

*Cy. Lepetić - M. Ristić  
sopstveni posrednik  
od autorova  
Kotor 14. VII - 1972.*

# SASTAV I SEZONSKA DINAMIKA IHTIOBENTOSA I JESTIVIH AVERTEBRATA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU I MOGUĆNOSTI NJIHOVE EKSPLOATACIJE\*)

COMPOSITION AND SEASONAL DYNAMICS OF ICHTHYOBENTHOS AND  
EDIBLE INVERTEBRATA IN BAY OF BOKA KOTORSKA AND POSSIBILITIES  
OF THEIR EXPLOITATION

Vladimir Lepetić  
Zavod za biologiju mora — Kotor

## I UVOD

Počevši od druge polovine XIX vijeka praktični razlozi navodili su mnoge istraživače da se počnu intenzivnije baviti istraživanjem populacija organizama mora i sa praktično-ekonomskog gledišta. Uvođenjem savremene opreme i tehnike, njene primjene u morskom ribolovu, posebno na iskorišćavanju ihtiobentoskih populacija upotrebom povlačnih mreža, tzv. vuča ili »koča«, pojavila se i opasnost osiromašenja pojedinih područja preintenzivnim ribolovom, što se u praksi odrazilo u obliku smanjenja količine ulova po jedinici napora i u smanjenju prosječnih tjelesnih dužina vrsta koje ulaze u sastav lovine. S druge strane, sve veća potražnja za ribom kao hranom konstantno je pospješivala ovaj proces biološkog preloma (»overfishing« — Russel 1939.)

Osnovu za teoretska proučavanja dinamike ribljih populacija u moru dao je Baranov 1918. godine. Poslije njega mnogi istraživači u svijetu bavili su se ovim problemom kao Russel (1931., 1939.), Thompson i Bell (1934.), Graham (1935.), Schaefer (1954.), Beverton i Holt (1957.), Nikolski (1958.) i drugi.

\*Među vrstama riba u sakupljenom materijalu nalaze se u manjim količinama i neke vrste koje ne spadaju u ihtiobentos.

The specimens which were collected with bottom trawl may include a few specimens not strictly benthic.



U našem dijelu Jadrana do sada je vršeno relativno malo ovakvih istraživanja u odnosu na stvarne potrebe i brojnu ribarsku flotu koja se naglo razvila u poslijeratnom periodu ne samo u italijanskom nego i u jugoslavenskom morskom ribarstvu.

Gast (1918.) je vršio istraživanja bentoskih naselja riba u Riječkom zalivu, Kvarneriću i Velebitskom kanalu. Autor tada nije mogao utvrditi pojavu prelova na ovim područjima. Na osnovu istraživanja koja je vršio u Kvarneru D'Ancona (1926.) smatra da se Kvarner preintenzivno izlovljava i da, ako se tako nastavi, može lako da dođe do osiromašenja mora.

Kotthaus i Zei (1938.) vršili su istraživanja bentoskih naselja riba u Hrvatskom primorju. Autori su konstatovali pojavu prelova u nekim područjima sjevernog Jadrana (Planinski kanal), koja se odražavala u smanjenju ulova po jedinici napora, kao i u sastavu samih lovina (male prosječne veličine i spolno nezrele vrste), te predlažu da se kočarenje na ovom području podvrgne kvalitativnoj i kvantitativnoj kontroli sastava lovine u cilju svođenja ribolova kočarenjem na racionalnu mjeru. Ova istraživanja su vršena samo u zimskom periodu, te nisu mogla dati pregled promjena u naseljima u toku godine.

Istraživanja bentoskih naselja riba u kanalima srednje Dalmacije vršili su Zei i Sabioncello (1940.), gdje su konstatovali stanje slično onome u Podvelebitskom i Planinskom kanalu u pogledu gustine naselja, a nešto lošije u pogledu kvalitativnog sastava.

D'Ancona (1950.) je konstatovao za sjeverni Jadran da je lovostaj za vrijeme rata imao za posljedicu povećanje ulova po jedinici napora za 50% u prvim poslijeratnim godinama, kao i pojavu procentualnog povećanja ihtiofagnih grabežljivaca, a smanjenja ostalih grabežljivaca i inače rijetkih herbivora.

Zupanović (1953.) je izvršio statističku analizu kočarskog ribolova u kanalima i priobalnom pojasu istočnog Jadrana. Autor, pored ostalog, konstatuje opadanje ulova po jedinici napora u poslijeratnom periodu intenzivnog kočarenja, te predlaže zabranu kočarenja za kraći period u kanalima i u priobalnom pojasu uopće brodovima preko 80 KS.

Kirinčić — Lepetić (1955.) daju podatke o bentoskim vrstama južnog dubokog Jadrana i o mogućnosti njihove praktične eksploatacije pomoću dubinskih mehanizovanih strukova.

Karlovac (1959.) daje podatke o kočarskim lovinama pretežnog dijela otvorenog sjevernog, srednjeg i južnog Jadrana, izvršenim ekspedicijom »Hvar« (1948.), planiranom, organizovanom i vođenom u saradnji s njim od strane T. Šoljana, tadašnjeg direktora Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu.

Zupanović (1961.) obrađuje biologiju nekih bentoskih riba (Chondrichthyes), koje je dobio kočarskim lovinama u srednjem Jadranu. Zupanović (1962.) je vršio istraživanja bentoskih naselja uz Crnogorsko primorje (»Morsko ribarstvo« br. 11 i 12 (1962.) i rukopis). U ovom radu autor, pored ostalog, konstatuje da je na ovome području bentoski riblji



fond mnogo bogatiji po jedinici površine od onog ostalih naših područja, koja su predmet eksploatacije ovom metodom ribolova. Konfiguracija dna i drugi uslovi su povoljni te postoje mogućnosti da se ovo područje privede intenzivnijoj eksploataciji.

Zupanović (1961.) je izvršio sistematska istraživanja ihtiobentosa kroz jednogodišnji ciklus u kanalima srednjeg Jadrana u odnosu na ekološke faktore sa stanjem i promjenama u naseljima u toku godine.

Crnković (1963.) obrađuje savremenu i praktičnu problematiku ribolova kočom u kanalskom području sjeveroistočnog Jadrana i predlaže niz konkretnih mjera koje treba preduzeti u organizaciji i eksploataciji bentoskih naselja kočarenjem.

Istraživanja bentoskih populacija riba do sada nisu nikad vršena u Bokokotorskom zalivu, pa ovaj rad predstavlja prvi pokušaj u tom pravcu. Ostalim oceanografsko-biološkim istraživanjima u ovom Zalivu bavili su se slijedeći autori:

Erećević (1938.) obrađuje od hidrografskih podataka one o temperaturi i salinitetu sa četiri pozicije u Bokokotorskom zalivu, kao i probe fitoplanktona. Probe su uzete u novembru 1937. godine.

Garulin (1938.) je vršio istraživanja planktonskih kopepoda sa istih pozicija.

Kolosvary (1938.) daje pregled pronadenih Echinodermata u Bokokotorskom zalivu. Sva ova istraživanja su vršena u istom periodu (novembar 1937. godine).

Linardić (1940.) pominje nalazišta *Fucus virsoides* (DON) u Hercegovskom i Tivatskom zalivu.

Zloković (1939.) je istraživao hidrografske prilike vrela (izvora) u okolini Risna. Ova istraživanja su vršena na osnovu jednokratno uzetih proba, a ne u određenom vremenskom ciklusu. Drugih hidrografsko-bioloških istraživanja Bokokotorskog zaliva nije bilo. Stoga, prilazeći ovim prvim istraživanjima bentoskih ribljih populacija u Bokokotorskom zalivu, bilo je potrebno izvršiti i neka prateća ispitivanja i mjerenja koja su, ili koja mogu biti, u direktnoj ili u indirektnoj vezi sa stanjem i dinamikom bentoskih naselja riba i jestivih avvertebrata.

Interesantno je da nigdje u literaturi nisu dati niti osnovni morfometrijski podaci o ovom Zalivu, kao: njegova ukupna površina i površina unutrašnjih zaliva, koji ga sačinjavaju (koterski, risanski, tivatski i hercegnovski). Isto tako ne postoje podaci o volumenu vode, ni ukupnom po zalivima, kao ni po slojevima, stepenicama itd.

S druge strane, ovaj relativno mali Zaliv (87,334 km<sup>2</sup> po našim izračunavanjima) učestvuje sa 69% u ukupnom ulovu morske ribe na Crnogorskom primorju. Dok se sa površine od preko 2.000 km<sup>2</sup> otvorenog mora pred obalama Crne Gore ulovi godišnje svega 92 tone ili 31%, dotle se sa svega 87,334 km<sup>2</sup> površine Bokokotorskog zaliva ulovi 205 tona ili 69% (izračunato na osnovu prosjeka ulova od 1958-1962. godine). Ovo se odnosi, uglavnom, na ulov »plave ribe«. Ovdje svakako treba uzeti



u obzir ekstenzivnost ribolova na otvorenom moru u odnosu na Zaliv, što je tipična pojava svuda gdje je ribarstvo zaostalo i primitivno. Malim klasičnim »leutima« nije moguće intenzivno ribariti na otvorenom moru i u većim dubinama. No, i pored toga, ove indikacije govore o daleko većoj produktivnosti mora u Bokokotorskom zalivu u odnosu na otvoreno more. Ercegović (1938.) ističe bogatstvo fitoplanktonske produkcije u ovom Zalivu.

Motorni leuti i njihova oprema se brojčano povećavaju i usavršavaju, dok riba kao artikal prehrane postaje sve traženija, a time i sam ribolov intenzivniji.

Ukoliko ne bi postojala intervencija društva u smislu naučne kontrole i zakonskih propisa o ograničenju ulova, vrlo lako i vrlo brzo bi moglo doći do faze njegovog neracionalnog iskorišćavanja prelovom. Nasuprot tome postoji opasnost od neracionalnog iskorišćavanja ovog Zaliva i u slučaju ako su postavljena ograničenja i zabrane preostre, tj. ako nisu u skladu sa potencijalnim mogućnostima iskorišćavanja naselja na koja se odnose. Takav je, izgleda slučaj u ovom Zalivu. Postoji zakonom utvrđena totalna zabrana svakog lova kočom i sličnim ribarskim alatima u čitavom Bokokotorskom zalivu. Ova, kao i druge postojeće zabrane i ograničenja, doneseni su isključivo prakticistički bez realnog osnova ili unaprijed za »svaku sigurnost«.

Drukčije nije niti moglo da bude, jer, kako smo napomenuli, do sada nije bilo nikakvih istraživačkih radova, kojima bi se tretiralo stanje i dinamika populacija riba u ovom Zalivu. S druge strane dozvoljen je neograničen ribolov mrežama »potegačama« kroz cijelu godinu, što može da bude štetno (a izgleda i jeste) u određenom vremenu i prostoru. U ovom Zalivu se i plava riba lovi isključivo potegačama (a ne plivaricama). te se i time ujedno lovi i najsitnija bentoska riba (kao što je slučaj sa *Mullus barbatus*, o čemu će biti kasnije govora).

