

# Sadašnji problemi Lonjskog Polja

J. Bauer

## UVOD

O ribarskim problemima Lonjskog polja se može raspravljati u ovom specijaliziranom časopisu. Rješavanje tih problema može uspijevati samo, ako se uporedo rješavaju i drugi relevantni problemi Kao vodoprivredni preobražaj Lonjskog polja u sklopu Srednjeg Posavlja.

U hidrološkom sistemu »Srednje Posavlje« mora svoje mjesto naći i ribarstvo (D e b e l j a k), da se zaštite prirodni resursi u Lonjskom i Mokrom polju kao prirodna mrestilišta i rastilišta riba i tako očuva riblji fond. Ribarstvo mora svoju tehnologiju tako organizirati, da se što bolje uklopi u funkciju čitavog sistema »Srednje Posavlje«, dok Vodoprivreda treba svojom djelatnošću poštivati te interese s ciljem zaštite prirode.

Hidrositem »Srednje Posavlje« je ključno područje, kojim se može utjecati na zaštitu od poplava čitave Save. Potrebno je dati makar u najskromnijem opsegu taj prikaz, ne za hidrotehničare, koji o tom sistemu više znaju, nego za ribare, koji žele da ne propadnu prirodni resursi u Lonjskom polju kao i Mokrom polju za prirodno mrestilište i rastilište riba u svrhu očuvanja i poboljšanja ribljevog fonda.

## ZNAČAJ LONJSKOG POLJA ZA RIBARSTVO

Na inicijativnom satanku Općinskih skupština i Zajednice sportskih ribolovaca u Sisku 1971. bilo je pokušano naći rješenje (P a ž u r, 1971.), na koji bi se način mogao zaštititi riblji fond u Lonjskom polju za vrijeme mrijesta glavnih vrsta riba. Tamo je idealno prirodno mrijestilište svih vrsta riba iz velikog dijela srednjeg sliva Save i pritoka, a od uspješnijeg mrijesta u velikoj mjeri je ovisno i stanje riblje populacije u gravitirajućem dijelu Save, Vrbasa, Une, Kupe i drugih pritoka. Riba neposredno pred mrijest migriraju iz glavnih vodnih tokova na široko plavno područje Lonjskoga i ostalih polja, da bi se nakon obavljenog mrijesta i povlačenja poplavnog vala vratila u matične rijeke zajedno sa izvaljenim i za život sposobnim ribljim

mladem. Ta pretpostavka još nije (bila ni onda ni danas) znanstveno verificirana, a ispitivanja nisu bila dovoljno sveobuhvatna, no ona se ipak uzima kao činjenica. Međutim zbog današnje vrlo jake onečišćenosti rijeka, kao i u međuvremenu izvedenih hidromelioracija, danas se pogotovu ne može sa sigurnošću tvrditi, dokle u stvari migriraju pojedine vrste riba nakon mrijesta s poplavnog područja.

Ta je činjenica bila otežavajući faktor prilikom donošenja odluke da bi brigu o zaštiti Lonjskog polja (kao i ostalih polja) sa ribarskog aspekta trebale voditi one ribarske organizacije, koje se i koriste mrijestom riba sa tog poplavnog područja.

Zbog važnosti treba ga proglasiti prirodnim mrestilištem putem naredbe republičkog značaja i tako zaštititi od neracionalnog korištenja i daljne devastacije. Ta bi imala privremeni karakter obzirom da će nakon definitivne melioracije tih polja, ribarska problematika biti regulirana na drukčijoj osnovi. Na tom se radi lo u okviru znanstvenog programa Instituta za slatkovodno ribarstvo, gdje su dana rješenja za privredni i sportski ribolov nakon izvršenih hidromelioracionih radova, pa ćemo imati razrađenu koncepciju s rješenjima o realnim mogućnostima razvoja tog područja (B a u e r i sur. 1964—1974.)

Napominje se, da nije došlo do proglašenja toga prirodnog mrestilišta ni do danas.

Slična akcija Zajednice sportskih ribolovnih društava pokrenuta je na savjetovanju u Novskoj 1978. da se i nadalje osigura dosadašnja funkcija Lonjskog polja i drugih poplavnih nizina kao prirodnog mrestilišta riba u Srednjem Posavlju.

