uobičajnih građevina na ribnjacima. Zato treba nastojati uzimati samo najnužniju količinu podzemne vode za ribnjake i to samo na onim lokacijama, gdje su bunari najizdašniji, a prateće investicije za dovod i pogon najmanje.

Zaključak.

Ova je problematika svestrano studijski obrađena uz punu opreznost po priznatim suvremenim metodama hidrologije. Odstupanja od dobivenih vrijednosti količina vode potrebne za ribnjake i raspoložive površinske vode vjerojatna su i moguća u pojedinim godinama, ali u granicama, koje ne mijenjaju karakter tim vrijednostima.

Potrebe vode odbivši moguće uštede iznose godišnje 28 600 000 m³. Zahvaćeno slivno područje iznosi 270 km², od čega je voda sa sliva Našičke rijeke iskorištena do granične mogućnosti, dok sa ostalih područja samo djelomično. Usko grlo je protjecajni kapacitet kanala Crna Voda i upusnih objekata na suprotnoj obali Našičke rijeke u dovodni kanal gornjih zimmnjaka i u zapadni dovodni kanal srednjih zimmnjaka, a i nekih drugih zahvata i upusta. Oni ne mogu primiti veliku vodu, kojom raspolazu odnosni pritoci. Povećanje njihovih kapaciteta je moguće, što ne bi bile skupe investicije, a opskrba ribnjaka bi se znatno poboljšala.

Korištenje bunarske vode može dobro doći za izravnanje nepodudarnosti između vremena tehnološ-

ke potrebe ribnjaka i vremena raspoložive oborinske vode u vodotocima.

Da se nije već prije došlo do ovih očitih spoznaja i zaključaka, možda je uzrok u tomu, što područni vodoprivredni organi, kojima je bilo prepušteno rješavanje različitih stručnih zadataka i potreba ribnjaka u njihovoj struci, nisu potpuno sagledali bit opskrbe vodom našičkih ribnjaka.

Preporučuje se, na osnovu gornjega, proučiti mogućnost rekonstrukcije pojedinih postojećih zahvata i upusta odnosno postavljanje ekonomičnih novih, uz najveću funkcionalnost njihovu, te kod toga više koristiti usluge specijalista Instituta za slatkovodno ribarstvo.