Ograničenja i zabrane su u svakom slučaju štetni ako se njima u potpunosti izuzimaju iz eksploatacije odgovarajuća područja, odnosno riblja naselja, jer su time ove populacije izvrgnute isključivo prirodnom mortalitetu. Takve zabrane i ograničenja u tom slučaju nemaju ekonomskog opravdanja. Ovdje se jedino mogu izuzeti kao specijalni slučajevi područja, za koja je utvrđeno da predstavljaju mrijestilišta, ali i u ovom slučaju zabrana se može odnositi samo na vrijeme trajanja mriješćenja. Međutim, ako uzmemo u obzir konkretnu situaciju, tj. totalno nepoznavanje stanja bentoskih naselja (naročito rezidentnih vrsta), a s druge strane ograničenost prostora, zaklonjenost i male dubine, što omogućava najintenzivniji ribolov i opasnost od prelova, onda postojeća totalna zabrana predstavlja samo preventivnu mjeru sigurnosti. Drugim riječima, bolje je nikako ne loviti nego preintenzivnim lovom opustošiti naselja. Međutim, ovakvim režimom nanosi se sigurna i »čista« ekonomska šteta ovoj grani privrede, jer se njime ne dozvoljava korišćenje potencijalnog viška (prirasta) racionalnim ribolovom primjenom optimalnog intenziteta njegove realizacije. Osim toga dokazano je da se sa intenzitetom ribolova



mijenjaju kvalitativno-kvantitativni odnosi unutar naselja. Mijenjanje ovih odnosa ispitivano je i dokazano između Selachia i Teleostea. Lovostaj omogućava brži razvoj Selachia (grabežljivih riba i lošijeg kvaliteta) na račun Teleostea koji bivaju uništavani od ovih. Ovim problemom promjena strukture unutar ribljih naselja teoretski se bavio Volterra (1926.). Praktičnu primjenu i dokaze dali su D'Ancona (1950., 1955.), Zei (1949.) i Županović (1953., 1959., 1963.). Prema tome, izlaz iz tog »circulus vitiosus«-a u našem slučaju ne nalazi se ni u neograničenoj slobodi ribolova niti u njegovoj totalnoj zabrani, već u potencijalu i dinamici odnosne riblje populacije odgovarajućem naučno fundiranom regulisanju, kojemu treba da prethode i da služe kao osnova naučna ribarstvenobiološka istraživanja, a zatim trajna kvalitativno-kvantitativna kontrola naselja određenog eksploatisanog područja. Ovo je u našem slučaju prvi pokušaj u tom pravcu, i to kao jedan među osnovnim naučnoistraživačkim zadacima Zavoda za biologiju mora u Kotoru, u čijoj režiji su naša istraživanja i izvršena.

\* \* \*

Zahvaljujem i ovom prilikom osoblju Zavoda za biologiju mora u Kotoru i posadi istraživačkog broda »Atlant« koji su mi u toku rada ukazivali pomoć i saradnju.

Posebnu zahvalnost dugujem prof. dr Tonku Šoljanu, direktoru Biološkog instituta u Sarajevu, koji je direktno učestvovao u postavljanju programa ovih istraživanja, pratio njegovo izvršenje, te svojim bogatim iskustvom i poznavanjem problematike umnogome doprinio njegovoj realizaciji.

Za pomoć prilikom obrade morfometrije Bokokotorskog zaliva zahvaljujem se prof. geografije Vladimiru Žunjiću, kao i dr Gordanu Karamanu na ustupljeni materijal bentoske zoofaune, te mr Leu Rijavecu za pomoć na terenu i ustupljeni rukopis.

Laboratorijske analize uzoraka taloga dna izvršene su u laboratorijumu Zavoda za pedologiju u Sarajevu, te se ovom prilikom zahvaljujem saradnicima Zavoda za učinjenu uslugu.

Zahvaljujem se takođe upravama Državnog arhiva i Pomorskog muzeja u Kotoru koji su mi stavili na raspolaganje svoje biblioteke i druge podatke.

## II SVRHA ISTRAŽIVANJA I ZADACI

Iz uvodnog prikaza stanja u Bokokotorskom zalivu proističe i osnovni cilj ovih istraživanja koji se sastoji u dobivanju što vjernije slike stanja, distribucije i sezonske dinamike bentoskih populacija riba i jestivih avertebrata u ovom Zalivu, kao i ocjene potencijalnog optimalnog intenziteta njihove eksploatacije.

Kako čitav živi svijet, tako i svako riblje naselje posjeduje svojstvo regeneracije (obnavljanja). Ako je ta regeneracija veća od mortaliteta



tada se naselje kvantitativno povećava i obratno. Ovo se može izraziti poznatim odnosom:

$$N_2 = (N_1 + O) + (R - S - U) \dots \dots \dots (1)^*$$

Kod procjene abundancije bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu i aproksimativne ocjene moguceg godišnjeg ulova, služili smo se koeficijentima dobivenim na osnovu eksperimenata. Bückinan (1929.) predlaže koeficijent ulova od 0, 25 koji je dobiven na osnovu izvršenih eksperimenata.

Eksperimenti su vršeni markiranjem listova — iveraka *Pleuronectes platessa* i to njihovim puštanjem u more i ponovnim lovom. Kod procjene mogućnosti godišnjeg ulova bentoske ribe u Bokokotorskom zalivu poslužili smo se radom »FAO« — Biology Branch — Fisheries Division: The Present State of Knowledge on Fisheries Resources in the Mediterranean. FAO (56/8-6299., Wp 25/1), gdje se konstatuje da maksimalna mogućnost ulova ribe može da iznosi do 40% od procijenjenih količina (Županović 1964.).

\* $N_2$  = stanje naselja na početku određene godine.

$N_1$  = stanje naselja u prethodnoj godini.

$O$  = težina prirasta ribe regrutiranjem novih generacija (godišta).

$R$  = težina dobivena tjelesnim porastom individua postojećih generacija u toku godine.

$S$  = kvantitativni gubici broja individua (izraženi težinom) koji su posljedica raznih uzroka smrtnosti (prirodni mortalitet).

$U$  = godišnji ulov ribe (vještački mortalitet).

Ako pretpostavimo da je u našem slučaju  $U = O$  onda će jednačina (1) izgledati:  $N_2 = N_1 + O + R - S, \dots \dots (2)$

Privođenjem određenog područja eksploataciji gornju jednačinu možemo postaviti i ovako:

$$N_2 - N_1 = O + R - S - U \dots \dots \dots (3)$$

To znači da će naselje ostati u približno jednakoj i stalnoj »ravnoteži« ako godišnji ulov ( $U$ ) bude jednak godišnjem prirastu ( $O + R - S$ ), dakle  $U = O + R - S$ .

Pošto su » $O$ «, » $R$ « i » $S$ « stalne vrijednosti za određeno naselje i za svaku vrstu posebno, a samo » $U$ « je promjenjiva vrijednost, proizilazi da će uglavnom (tj. izuzevši prirodne fluktuacije) stvarno stanje naselja zavisiti samo o stepenu njegove eksploatacije. Održavanje stalne povoljne »ravnoteže« naselja pri optimalnom ulovu » $U$ « je jedan od osnovnih zadataka savremene ribarstvene biologije. Da bi se odredio optimalni godišnji ulov » $U$ « za određena naselja u određenom području potrebno je poznavati:

1. Stvarno kvalitativno i kvantitativno stanje mješovitog ribljeg naselja sa svim promjenama u toku godine (migracije i dr.).

2. Biologiju svake vrste u naselju (intenzitet obnove regrutovanjem novih godišta, tjelesni porast, mortalitet i dr.). Uzorci (probe) kojima se služimo u istraživanju ne reprezentuju u apsolutnom smislu (potpuno) stvarno stanje naselja (mreža kojom se uzimaju uzorci na određenoj ograničenoj površini ne samo da ne ulovi sve vrste na toj površini — naročito pelagične, već vjerovatno niti u njihovom stvarnom međusobnom relativnom omjeru), i

3. Vrijednosti » $O$ « i » $R$ « iz prethodnih jednačina, koje su različite za razne vrste.



Pošto je Bokokotorski zaliv do sada bio skoro u potpunosti neistražen, to su zadaci postavljeni ovim radom obuhvatili, pored ostalog, i niz pratećih istraživanja i mjerenja. Osnovnim istraživanjima postavljeni su slijedeći zadaci:

1. Kvalitativna i kvantitativna registracija nadenih bentoskih riba i jestivih avertebrata, njihova distribucija i frekvencija (apsolutna i relativna gustina) po pojedinim zalivima (kotorski, risanski, tivatski i hercegnovski), kao i eventualne promjene u toku godine.

2. Detaljnija obrada ekonomski najinteresantnijih vrsta nadenih u Zalivu.

3. Kvantitativna ocjena abundancije bentoskih naselja po jedinici površine u zalivima i ukupno.

4. Korelacioni odnosi abundancije i izvjesnih osnovnih abiotskih i biotskih faktora sredine.

5. Procjena mogućnosti optimalne eksploatacije (vrijeme, način, količina).

6. Utvrđivanje »lovnih« odnosno »nelovnih« područja, tj. onih na kojima je praktički omogućen ribolov povlačnim mrežama — kočama, odnosno onih na kojima je takav način ribolova onemogućen zbog nepovoljne konfiguracije dna i drugih mehaničkih prepreka.

Rad cjelovitosti obuhvatanja ovog problema, te dovodenja u vezu pojedinih abiotskih i biotskih faktora sredine sa uslovima kvantitativne i kvalitativne distribucije bentoskih populacija riba i jestivih avertebrata izvršen je niz pratećih istraživanja i mjerenja kao:

a) Detaljno morfometrijsko snimanje čitavog istraživanog područja i njegovo kartiranje.

b) Analiza mehaničkog sastava taloga morskog dna u Bokokotorskom zalivu, te njegov sadržaj na Ca — karbonatu, humusu i organskom CO<sub>2</sub> i pH.

c) Snimanje morskog dna pomoću ultrazvučnog detektora (»Echosounder«-a) u cilju utvrđivanja njegove konfiguracije u Zalivu, a time i praktične mogućnosti ribolova povlačnim mrežama u njegovim pojedinim područjima.

d) Analize osnovnih hidrografskih podataka: temperature i saliniteta na pozicijama lova kroz jednogodišnji ciklus.

e) Osnovni podaci o prozirnosti mora Secchievom pločom i prilivu slatke vode.

f) Orijentacione kvalitativno-kvantitativne analize bentoske faune dna (endofaune), kao jednog od bitnih faktora kvalitativne i kvantitativne distribucije bentoskih ribljih populacija.



### III MATERIJAL I METODIKA

Da bi se mogle uzimati probe, odnosno izvršavati lovine pomoću povlačne mreže — koče — potrebno je da teren, tj. morsko dno, bude ravno i bez mehaničkih prepreka (podvodni grebeni, hridi, depresije i dr.). Pošto je teren (dno) u ovom Zalivu bio nepoznat, jer se nikada u njemu nije kočarilo ni praktički ni eksperimentalno, niti vršila ikakva druga ispitivanja u tu svrhu, to je bilo potrebno prije svega pronaći »staze« (pozicije) na kojima je tehnički omogućeno uzimanje proba, tj. vršenje lovina kočom. Ovo ispitivanje terena izvršili smo prethodnim istraživanjima pomoću ultrazvučnog detektora »Echosounder«-a tipa »Simrad« 513-2, kao i eksperimentalnim lovinama. Nakon ovih prethodnih ispitivanja fiksirano je 8 stalnih »čistih« pozicija, na kojima su uzimane probe u toku godine. Nastojalo se da lovne staze, odnosno vrijeme povlačenja bude uvijek isto (1 sat) radi lakšeg izračunavanja ulova po jedinici napora. Međutim, to nije bilo uvijek moguće, negdje zbog kratkoće staze, a negdje zbog mehaničkih prepreka na samom dnu. (Sl. 1 i 2).