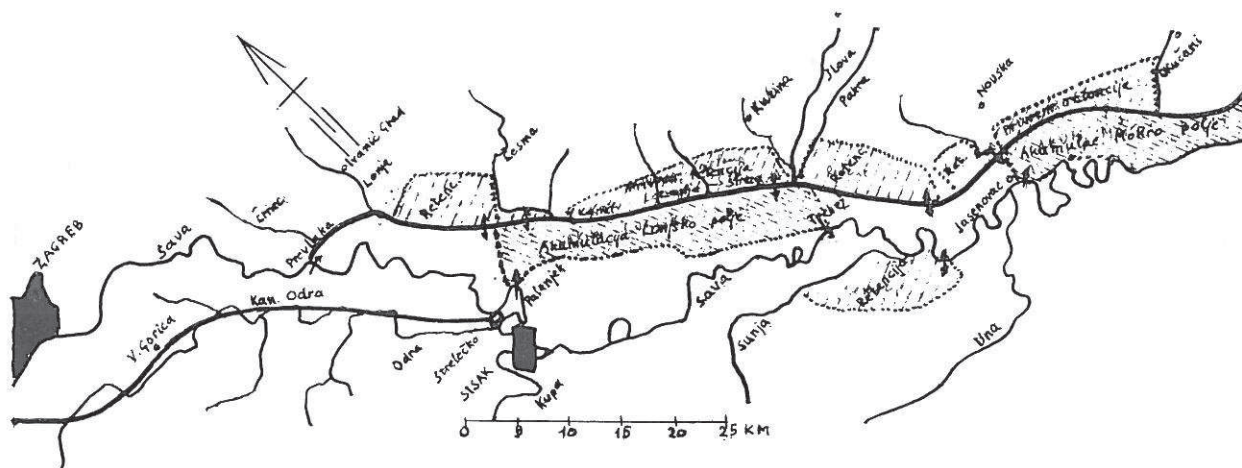
Uspostavljena je i stalna veza s Općim vodoprivrednim poduzećem Zagreb, kao nosiocem izgradnje hidroakumulacije Lonjskog polja.

Načinjen je i zajednički izvještaj o očuvanju dosadašnjih funkcija prirodnih mrestilišta u okviru sistema obrane od poplave Srednjeg Posavlja (Dokumentacija OVP Zagreb).

Također je uspostavljena i suradnja s Institutom za slatkovodno ribarstvo u svrhu izrade odgovarajućeg elaborata (D e b e l j a k i sur. 1980.) kao i s Poslovnim udruženjima organizacija slatkovodnog ribarstva Jugoslavije.

Jerko Bauer, dipl. inž., Zagreb.





### Kratak prikaz sistema Srednje posavlje

Od Sutle do Mačkovca iza Stare Gradiške tok Save nije zatvoren u jedno isključivo korito, nego je svake godine poplavljeno preko 200 000 ha zemljišta. Veilke poplave dosegnu i 280 000 ha i znaju koji puta trajati čitavu godinu. Vršak vodenog vala Save putuje od Zagreba do Mačkovca 5,5 dana, a u poplavnim površinama se produžuje još za 3, 5, 17 dana, što povoljno djeluje na spljoštenje vodenog vala Save i pogoduje obrani od poplave neposredne Posavine.

U zaštitnom sistemu »Srednje Posavlje« određene su hidroakumulacije Lonjsko polje 587 milijuna  $m^3$  vode na 11300 ha površine i Mokro polje 545 milijuna  $m^3$  vode na 13600 ha površine i ekspanziono-retencione površine na šest pogodnih mjesta sa 677 milijuna  $m^3$  vode i 32050 ha površine.

Bit će potrebno, da se hidroakumulacije koriste skoro svake godine, a retencije puno rjeđe i kratkotrajno.

Velikoj vodi Save u Mačkovcu od blizu 3000  $m^3$ /sek, koja se javlja jedanput u 100 godina, odgovara ukupna retencija od 1.605 milijuna  $m^3$  u Srednjem Posavlju, koja može stati u navedene zaštitne prostore.