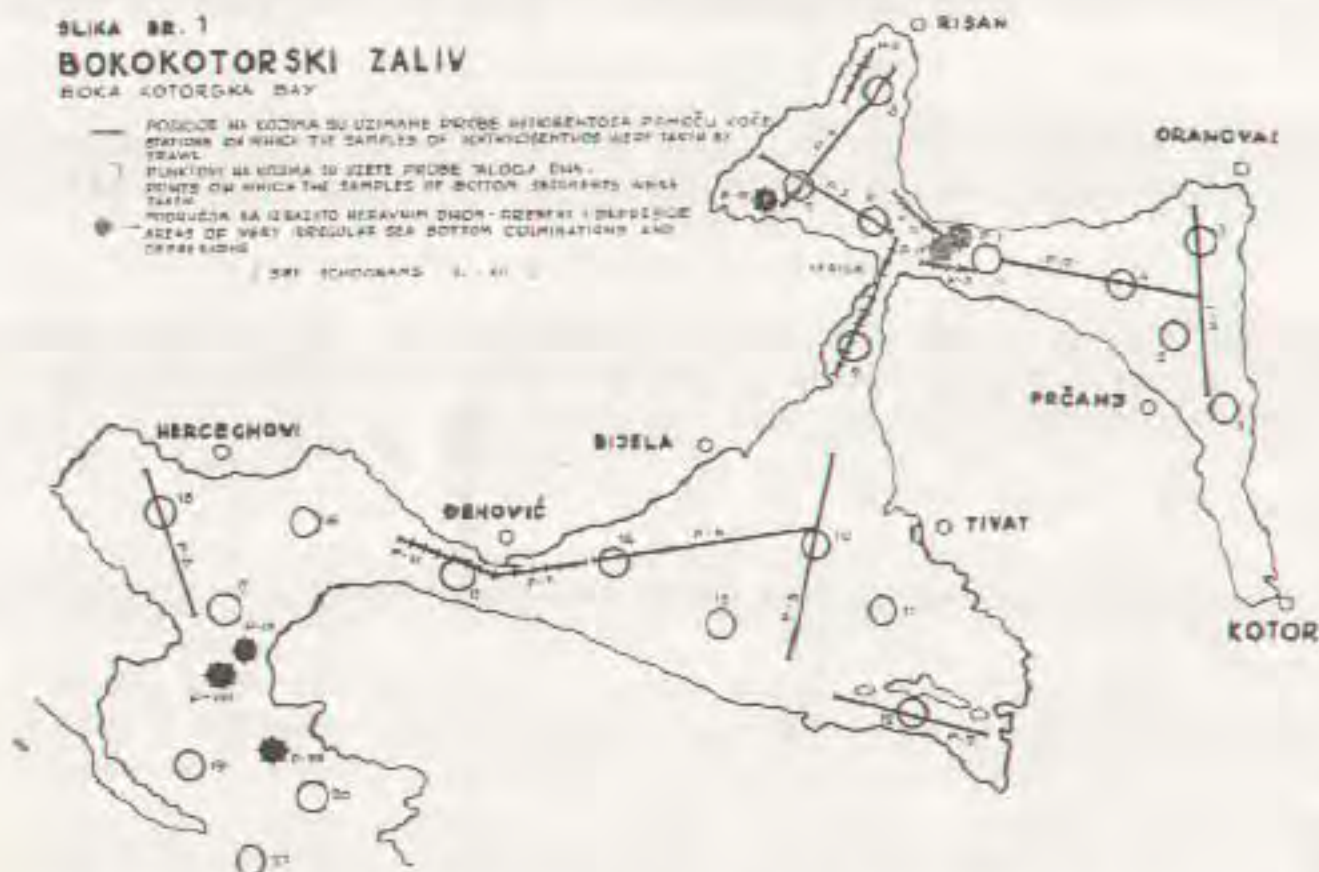
SLIKA BR. 1

#### BOKOKOTORSKI ZALIV

BOKA KOTORSKA BAY

- POSIOJE NA KOJIMA SU UZIMANE PROBE AKROBENTOSA POMOĆU KOČE  
STATIONS IN WHICH THE SAMPLES OF AKROBENTOSA WERE TAKEN BY TRAWL
- PUNTOVI NA KOJIMA SU UZETE PROBE »ALOGA« DNE  
POINTS ON WHICH THE SAMPLES OF BOTTOM SEDIMENTS WERE TAKEN
- PODOBUĆA SA IZBAJITO NEKAVNIM DNUO - DUBOKI I DEPRESIJE  
AREAS OF VERY IRREGULAR SEA BOTTOM COMBINATIONS AND DEPRESSIONS

(SRI ECHOSOUND 5. 1. 61)



Lovine su izvršavane pomoću istraživačkog motornog broda »Atlant« Zavoda za biologiju mora u Kotoru. Brzina broda za vrijeme povlačenja mreže (lova) iznosila je 2 Nm.

Kod kvantitativne obrade sakupljenog materijala, odnosno kompariranja ulova između pojedinih područja, morali smo ulove sa nekih



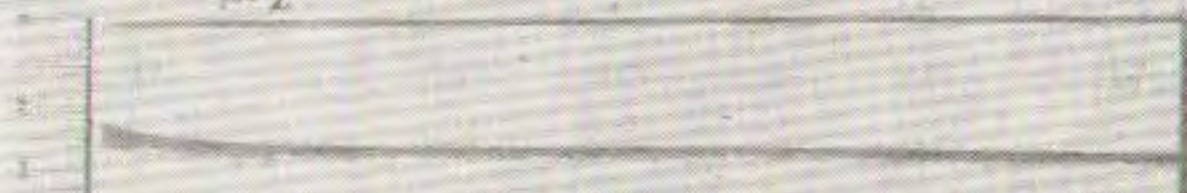
SL. 2 EHOGRAMI POZICIJA 1-8

FIG. 2 ECHOGRAMS STATIONS 1-8



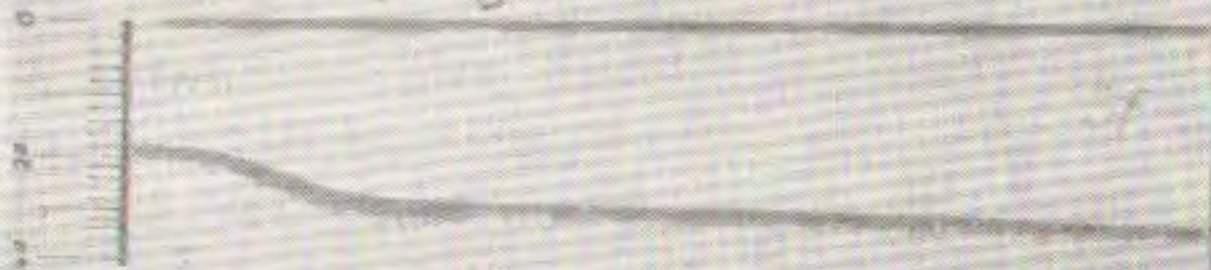
EHOGRAM - 1 KOTORSKI ZALIV (KOTOR BAY)

P-2



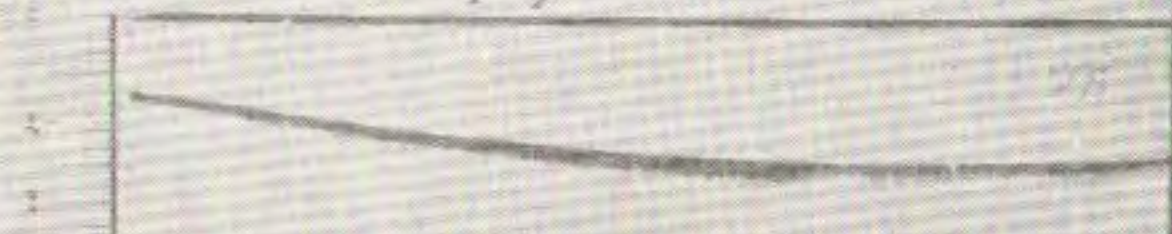
EHOGRAM - 2 KOTORSKI ZALIV (KOTOR BAY)

P-3



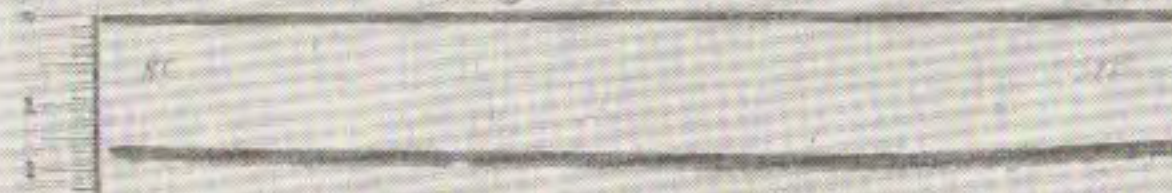
EHOGRAM - 3 RISANSKI ZALIV (RISAN BAY)

P-4



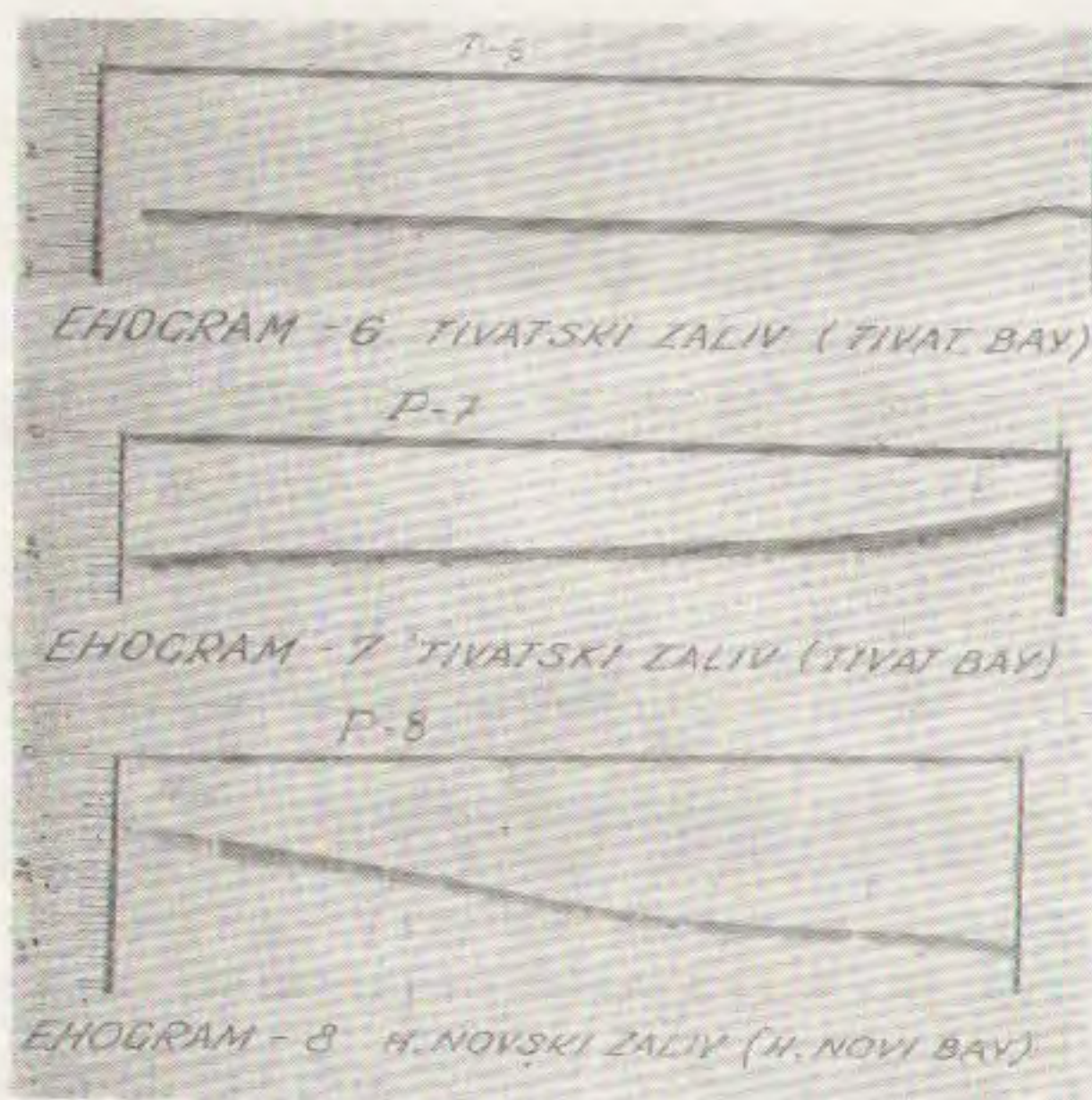
EHOGRAM - 4 RISANSKI ZALIV (RISAN BAY)

P-5



EHOGRAM - 5 TIVATSKI ZALIV (TIVAT BAY)





pozicija kočom, (staza povlačenja) preračunati na normalne, tj. na one od jednog sata (jedinice napora). Ovo se odnosi na pozicije 3, 4, 7 i 8, na kojima zbog mehaničkih prepreka na dnu, odnosno kratkoće same staze, nije bilo moguće povlačiti mrežu čitav sat već 50 minuta.

Kod kvantitativno-komparativne obrade i obračunavanja ulova po jedinici napora svakoj lovini sa navedenog područja, pored stvarnog ulova, a zagrada je dat i hipotetski ulov za deset minuta (kom i kg), koji bi se postigao ako bi mreža bila povlačena 60 minuta. Ovo je učinjeno pod pretpostavkom da mreža kroz čitavo vrijeme jednako lovi. Eksperimentima je međutim, dokazano da to nije sasvim tačno (Zei 1938., Bückman 1929.), tj. da se ulov ne povećava sasvim proporcionalno sa vremenom povlačenja. Prema tome, i u našem slučaju moguće su manje greške kod komparativnih preračunavanja ulova skraćenih poteza na dužinu normalnih, tj. na jedinicu napora od 1h pri njihovom upoređivanju sa ostalim, što nije bilo moguće izbjeći.



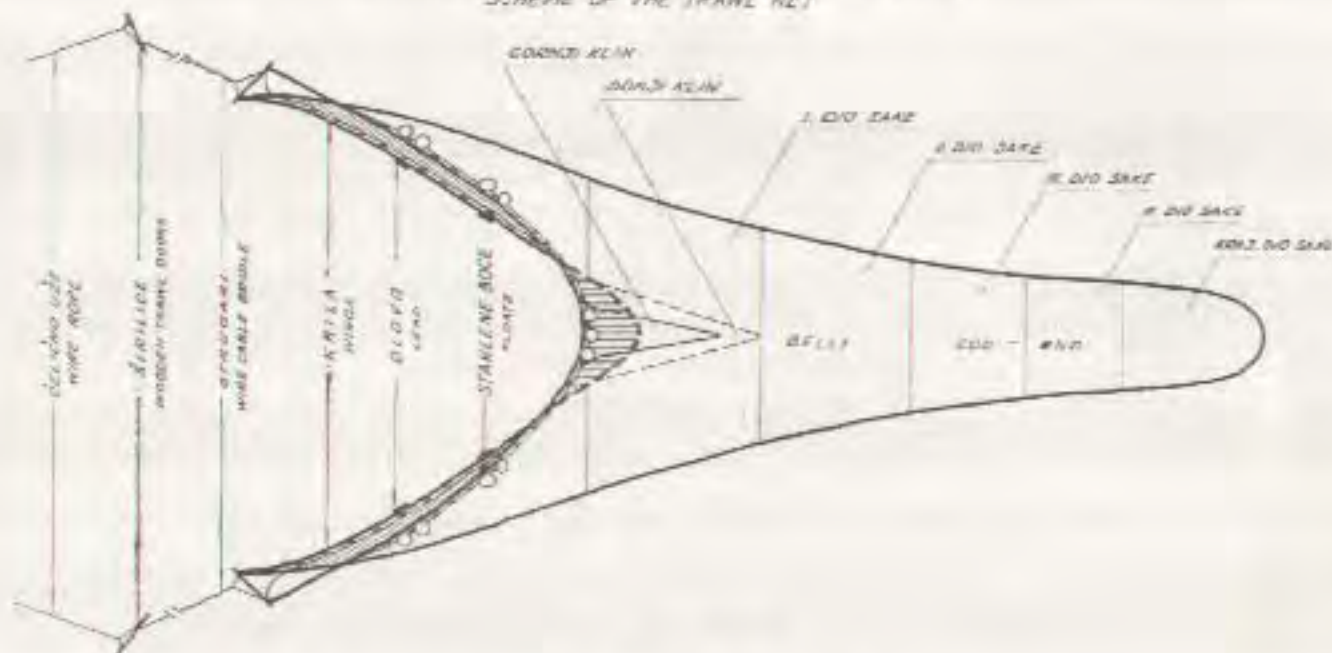
Isto tako, zbog tehničkih razloga sve pozicije nisu zastupane jednaki brojem lovina.

Uzorcí su uzimani pomoću povlačne mreže — kočé — domaćeg tipa izrađene od pamučnog prediva (SL 3).

SLIKA BR. 3

SKICA POVLAČNE MREŽE - „KOČÉ“

SCHEME OF THE TRAWL NET



Dimenzije osnovnih djelova mreže su sljedeće:

— dužina sabirnog konopa »strugara« od dasaka	
— širina do krila mreže	45 m
— dužina konopa gornjaka (plutnja) 14 + 14	28 m
— dužina konopa donjaka (olovnja) 15 + 15	30 m
— dužina krila mreže	13,5 m
— dužina mrežine vreće	16 m
— dužina podanka	5 m
— ukupna dužina mreže	30 m
— veličina oka u krilima	100 mm
— veličina oka u prvoj polovini mreže	30 mm
— veličina oka u drugoj polovini mreže	25 mm

Sakupljeni materijal bentoskih riba i jestivih avvertebrata obrađivan je neposredno nakon ulova u svježem stanju. Pored proba ihtiobentosa i jestivih avvertebrata četiri puta godišnje uzimane su probe zoobentosa pomoću Petersenovog grabila od 1/5 kvadratnog metra površine otvora. Istovremeno uzimani su podaci o temperaturi, kao i uzorci mora za analizu saliniteta. Temperatura je mjerena obrotljivim termometrom (Negretti i Zambra — London), a uzorci morske vode Nansenovim crpcem.

U čitavom Zalivu uzeti su uzorci morskog dna radi analiza mehaničkog sastava sadržaja Ca CO<sub>3</sub> i CO<sub>2</sub> (Humusa).



Ehosaunderom je izvršeno snimanje morskog dna na svim ispitivanim područjima i izvan njih u Zalivu u cilju utvrđivanja mogućnosti ribolova povlačnim mrežama (Sl. 6).

Mjerenja za dobivanje morfometrijskih podataka izvršena su pomoću planimetra, a koordinate tačaka na terenu pomoću sekstanta.

Korelacioni odnosi između pojedinih svojstava (faktora) izračunati su po formuli:

$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{n \sigma_x \sigma_y}$$

Srednja greška korelacionog koeficijenta:

$$m_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

Vjerovatna greška — Error probabilis — korelacionog koeficijenta:

$$E. P. r = 0.6745 \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

#### IV ABIOTSKE I BIOTSKE OSOBINE BIOTOPA

##### 1. Bokokotorski zaliv: Postanak i morfometrijski podaci

Savicki i Cvijić (1924.) postanak Bokokotorskog zaliva pripisuju fluvijalnoj eroziji. Prema Cvijiću najvažniji procesi koji određuju oblike ovog Zaliva vezani su za rad ledenjaka u periodu Virmske glacijacije. Današnji Bokokotorski zaliv predstavlja nekoliko potopljenih proširenja i dolina izrađenih fluvijalnom erozijom. Cvijić nadalje tumači da se spuštanje Boke desilo u Pliocenu, ali se i kasnije nastavilo duž starih tektonskih pravaca. Nasuprot navedenim autorima Bourcart (1926.) isključuje hipotezu o fluvijalnom porijeklu, te, odbacujući svaki udio riječne erozije, postanak Boke Kotorske tumači isključivo tektonskim procesima. Milojević (1953.) kaže: »Reljef Boke Kotorske je predisponiran tektonski, ali je izrađen fluvijalnom erozijom.«

Rezultati naših istraživanja geomorfologije, odnosno konfiguracije morskog dna Bokokotorskog zaliva, kao i granulometrijskog fizičko-hemijskog sastava sedimenata govore u prilog tumačenju o fluvijalnom porijeklu.

Bokokotorski zaliv se nalazi na jugoistočnom području Dinarskog primorja i predstavlja najrazuđeniju obalu u ovom njegovom dijelu.

Geografski položaj ovog Zaliva određen je krajnjim tačkama:

— prema sjeveru	42°	31'	00''
— prema jugu	42°	23'	32''
— prema istoku	18°	46'	32''
— prema zapadu	18°	30'	29''



Bokokotorski zaliv sačinjavaju četiri manja zaliva, i to: kotorski, risanski, tivatski i hercegnovski.

U slijedećim tabelama donosimo morfometrijske podatke za Bokokotorski zaliv i unutrašnje zalive koji ga sačinjavaju.