Od sistema kontrolnih stanica i manipulativnih objekata nas najviše interesira kanal Lonja—Strug dužine oko 100 km. On prima 450  $m^3$ /sek vode iz Save kod Prevlake.

Zaobalna nizina je niža od savskih obala za 3—4 m i prati približno srednje vode Save. Zato su ti dijelovi nizine tako dugo svake godine pod vodom.

Hidroakumulacija Lonjsko polje ima poseban kvalitet u obrani od poplave. Njezin zapadni viši dio završava kod ušća Česme, a to omogućuje odterećenje velikih voda Česme u hidroakumulaciju i usklađenje odterno-sabirnog kanala Lonja—Strug za obje njegove funkcije. Velika voda Česme na ušću u kanal ne prelazi kotu 97.50 m, pri čemu je moguća gravitaciona odvodnja zapadnog dijela Lonjskog polja, što je od osobitog gospodarskog značenja. Pomoću ustave Česma moći će se akumulacija odterećivati u kanal Lonja—Strug i iz njega disponirati vode u ostale retencione prostore.

Odušni kanal Odra kod Jankomira (niže Podsuseda) preljvom prihvaća dio vode Save, kada ona premaši

1900  $m^3$ /sek. To je diktirano potrebom sigurne zaštite Zagreba od poplave. Kanal ponovo utječe u Savu kod Strelečkog više Siska.

Sisak se brani od poplava kanalom Kupa—Kupa i retencijom Kupčina (koja dira, kako znamo, ribnjak Crna Mlaka). Osobitu važnost ima kontrolni objekt u Strelečkom na prokopu Save više Siska s ustavom za razdiobu i održanje vodostaja pogodnog za jednu hidroelektranu. S tim je u vezi preljem preko lijevog Savskog nasipa malo uzvodno kod Palanjaka, čime se kontrolirano upušta velika voda u hidroakumulaciju Lonjsko polje.

Dok je hidroakumulacija Lonjsko polje ključni objekt sistema »Srednje Posavlje«, dotle je čvor Strelečko i Palanjek glavni kompleks objekta, jer se njima manipulira hidro akumulacija Lonjsko polje i preko nje pomoću ustave Česma kao i ostalim ustavama sa pripadnim retencijama prostorima.

Napominje se, da je od 1925. do 1966. tj. kroz 42 godine bilo 56 velikih vodenih valova, koji su izazivali poplave.

Glavni kompleks Strelečko—Palanjek može se graditi tek onda, kada budu dovršene hidroakumulacije Lonjsko i Mokro polje s pripadnim retencijama.

Ustava Trebež ima u konačnoj fazi funkciju ispusta iz hidroakumulacije Lonjsko polje s propusnom moći 500  $m^3$ /sek. U etapnoj gradnji sistema ona će imati obratnu funkciju upusta vode iz Save u ekspanzione prostore. Ustava ima pet otvora po 5,0 m širine. Ustava je u gradnji i trebala bi 1982. biti dovršena, a 1983. predana u upotrebu. Do tada će biti uglavnom gotov i južni obuhvatni nasip hidroakumulacije, koji štiti posavska naselja i obradiva zemljišta od poplave iz Lonjskog polja.

Naknada spoznaja o vodoprivrednom rješenju Srednjeg Posavlja jest, da je potpuna izgradnja i zatvaranje akumulacije Lonjsko polje stvar daleke budućnosti. Čak će se možda odustati od potpunog zatvaranja akumulacije, jer to zahtijeva jako velika ulaganja, a i nekompletno dovršenje hidroakumulacije već znatno popravlja neprilike od nekontroliranih poplava i omogućuje kontrolu maksimalnih protoka u Savi.

Time se potpuno mijenja predvideni opseg i značaj programa unapređenja ribarstva Lonjskog polja



kao prirodnog mrestilišta. Koliko je poznato, takva preinaka koncepcije razvoja ribarstva na Lonjskom polju nije uopće obrađivana.