TABELA br. 1  
Table № 1

MORFOMETRIJSKI PODACI BOKOKOTORSKOG ZALIVA  
Morphometric data of Boka Kotorska bay

1. Ukupna površina Total surface	87,334 km <sup>2</sup>
2. Ukupna zapremina Total volume	2.412,306.000 km <sup>3</sup>
3. Maksimalna dubina Max. depth	60 m
4. Srednja dubina Mean depth	27,3 m
5. Dužina zaliva Length of the bay	23,125 km
6. Dužina obale Coast line length	105,7 km
7. Razućenost obale Coast sinuosity	Koeficijent = 3,07 (coefficient)
8. Širina ulaza u Zaliv Width of the bay's mouth	2,950 m

TABELA br. 2  
Table № 2

ZAPREMINA BOKOKOTORSKOG ZALIVA PO DUBINSKIM  
STEPENICAMA I SLOJEVIMA  
Volume of B. K. bay of depth steps and layers

Izobata Isobaths	Zapremina po stepenicama u m <sup>3</sup> Volume depth steps m <sup>3</sup>	%	Zapremina po slojevima u m <sup>3</sup> Volume layers (m <sup>3</sup> )	%
0—10	51,165.000	2,1	831,576.000	34,5
10—20	202,445.000	8,4	712,784.000	29,5
20—30	484,676.000	20,0	550,212.000	22,8
30—40	1.277,554.000	53,0	265,316.000	11,0
40—50	325,261.000	13,5	48,094.000	2,0
—50	71,205.000	3,0	4,324.000	0,2
<b>U K U P N O:</b> Total:	2.412,306.000	100,0	2.412,306.000	100,0



TABELA br. 3  
Table No 3

POVRŠINA BOKOKOTORSKOG ZALIVA PO IZOBATAMA  
Surface of B. K. bay in isobaths

I z o b a t a Isobaths	km <sup>2</sup>	%
0—10	10,194	11,7
10—20	13,442	15,4
20—30	18,907	26,6
30—40	36,308	41,6
40—50	7,195	8,2
—50	1,288	1,5
<b>U K U P N O:</b> Total:	<b>87,334</b>	<b>100,0</b>



TABELLA br. 4  
Table № 4

MORFOMETRIJSKI PODACI UNUTRAŠNJIH ZALIVA  
Morphometric data of the inside bays

	Kotorski zaliv Kotor bay	%	Risanski zaliv Risan bay	%	Tivatski zaliv Tivat bay	%	Hercegovski zaliv Hercegovi bay	%
Površina Surface	16,262 km <sup>2</sup>	18,5	8,005 km <sup>2</sup>	9,2	34,439 km <sup>2</sup>	39,6	28,628 km <sup>2</sup>	32,7
Zapremina Maksim. dubina	439,106,000 m <sup>3</sup> 52 m	18,2	205,958,000 m <sup>3</sup> 36 m	8,5	878,711,000 m <sup>3</sup> 47 m	36,4	888,531,000 m <sup>3</sup> 60 m	36,9
Max. depth	27,0 m		25,7 m		25,5 m		31,0 m	
Srednja dubina	9,55 km		4,55 km		10,15 km		8,80 km	
Mean depth	25,0 km		12,6 km		36,1 km		32,0 km	
Dužina zaliva	2,61		2,76		3,55		3,63	
Length of the bay	1,605 km		1,750 km		3,389 km		3,233 km	
Dužina obale	3,525 km		3,075 km		8,200 km		4,725 km	
Coast line length								
Razud. obale K								
Prosječ. širina								
average width								
Maksimal. širina								
Max. width								







TABELA br. 6  
Table № 6

ZAPREMINA PO DUBINSKIM STEPENICAMA  
UNUTRASNJIH ZALIVA  
Volume in depth steps of inside bays

Izobate dub. u met. Isob. depth (m.)	Kotorski zaliv Kotor bay	%	Risanski zaliv Risan bay	%	Tivatški zaliv Tivat bay	%	Hercegnovski zaliv Hercegnov bay	%
0—10	7,039.000	1,1	3,599.000	1,7	22,069.000	2,0	18,458.000	2,0
10—20	40,319.000	9,0	25,915.000	12,4	90,905.000	10,0	45,306.000	5,0
20—30	105,197.000	23,7	87,183.000	42,3	200,824.000	23,0	91,472.000	12,0
30—40	277,751.000	63,4	89,261.000	43,6	535,230.000	62,0	375,312.000	42,0
40—50	7,920.000	2,6	—	—	29,683.000	3,0	287,658.000	32,0
> 50	880.000	0,2	—	—	—	—	70,325.000	7,0
U K U P N O: Total:	439,106.000	100%	205,958.000	100%	878,711.000	100%	888,531.000	100%



TABELA br. 7  
Table № 7

POVRŠINE PO IZOBATAMA UNUTRAŠNJIH ZALIVA U km<sup>2</sup>  
Surfaces in isobaths of the inside bays (km<sup>2</sup>)

Izobate Isobaths	Kotorski Kotor bay	%	Risanski Risan bay	%	Tivatski Tivat bay	%	Hercegnovski Hercegnovi bay	%
0—10	1,393	8,50	0,716	9,0	4,411	12,8	3,674	12,8
10—20	2,661	16,40	1,718	21,5	6,057	17,6	3,006	10,5
20—30	4,165	27,51	3,072	38,3	8,028	23,4	3,642	12,7
30—40	7,853	48,31	2,499	31,2	15,284	44,3	10,672	37,3
40—50	0,174	1,07	—	—	0,659	1,9	6,362	22,3
>50	0,016	0,01	—	—	—	—	1,272	4,4
<b>UKUPNO:</b> Total:	16,262	100,0	8,005	100,0	34,439	100,0	28,628	100,0

\* nisu uzete u obzir površine otoka:  
Stradioti — 0,36875 km<sup>2</sup>  
Sv. Đorđe — 0,07500 km<sup>2</sup>

Mjerenja i izračunavanja izvršili smo na sljedeći način:

- dužine obalnih linija pomoću kurvimetra;
- izračunavanje površina pomoću planimetra.

Radi veće tačnosti posebno su izračunate površine po zalivima, čitavog Zaliva i između izobata.

Iz dobivenih rezultata uzimali smo srednje vrijednosti.

- koeficijent razuđenosti izračunat je po formuli:

$$K = \frac{l}{l_1} \text{ gdje je } »l« \text{ dužina obalne linije, a } l_1 \text{ dužina Zaliva.}$$

- prosječne širine izračunate su po formuli:

$$\frac{P}{l}, \text{ gdje je »P« površina Zaliva, a »l« dužina obale.}$$

- srednje dubine izračunate su iz odnosa

$$\frac{V}{P} \text{ gdje je »V« volumen, a »P« površina Zaliva.}$$

— mjerenja su izvršena na geografskim kartama u razmjeru 1:25.000 i 1:40.000



## 2. Fizičko-hemijske osobine taloga dna

Mnogi autori su dokazivali određenu povezanost bentoskih životinjskih zajednica sa fizičko-hemijskim osobinama dna. Kao faktor zavisnosti pretežno je uziman mehanički sastav (tekstura) i ostala svojstva dna, a manje druge karakteristike. Peterson (1911., 1915.) ističe fizički karakter dna kao bitan faktor distribucije pridnenih životinja. Jones (1950.) i Skorson (1957.) pridaju veliki značaj povezanosti između sastava dna i formiranja bentoskih zajednica. Bas (1957., 1959.) smatra da je distribucija vrsta riba, zavisna od topografije morskog dna.

Prva sistematska istraživanja geoloških svojstava marinskih sedimenata vršila su se za vrijeme jugoslavenske ekspedicije »Hvar« Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu 1948/1949. Rezultati ovih istraživanja daju prvu orijentacionu sliku o mehaničkom sastavu marinskih sedimenata otvorenog Jadrana (Morović 1951.).

Ranija parcijalna istraživanja vršena su u Kvarnerskom zalivu (Lorenz 1929.), zatim u Tršćanskom zalivu i u zapadnoj obali Istre (Mancini 1929.). Područje otvorenog Jadrana je također dobrim dijelom obrađeno na osnovu pomenutih proba uzetih na ekspediciji »Hvar« (Morović 1951.), posebno južnog Jadrana (Kirinčić i Lepelić 1955.), kanala srednjeg Jadrana (Alfirević 1958. i 1960; Županović 1961.), te Mljetskog jezera (Vuletić 1962.).

Ova istraživanja se ograničavaju uglavnom na mehanički sastav, a rjeđe i na sadržaj  $\text{CaCO}_3$  (Vuletić, Alfirević).

Sistematsko geološko-morfološko ispitivanje marinskih sedimenata i njihovo kartiranje (tekstura sedimenata, konfiguracija, hemizam) predstavlja, pored ostalog, i jednu od osnova za veću i racionalniju eksploataciju mora uopšte.

U Bokokotorskom zalivu nisu do sada vršena nikakva istraživanja sedimenata, pa ove naše analize predstavljaju prvi takav korak na tom području.

Na 21 lokalitetu u Zalivu uzeti su uzorci dna pomoću Petersenovog grabila (bagera). Da bi se dobila kompletnija slika sastava taloga dna, uzete su probe i izvršene analize i izvan područja na kojima su uzimane probe bentoskih ribljin naselja (Sl. 4). Iz površinskog dijela svake probe uzet je uzorak od cca 500gr. Prema tome sve analize se odnose na površinski dio taloga.

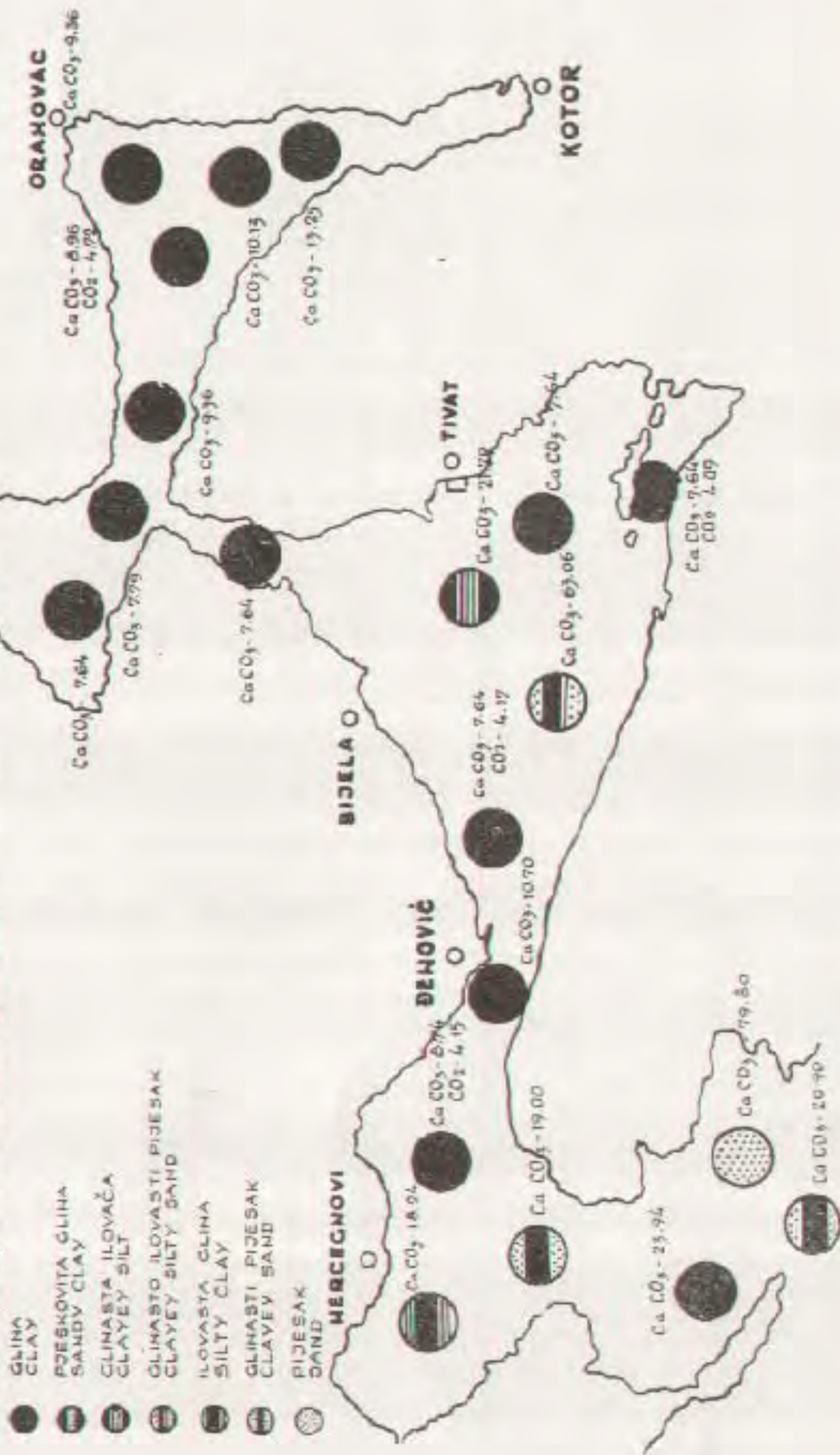
Pored određivanja mehaničkog sastava izvršene su analize za određivanje karbonata, organskog  $\text{CO}_2$  i pH.



SLIKA BR. 4

### BOKOKOTORSKI ZALIV

MEHANIČKI SASTAV TALOGA DNE SA SADRŽ.  $\text{CaCO}_3$  I  $\text{CO}_2$  U OBLASTI ORISAH,  $\text{CO}_2$  U %  
PHYSICAL COMPOSITION OF SEA-BOTTOM SEDIMENTS IN B.K. BAY  
CONTENT OF  $\text{CaCO}_3$  AND ORGANIC  $\text{CO}_2$  PER CENT.





Metodika rada: 1. Mehanički sastav određen je pipet metodom prema Robinsonu uz hemijsku preparaciju sa natrijevim oksalatom. Količini uzorka, kojoj odgovara 25 gr apsolutno suhog uzorka, dodano je kod preparacije za mehaničku analizu 500 cm<sup>3</sup> destilirane vode i 10 cm<sup>3</sup> 0,5 n Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> te ostavljeno da stoji preko noći zbog raskvašavanja. Poslije toga uzorci su mućkani 6 sati u Vagnerovoj mućkalici sa 40 okretaja u minuti. Zatim je dodano destilirane vode do marke na boci od 1400 ml. Sadržaj boce je promućkan i ostavljen na sedimentiranje čestica manjih od 0,002 mm, manjih od 0,01 mm, od 0,01 — 0,05 mm, a iz razlike su određene čestice veličine 0,05 — 2,0 mm.

2. Određivanje karbonata u formi CaCO<sub>3</sub> u čitavom uzorku izvršeno je volumetrijski sa kalcimetrom po Scheibler Ditrich-Muonke-u.

3. Određivanje organskog CO<sub>2</sub> izvršeno je oksidimetrijski prema Kotzmanu sa m/10 KMnO<sub>4</sub> i n/10 oksalnom kiselinom. Rezultati su proračunati i na sadržinu humusa.

4. Određivanje aktuelne reakcije izvršeno je elektrometrijskim mjerenjem pH vrijednosti u suspenziji uzorka sa destiliranom vodom u omjeru 1:2,5 sa staklenom elektrodom.

U tabelama dajemo rezultate izvršenih analiza.



TABELA br. 8

Table 8

MEHANIČKI SASTAV TALOGA DNA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU  
Physical composition of sea — bottom sediments in B. K. bay

Lokalitet locality	Dubina mora u m depth (m)	Postotni sadržaj čestica ila s promjerom u mm constituents of particles per cent diam. (mm.)			Teksturna oznaka po Gračaninu Tecture designation by Gračanin
		2 — 0,05	0,05—0,01	< 0,01	
1	22	0,32	16,48	83,20	glina
2	29	1,80	14,60	83,60	glina
3	32	2,40	15,00	85,60	glina
4	34	0,82	13,82	85,36	glina
5	38	6,20	11,40	82,40	glina
6	35	1,60	12,04	86,36	glina
7	31	1,60	12,20	86,20	glina
8	19	32,00	16,20	51,80	pjeskov. glina-sandy clay
9	38	5,60	11,40	83,00	glin. ilovača-clayey silt
10	35	43,80	14,00	42,20	glin. ilovača-clayey silt
11	25	7,80	16,72	75,48	glina
12	20	0,00	10,20	89,80	glina
13	28	80,00	2,36	17,64	glin. ilov. pjeskulja clayey silty sand
14	34	0,96	10,72	89,32	glina
15	36	10,20	18,64	71,16	glina
16	36	0,80	16,40	82,80	glina
17	46	70,60	3,72	25,68	glin. pjeskulja-clayey sand
18	8,5	11,52	33,68	54,80	ilovasta glina-silty clay
19	49	20,80	15,44	63,76	glina - clay
20	37	90,00	2,84	7,16	pljeskulje - sand
21	72	64,20	3,60	32,20	glin. pjeskulja-clayey sand



TABELA br. 9  
Table 9

SADRŽAJ CaCO<sub>3</sub> U ISPITIVANIM UZORCIMA U%  
Content of CaCO<sub>3</sub> in samples per cent

Lokalitet locality	U česticama uzorka sa promjerom u mm in particles of samples diam (mm)				cjelokupnog uzorka total samples
	< 0,002		< 0,01		
	u 100 gr				
	Frakcije fractions	Uzorka sample	Frakcije fractions	Uzorka sample	
1	3,07	0,75	9,27	7,71	13,25
2	5,01	1,21	9,04	7,55	10,13
3	13,32	1,21	7,87	6,50	9,36
4	5,52	1,51	6,55	5,59	8,96
5	9,69	1,51	6,61	5,44	9,36
6	3,50	0,91	5,25	4,53	7,79
7	4,55	1,80	5,74	4,94	7,64
8	5,18	1,04	9,56	4,95	11,11
9	4,91	1,57	6,32	5,24	7,64
10	4,62	0,75	5,69	2,40	21,79
11	4,07	1,04	5,96	4,49	7,64
12	4,59	1,34	5,18	4,65	7,64
13	10,94	1,05	17,01	3,00	63,06
14	5,18	1,47	3,36	3,00	7,64
15	2,41	0,62	7,40	5,26	10,70
16	2,67	0,75	6,54	5,41	8,74
17	3,90	0,45	9,96	2,56	19,00
18	4,65	0,75	12,36	6,77	18,24
19	5,91	1,50	9,91	5,31	23,94
20	16,12	4,51	12,60	9,02	79,80
21	4,53	0,75	9,35	3,01	20,90



TABELA br. 10  
Table 10

REZULTATI ANALIZE REAKCIJE TALOGA DNA U H<sub>2</sub>O I n-KCl,  
SADRŽINE ORGANSKOG CO<sub>2</sub> I HIGROSKOPSKE VLAGE  
Results of analysis of bottom sediments reaction in H<sub>2</sub>O and n-KCl,  
content of organic CO<sub>2</sub> and hygroscopicity

Lokalitet locality	Reakcija pH u reaction pH in H <sub>2</sub> O		Sadržina content		Higroskopska vlaga u % hygroscopicity
	H <sub>2</sub> O	n-KCl	Humusa % humus	organskog % CO <sub>2</sub> organic	
1	8,50	8,27	—	—	7,25
2	8,40	8,12	—	—	10,66
3	8,52	8,09	—	—	12,24
4	8,40	8,20	2,21	4,72	8,29
5	8,58	8,40	—	—	8,43
6	8,37	8,10	—	—	10,64
7	8,40	8,12	—	—	10,16
8	8,50	8,25	2,16	4,60	5,20
9	8,45	8,22	—	—	6,06
10	8,70	8,37	—	—	3,60
11	8,55	8,20	—	—	4,86
12	8,40	8,13	1,92	4,09	7,33
13	8,80	8,50	—	—	1,84
14	8,43	8,15	1,96	4,17	7,98
15	8,68	8,32	—	—	6,49
16	8,58	8,24	1,95	4,15	6,61
17	8,80	8,39	—	—	2,00
18	8,59	8,16	—	—	3,15
19	8,63	8,91	—	—	5,35
20	8,75	8,55	—	—	0,81
21	8,73	8,31	—	—	2,85



### 3. Istraživanje područja za lov povlačnim mrežama u Bokokotorskom zalivu

Ribolov pomoću povlačne mreže-koče (vuča-»trawl«), kojom su vršena ispišivanja bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu, vezan je isključivo za morsko dno. Zbog toga je ribolov ovakvim mrežama omogućen jedino na ravnim i mekanim terenima (stazama).

Pošto nije bila poznata konfiguracija (reljef)orskog dna u ovom Zalivu, to je bilo potrebno ispitati i utvrditi područja na kojima je takav ribolov omogućen. Ovo smo izvršili pomoću dvije metode:

Prva se sastojala u snimanju reljefaorskog dna pomoću ultrazvučnog detektora, a druga eksperimentalnim lovinama. Dobiveni ehogrami (prikazani ehogramima od I do XII — Sl. 5) predstavljaju predjele sa podmorskim grebenima i depresijama, na kojima je onemogućen svaki ribolov povlačnim mrežama. Slična morfometrijska istraživanja marinskih sedimenata vršena su jedino djelimično u srednjem Jadranu (Grubišić i Gospodnetić 1955., Alfirević 1958 i 1960.). Ehogrami 1—8 (Sl. 2) predstavljaju snimke pozicija sa ravnim dnom, na kojima su vršena ribarstveno-biološka istraživanja kočom. Svaki pokušaj ribolova bilo kojom povlačnom mrežom na područjima predstavljenim ehogramima 1 - XII (Sl. 5) osuđen je na neuspjeh i osjetnu materijalnu štetu, koja bi se sastojala u kidanju (paranju) ili u gubitku čitave mreže.

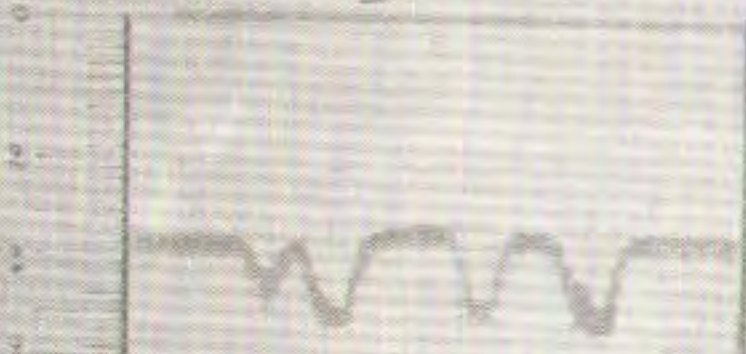
S druge strane, baš ovakva područja sa podvodnim grebenima, hridima, depresijama i čvrstom konzistencijom predstavljaju obično najproduktivnija mjesta za »bijelu« ribu tj. onu pretežno boljeg kvaliteta. Ribolov na ovakvim područjima omogućen je drugim ribolovnim sredstvima (strukovi, vrše, mreže stajačice i sl.). Prema tome, otkrivanje i fiksiranje takvih položaja pokazuje praktičnom ribolovu povlačnim mrežama područja na kojima nije moguće kočariti, a u isto vrijeme ukazuje na mogućnost bogatog lova drugim ribolovnim alatima.