Ali gradnja ustave Trebež napreduje i čim se dovrši, bit će korištena kao manje ili više nekontrolirani upust velikih voda Save u Lonjsko polje. Vrijeme takvog aktiviranja ustave Trebež neće se u pravilu podudarati sa sezonom nagonske migracije matične ribe iz Save u prirodna mrestilišta. Dakle možda već slijedeće godine će funkcija Lonjskog polja kao prirodnog mrestilišta biti osnovno promijenjena.

Treba dakle pripremiti se, i to u prvom redu objasniti pojmove i mišljenja (koja nisu još uvijek usklađena) i povesti postupak oko izvršenja riblje ustave na Trebežu kao i priprema ribarsko-gospodarske osnove i osposobljavanja organizacije, koja će se baviti njezinom realizacijom.

### Neke karakteristike ribljeg fonda

U Lonjskom polju formirat će se neka stalna voda stajačica do nekog određenog minimalnog nivoa, a promjenjivi vodni val povećat će povremeno dubinu i veličinu potopljene površine. Većim dijelom godine to će biti plitko jezero s umanjenom protočnošću ili nikakvom, s određenim svojstvima i donekle promjenjivim ribljim vrstama. Do sada je najviše zastupljen jez i deverika, te šaran i platnica, koji čine dvije trećine populacije izlovljenih riba. Odnos kvalitetnih i nekvalitetnih riba se sve više pogoršava na štetu kvalitetnih. Mnogo je tomu kriva onečišćenost vode u Savi. U hidroakumulaciji Lonjskog polja bit će potrebne intervencije u smislu povećanja ribljeg fonda ekonomski vrednijih riba: šaran, som, štika, smudž, linjak. (Debeljak i sur. 1980.) Osnovna namjena hidroakumulacije da prihvaća i zadrži visoke vodne valove, kad vladaju visoki vodostaji, pretežno su izvan glavne vegetacijske sezone, pa neće na ribarstvo puno utjecati. Ihtio-produktivnost tog jezera može se očekivati od 80—100 kg/ha. U ljetnim mjesecima preporučuje se zadržavanje vode do kote 90.00 m. Onda će postotak preživljavanja ličinka i mlada biti veći, a bit će bolje iskorišten postojeći prirodni hranidbeni potencijal za prirast.

Za eventualno osvježanje vode može dobro doći predviđena ustava na ušću Česme, koja se treba u tu svrhu adaptirati kod gradnje. Danas se riblji fond eksploatira pretežno preko sportskog ribolova, koji je u znatnom porastu, a manje preko privrednog ribolova, koji je u opadanju.

Pretpostavlja se, da će se na ovoj stalnoj akumulaciji od oko 2000 ha vodene površine, uz očekivani visoki prirodni prirast ostvariti godišnji prinos od 200 tona različitih riba. Na tu količinu računaju mnogobrojni sportski ribolovci kojih već sada ima na tom području oko 6000 članova. Računajući po 30 dana godišnje izlazaka na ribolov svakoga i da svaki ulovi 1 kg ribe, i još da mnogo ribolovaca dođe iz drugih krajeva, koji su sve siromašniji sportskom ribom, onda ni za njih svih neće biti dosta ribe. Dakle za privredne ribolovce ne bi ništa preostalo.

Čim se stavi u funkciju ustava Trebež i počne se stvarati mogućnost zadržavanja minimuma akumulacije za riblje mrestilište i rastilište, treba početi istraživanje ekosistema tj. održavanja ravnoteže u razvoju biljnog i životinjskog svijeta na njoj i kapaciteta prirodnog prirasta ribe. Bez toga se ne bi mogla zamisliti ribarsko-gospodarska osnova. Možda bi bilo pravilnije reći, da se odmah treba pobrinuti za osposobljavanje odgovarajuće organizacije za taj posao.

### Procjena prirodnog prirasta ribe u Lonjskom polju

O trajanju i veličini poplavljenog područja zavisi, koliko će se u pojedinoj sezoni izmrijestiti ribe i koliko će se mlada prehraniti. Sezona mriještenja traje (već prema vrsti ribe) ukupno 5 mjeseci godišnje. Postoje velika odstupanja u prirodnom prirastu riba pojedinih godina. Također se ni procjene prirodnog prirasta ne slažu. To zavisi i o pretpostavkama. Dajemo pregledni prikaz procjena proizvodnosti Lonjskog polja prije i poslije zatvaranja akumulacije:

Autor	Površina ha	Prirast kg/ha	Ukup. prirast t.	Od toga u Lonj. p.
Marjanović, 1963	30000	50	1500	40% <sup>a</sup> 600 t
Marjanović, 1978	40000	100	4000	40% <sup>b</sup> 1600 t
	3 mj.			
	100000	100	8000	40% <sup>b</sup> 3200 t
	4 mj.			
	100000	100	12000	40% <sup>b</sup> 4800 t
	čitavu god.			
Pažur, 1974	11300	60	678	
Bauer, 1974	1600	120	192	
Debeljak i sur. 1980	2000	80—100	200	

Procjene prvih tri autora odnose se na čitavu potopljenu površinu Lonjskog polja kroz sve vrijeme ribljeg mriještenja odn. priraštaja, a posljednje dvije procjene se odnose samo na najdublju depresiju u Lonjskom polju, gdje ne uspijeva šuma, i gdje inače najduže traje poplava.

Pretpostavka, da se čitava poplavna površina računa kao povoljna za visoki prirast ribe, nije moguća, jer predviđa svakogodišnju potpunu poplavljenost šuma, što u prirodnim prilikama nije uvijek ostvareno ni ostvarljivo, te jer na dubokoj vodi oko 5 m neće se voda na vrijeme ugrijati, niti će se razviti plankton kao podloga za riblju prehranu.

Posljednje dvije procjene temelje se na površini, gdje nema šume i gdje je volumen stalne riblje akumulacije samo 50%<sup>c</sup> od čitave projektom »Srednjeg Posavlja« predviđene akumulacije, pa se lako može uklopiti u sistem obrane od poplave.



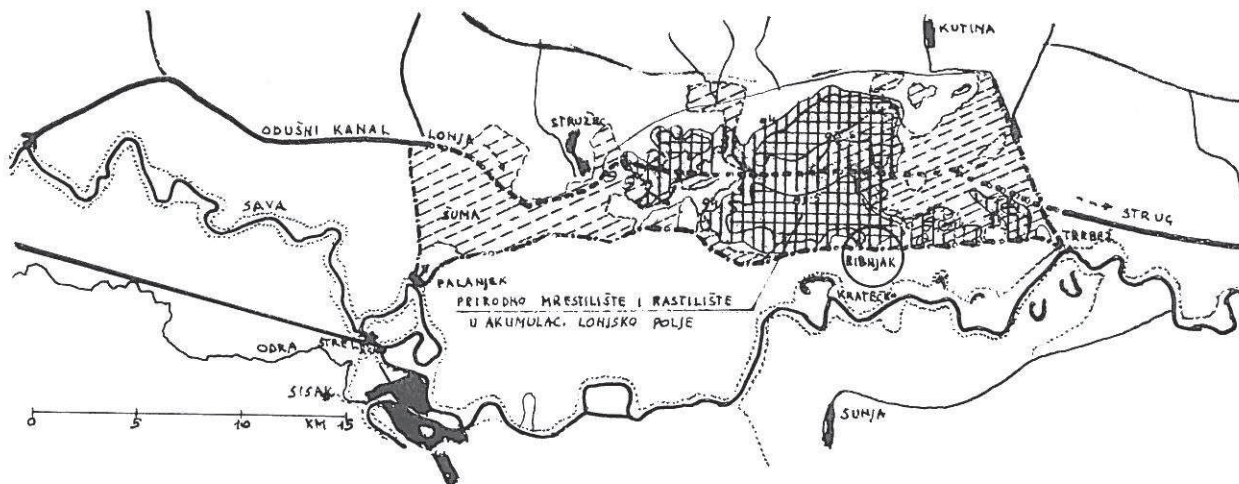
## Očekivanja o ribarskom gospodarenju u budućnosti

Još se ne zna, ali postoje dvije mogućnosti o budućoj funkciji retencija i hidroakumulacija u dolini Srednjeg Posavlja (Pažur, 1980):