Ehogrami sa ostalih područja Bokokotorskog zaliva pokazuju manje-više ravan teren, ali to još uvijek i u svakom slučaju ne znači da je ribolov kočom sasvim siguran i bez opasnosti od materijalne štete. Iskustvo nam je, naime, pokazalo da smo u više navrata imali manja ili veća oštećenja na mreži loveći na nekim područjima čiji ehogrami pokazuju manje-više ravno dno. Ovo posebno važi za jedan dio HercegNovskog i Tivatskog zaliva. Ovdje se, vjerovatno, radi o manjim željeznim i drugim ostrim predmetima koji su tokom godina i za vrijeme rata bacani u more i koji paraju mrežu kad ona prolazi po njima. Ovi predmeti su djelimično ili sasvim pokriveni muljem, te ih ehosaunder ne registrira, a dovoljno su oštri i jaki da naprave oštećenja na mreži. Isto tako imali smo slučajeva da se nakon više uzastopnih uspješnih lovina mreža rasparala na »čistom« terenu.



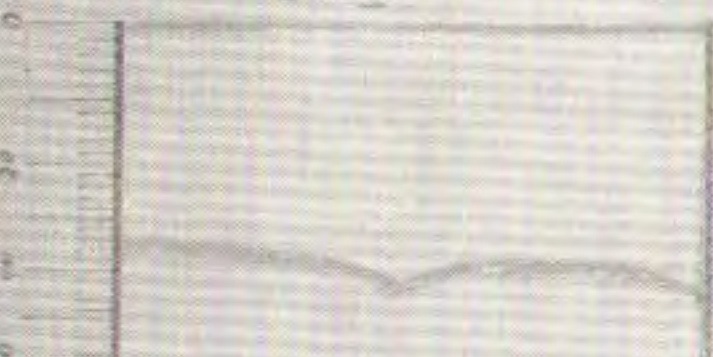
SL. 5 EHOGRAMI PODVODNIH GREBENA I DEPR.  
FIG. 5 ECHOGRAMS OF UNDERWATER CULM. AND DEPRES

P-I



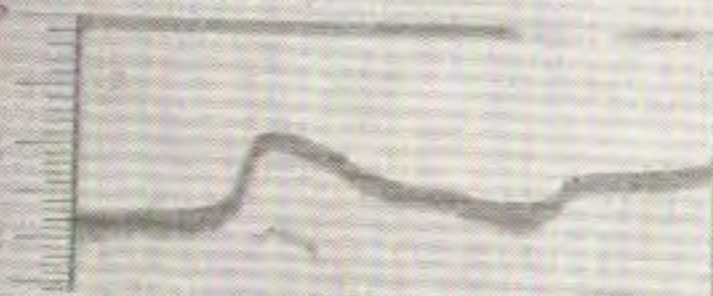
EHOGRAM - P-I.  
KOTORSKI ZALIV  
(KOTOR BAY)

P-II



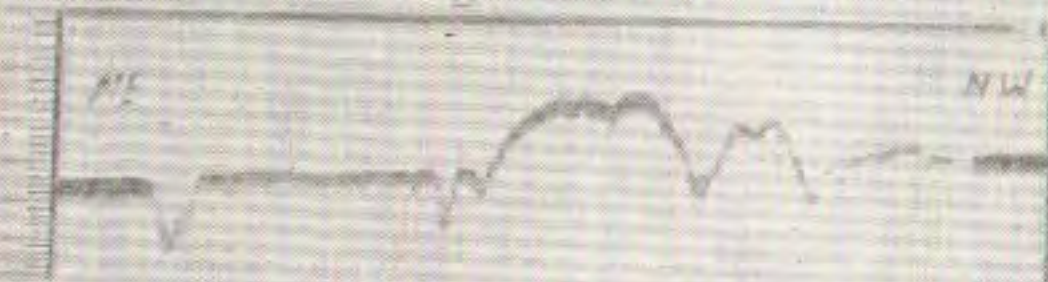
EHOGRAM - P-II.  
KOTORSKI ZALIV  
(KOTOR BAY)

P-X



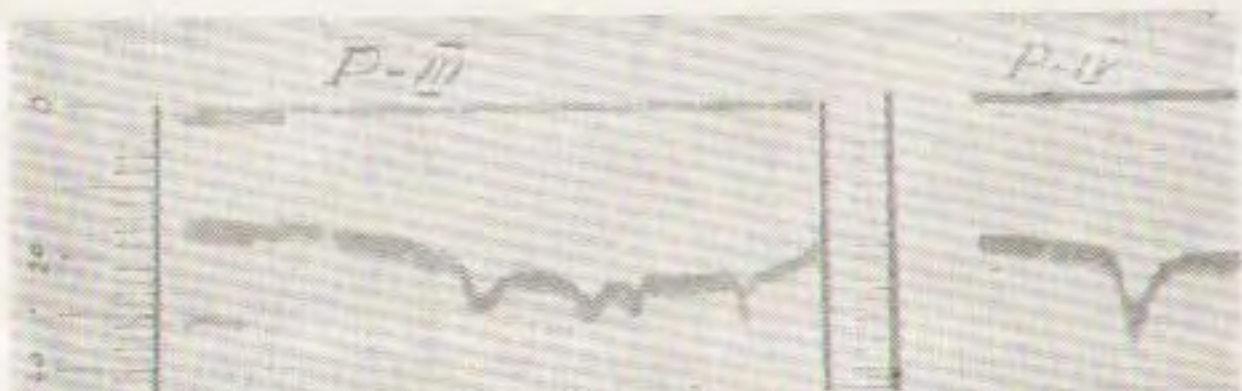
EHOGRAM - P-X.  
KOTORSKI ZALIV  
(KOTOR BAY)

P-XI

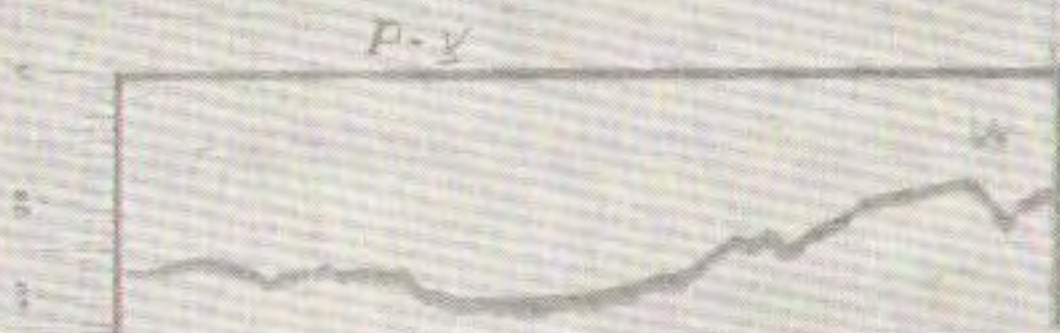


EHOGRAM - P-XI. KOTORSKI ZALIV (KOTOR BAY)

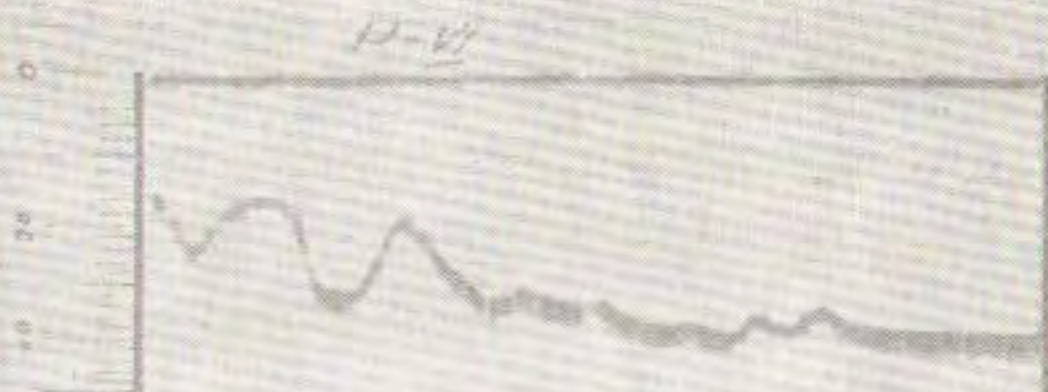




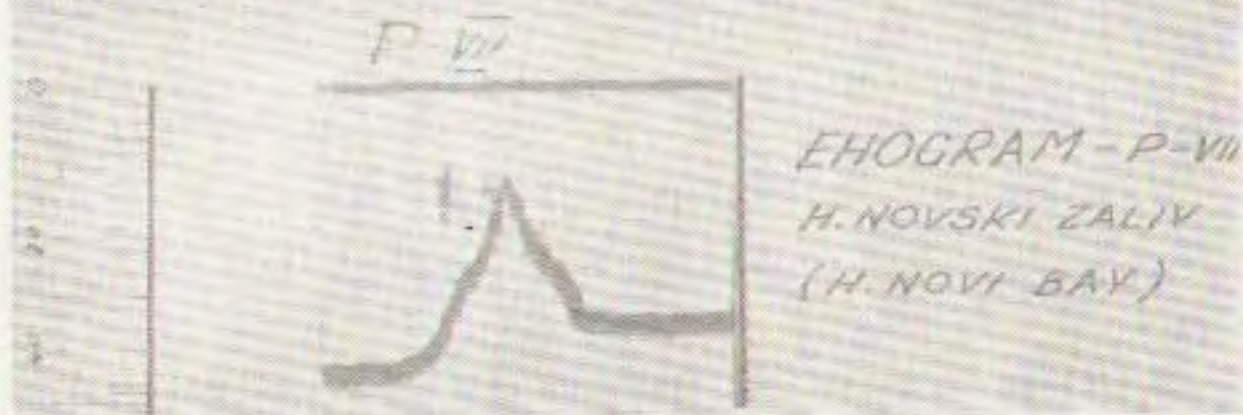
EHOGRAM - P-III-IV. RISANSKI ZALIV (RISAN BAY)



EHOGRAM - P-V. TIVATSKI ZALIV (TIVAT BAY)