— u prirodno mrestilište će dolaziti spolno zrela riba ribljom stazom na mriještenje i —kao do sada— poslije mriješta se vratiti u Savu s djelom mlada,

— gospodarenjem ribljim fondom u prirodnom mrestilištu po nekoj ribarsko-gospodarskoj osnovi nasto-

Kota VS	Južno (akumulacija)	Sjeverno (retencija)	ukupno ha
92.50	100	100	200
93.00	500	650	1150
93.50	1650	1600	3250
94.00	4150	2950	7100
94.50	5450	4500	9950
95.00	6350	5200	11600
96.00	8500	6000	14500



jat će se zadržati pretežno sav riblji fond matični i mlad, i da se ne pušta riba u korist drugih, koji nisu ništa učinili i dali za tu ribu.

Druga je stvar s ribom u doba, kad zbog obrane od poplave mora retencija odigrati svoju prioritetnu ulogu i ostati otvorena, pa s vodom može i dio ribe izaći. To neće biti redovita pojava, a ona se može spriječiti električnim odbojnicima.

Dopunska vodoprivredna etapna rješenja, obradena naknadno po vlastitoj inicijativi, daju za ribarstvo slijedeće nove perspektive: Kao iznenađujuća okolnost u dosadašnjim razmišljanjima i očekivanjima o ribarskom kapacitetu u budućnosti jest, već spomenuta bojazan, da akumulacija Lonjsko polje ostane nedovršena odnosno da dio kanala Lonja—Strug na području hidroakumulacije ostane takav, kakav je sada. Onda bi se vode, koje dođu dovodnim kanalom, miješale s vodom koja bi trebala biti samo u akumulaciji. U tom slučaju se volumen akumulacije i površina poplave povećavaju skoro dvostruko prema projektiranomu. To je za ribarstvo od koristi, al treba načiniti neke dopunske radove, da se spriječi bježanje ribe iz akumulacije, a i ulaz onečišćene vode npr. iz industrijskih područja i pogona na manjim sjevernim slivovima. Do sada je Lonjsko polje bilo već više puta zagađeno, kako je poznato.

Daje se tabelarni prikaz potopljenih površina Lonjskog polja pri različitim kotama potapanja:

Kod većih kota vodostaja ne povećava se površina nego samo dubina. Približno odabrana površina (Debeljak i sur. 1980) riblje akumulacije od 2000 ha na južnom dijelu Lonjskog polja doseže vodostaj oko 93.55 m, što je povoljno za šumska područja. Kod istog vodostaja je na sjevernom dijelu potopljeno još oko 1800 ha. To čini ukupno 3800 ha riblje akumulacije. Uz procjenu od 100 kg/ha prirasta bit će ribe 380 tona. Kod kote 94.00 m bi ukupna površina prirodnog mrestilišta i rastilišta premašila 7000 ha odnosno 700 tona ribe.

Za veću sigurnost u prirastu i produkciji riba nameće se potreba neke vrsti ribnjaka, koji može mnogo doprinijeti rentabilnosti čitavog pogona, makar se to na neki način razlikuje od prirodnog gospodarenja u vodi, koaj eto može biti otvorena ili zatvorena voda. Smještaj ribnjaka za prihvata mlada i matične ribe u svrhu osiguranja veće produktivnosti predlaže se u depresiji iza Kratečkog na površini barem 500—600 ha, i to tako da jedan dio ribnjaka ulazi u hidroakumulaciju i ima riziko, da bude poplavljen izuzetno, a drugi dio pruža se u nastavku depresije među oba nasipa prema Savi. Ribnjak se puni vodom iz hidroakumulacije Lonjskog polja, a jaki pad terena daje priliku, da se bazeni nastavljaju redom u sniženim nivoima uz višestruko korištenje vode. Zimovnjake sa stalnom izmjenom vode trebat će tek samo neznatno. Za ribnjak je pogodno, što je tamo planom predviđena osim ustave i crpna stanica na savskom nasipu.



## Uloga i zadaća riblje ustave

Potrebno je, da se kod gradnje ustave na ušću Trebeža za migraciju riba, koje idu iz Save na mriješćenje u Lonjsko polje (Debeljak i sur. 1980; Arhiva OVP). Prihvaćen je otvor te ustave 1,0 m širine, pa se onda neće izgubiti značajnija količina vode iz hidroakumulacije. Obje ustave trebaju imati dno tj. preljevni prag na koti +89.50 m. To odgovara trajanju vodostaja Save 70%, odnosno vodostaju u Jasenovcu 180 cm, a u Gušću oko 110 cm. Uvjereni smo, da će onda biti umanjena mogućnost ulaska ribe iz Save prema sadržajnoj prirodnoj mogućnosti otvorenim koritom Trebeža. Još k tomu priznajući narav nagonskog kretanja ribe uzvodnim smjerom protiv struje, bezuvjetno je nužno, da riblja ustava bude smještena nizvodno od glavne ustave Trebež za manipulaciju vodama, a ne uzvodno, jer bi to još više pogoršalo ili praktički onemogućilo vjerojatnost ulaska ribe u hidroakumulaciju na mriješćenje.

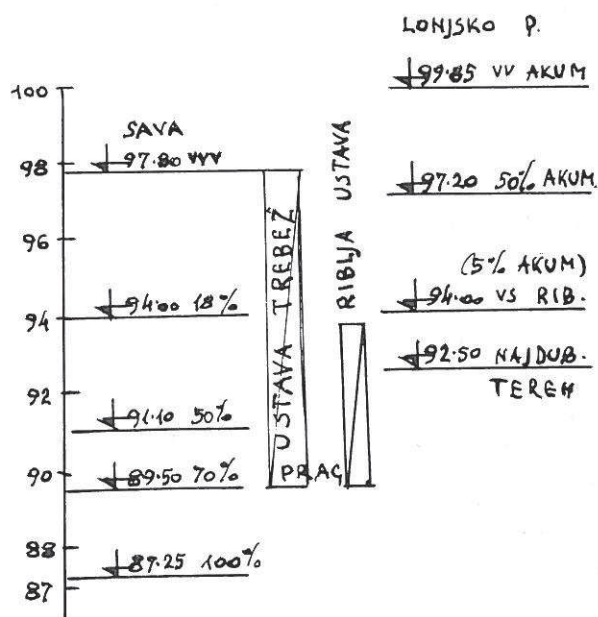
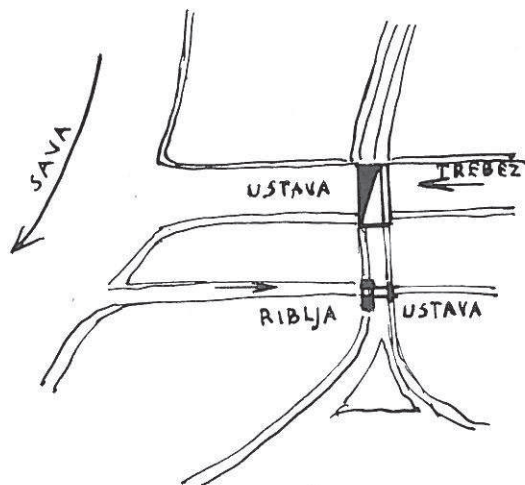
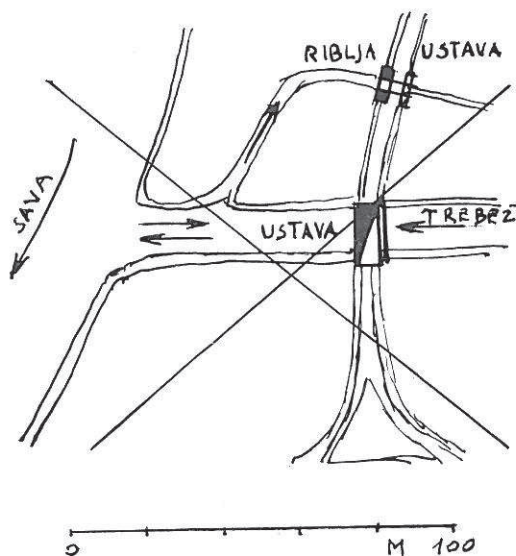
Položaj riblje ustave uzvodno nepovoljan je, jer bi riba privlačila vodena struja iz glavne ustave koja ne može biti sasvim hermetički zatvorena, pa bi uvijek malo procurivala. Riba bi se na zatvorenoj ustavi teško usmjerila natrag, da potraži drugi tj. prvi izlaz iz Save. U slučaju otvaranja glavne ustave u svrhu evakuacije vode iz hidroakumulacije, ona brza vodena struja onemogućila bi svaki pristup ribi u kanal, koji ima ogranak u riblju ustavu.

(Za bolje shvaćanje problema ribljih staza navodi se, što svi poznati autori o ribljim stazama kažu: one imaju historiju već tri stotine godina u Evropi. Nesrećom, pomanjkanje razumijevanja njihove funkcije traje sve do danas, i imi smo u položaju, da moramo svladati ovaj problem u kratko vrijeme. U mnogim krajevima je prekasno da primijenimo naše znanje, jer je populacija riba posve uništena, a problemi obnove njezine u tim slučajevima skoro nesavladivi.)

Iz dosadašnjeg prikaza dokumentacije vidi se, da još nije razjašnjeno ni obrađeno, kako će djelovati ova riblja ustava. Vodostaj u Savi je ili viši ili niži od onog u Lonjskom polju. Neka je visinska razlika vodostaja na ustavi samo 30 cm, bit će protjecajna brzina vode oko 2,50 m/sek. To je veća brzina, nego što riba doživljava u Savi ili pritocima u srednjem toku pri najbržem vodnom valu. Riba nije akomodirana na veće brzine.

Kod vodnog skoka 1,00 m visine brzina vode je 4,50 m/sek, a mogu biti i veće visinske razlike s duljim trajanjem u doba nagonske migracije.

Pretpostavimo opravdano trajni vodostaj u hidroakumulaciji Lonjskog polja +94.00 m tj. na povoljnoj koti za prirodno mriješćenje. Isti vodostaj u Savi odgovara oko 18% trajanja, a to je velika voda, koja će sasvim kratko vrijeme trajati u sezoni nagonske migracije ribe. Brzina istjecanja kroz riblju ustavu bit će dakle stalno puno veća, nego je riba može svladati pa neće moći ni ulaziti u Lonjsko polje unatoč otvorene riblje ustave.





## SUMMARY

### The actual problems of Lonjsko polje

It is in brief presented the relevant dependence of the water management transformation to the future fishculture.

The Hydrosystem Srednje Posavlje is the key-area for the overflow-defense in the whole Sava valley. Accumulation in Lonjsko polje has the special quality in the overflow defense by the controlled water — maintenance.

The existing great and important natural fish-spawning area in Lonjsko polje has to be transformed by controlled small permanent accumulation only 5% volume from the whole accumulation through the new special fish-maintenance.

The definitive solution is looking-for now, but not yet finished. But it the high time.

## LITERATURA

*Debeljak, Lj., Habeković, D., Turk, M., Bauer, J., Marjanović, J., Marko, S., Pažur, K., (1980):* Zaštita Lonjskog polja kao prirodnog ribljeg mrestilišta. OOUR Istraživačko-razvojni centar za ribarstvo, Zagreb.

*Pažur, K., (1971):* Zaštita ribljeg fonda u Lonjskom polju. Ribarstvo Jugoslavije (6).

*Bauer, I., i grupa autora (1969—1974):* Razvoj i perspektiva ribnjačarstva u dolini Save. Institut za slatkovodno ribarstvo Zagreb.

Arhivska dokumentacija Općeg Vodoprivrednog poduzeća Zagreb, RZ Tehnička služba br. 05—943/1—79 i dr.

Materijal iz projekta Srednje Posavlje od Direkcije za Savu do 1975.

*Marjanović, J., (1963):* Stanje, problemi i perspektiva ribarstva otvorenih voda Gornjeg Posavlja, Sisak.

*Pažur, K., (1980):* Položaj ribarstva u melioraciji poplavnog područja Gornje Posavine, Ribarstvo Jugoslavije (1).