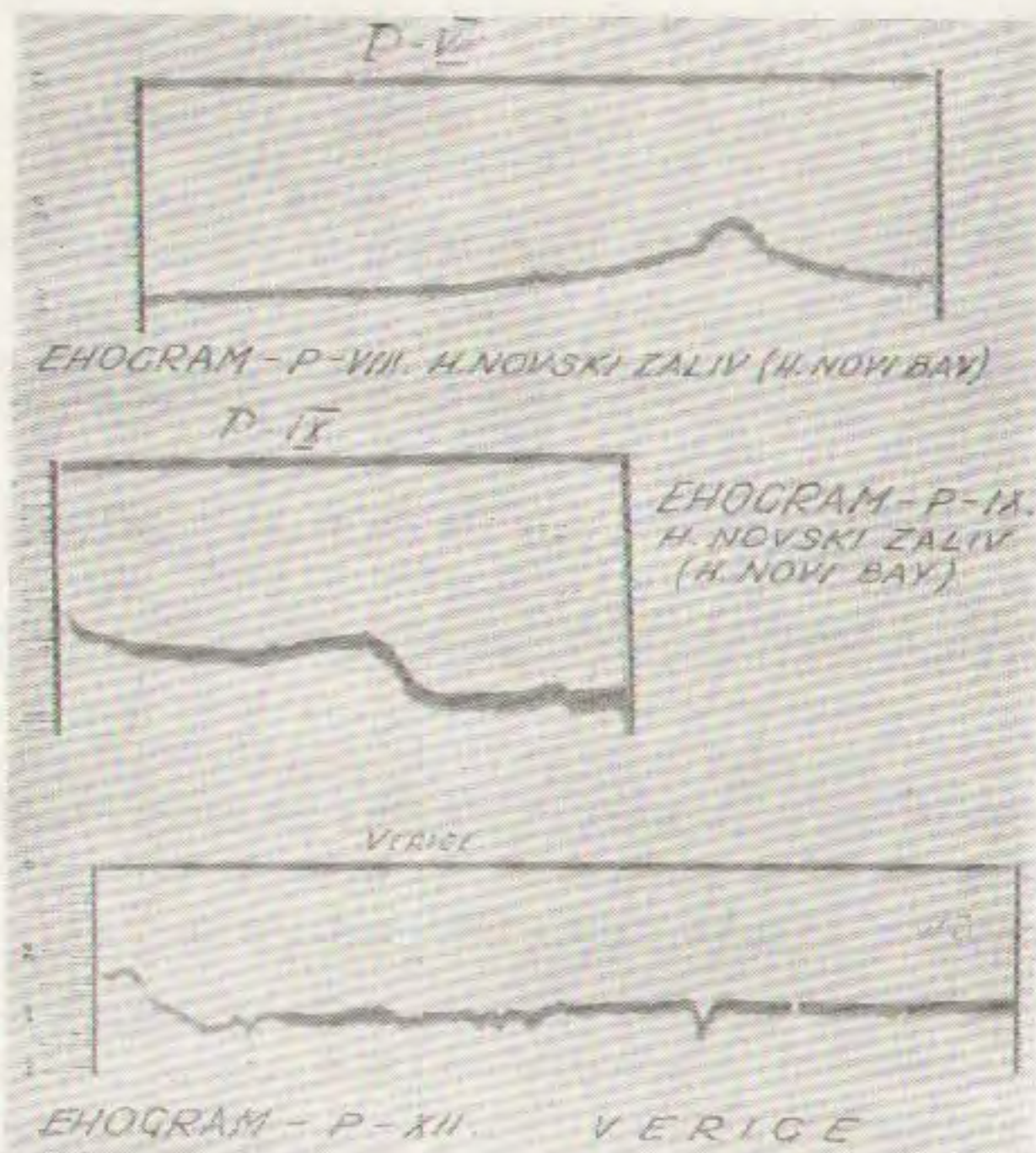


EHOGRAM - P-VI. TIVATSKI ZALIV (TIVAT BAY)



EHOGRAM - P-VII  
H. NOVSKI ZALIV  
(H. NOVI BAY)





Zbog ovakve situacije bili smo primorani izvršavati eksperimentalne lovine i na područjima čiji su ehogrami pokazivali ravno dno.

Na osnovu tih eksperimentalnih lovina i snimanja pomoću ehosaundera na Sl. 2 dajemo orijentacioni pregled Bokokotorskog zaliva s obzirom na tehničku mogućnost praktičnog ribolova povlačnim mrežama (Sl. 6).

U tom smislu čitavi Zaliv smo podijelili na tri zone i to:

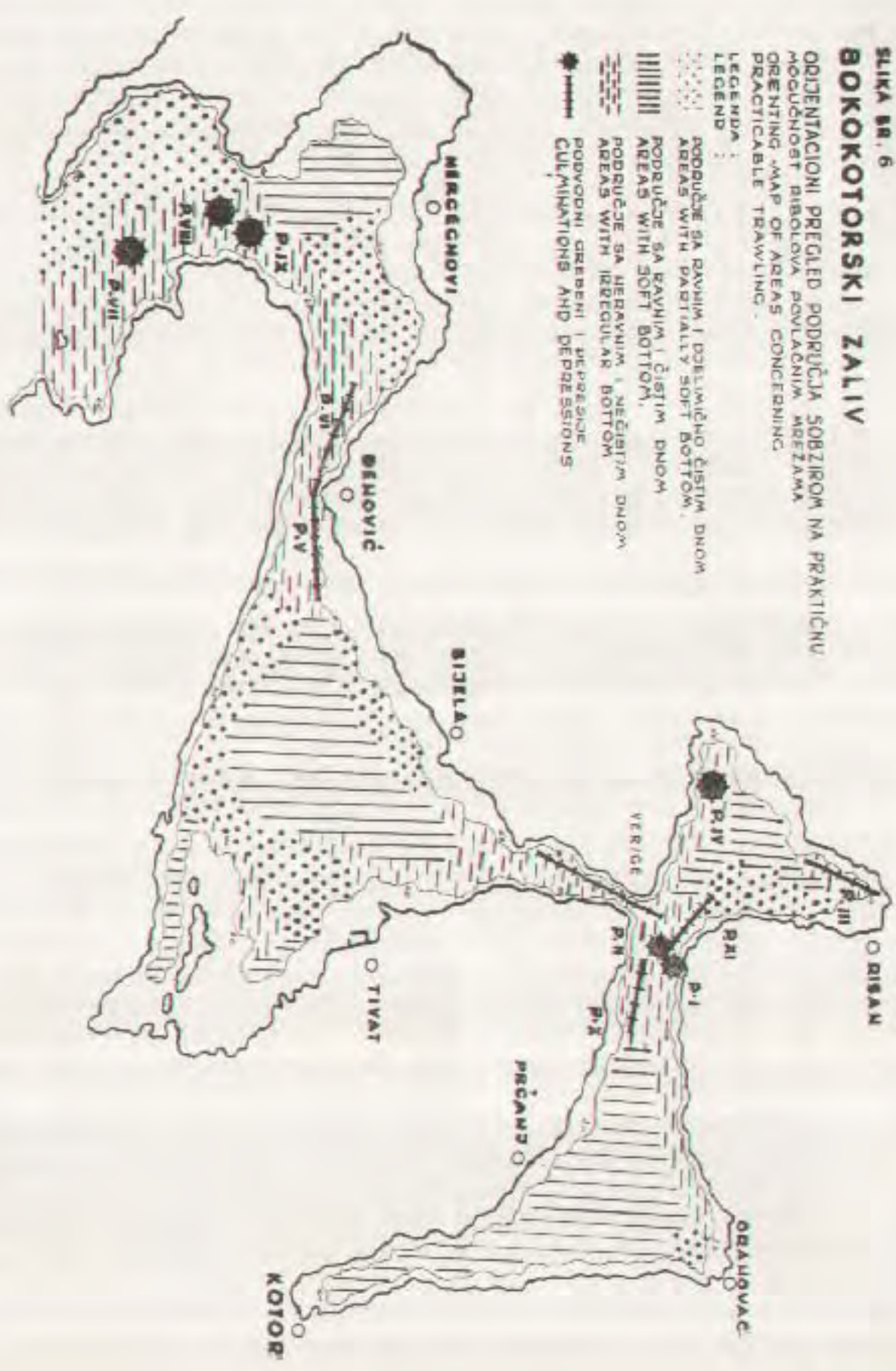
I zona, koja obuhvata područja sa ravnim dnom (ehogrami 1 - 8 Sl. 2), na kojoj su se i eksperimentalne lovine pokazale uspješnim i bez oštećenja na mrežama (osim izuzetno).



SLIKA BR. 6  
**BOKOKOTORSKI ZALIV**

ORIJENTACIONI PREGLED PODRUČJA SOBZIROM NA PRAKTIČNU  
 MOGUĆNOST RIBOLOVA PUVLAČNIM MREŽAMA  
 PRACTICABLE MAP OF AREAS CONCERNING  
 PRACTICABLE TRAWLING.

- LEGENDA :
- PODRUČJE SA RAVNIM I DEBELIJIŠIM ČISTIM DNOM  
 AREAS WITH PARTIALLY SOFT BOTTOM.
  - PODRUČJE SA RAVNIM I ČISTIM DNOM  
 AREAS WITH SOFT BOTTOM.
  - PODRUČJE SA NEKAVNIM I NEČISTIM DNOM  
 AREAS WITH IRREGULAR BOTTOM.
  - PODVODNI GREBEN I NEPEŠIJE  
 CULMINATIONS AND DEPRESSIONS





II zona obuhvata područja čiji ehogrami pokazuju, također, relativno ravno dno, ali na kojima smo imali povremeno manja ili veća oštećenja na mrežama (vjerovatno zbog manjih oštih predmeta koji po neki put zakače mrežu na manje otpornim djelovima). U ovoj zoni je moguće kočarenje, ali je vezano sa izvjesnim rizikom. Za ribolov u ovoj zoni trebalo bi konstruisati odgovarajuću povlačnu mrežu, koja bi imala specijalna pojačanja na prednjem donjem dijelu otvora, te čvršći čitavi donji dio.

III zona odnosi se na područja, na kojima je onemogućen svaki ribolov povlačnim mrežama zbog neravnog dna (depresije, grebeni) i drugih mehaničkih prepreka.

#### 4. Sezonska kolebanja temperature, saliniteta i prozirnosti vode u Bokokotorskom zalivu

Mnogi istraživači pridaju veliku važnost uticaju hidrografskih faktora na formiranje, distribuciju i sezonsku dinamiku bentoskih zajednica.

Günther (1945., 1957.) je istraživao distribuciju ribljih naselja u odnosu na salinitet i temperaturu. Po mišljenju autora temperatura je uticajniji faktor od saliniteta. Edwards (1959.) dokazuje da su opšti hidrografski uslovi odlučniji u određivanju karaktera bentoskih zajednica od sastava i svojstva dna. Hart (1947.) je dokazao da neke bentoske ribe vrše sezonske migracije, ljeti prema kopnu, a zimi prema dubljim područjima. Ova pomjeranja dovodi u vezu sa promjenama hidrografskih prilika sredine itd.

Hidrografska istraživanja u Jadranu vršilo je više autora, kao Wolf i Luksch (1837.); Grund (1912.); Kesslitz (1915.); Picotti i Vatova (1942.); De Marchi (1920.); Vatova (1921., 1924.); Ercegović (1934., 1935., 1938.); Buljan (1949., 1952., 1953., 1956., 1955., 1957., 1958.); Buljan i Marinković (1956.); Zore i Zupan (1960.) i dr.

Za Bokokotorski zaliv postoje jedini podaci o temperaturi i salinitetu koje je dao Ercegović (1938.) sa jednokratno uzetih proba u mjesecu novembru 1937. godine. Jednu od karakteristika Bokokotorskog zaliva predstavljaju veoma obimni prilivi izvorskih kopnenih voda, koje osjetno utiču na hidrografske prilike morske vode Zaliva. Pored submarinskih izvora (naročito u Kotorskom, Risanskom i Tivatskom zalivu) duž čitave obale nalaze se brojna vrela i potoci. Zloković (1939.) daje podatke o jednom dijelu izvora u Risanskom zalivu. Na žalost, ne raspolažemo podacima o kapacitetima, periodičnosti i hidrografskim svojstvima ostalih izvora i vrela. Jedan dio ovih izvora nije aktivan kroz čitavu godinu ili je u ljetnim mjesecima njihov kapacitet sveden na minimum, što ima za posljedicu velika sezonska kolebanja temperature i saliniteta. Osim toga, poznata je činjenica da ovi predjeli spadaju u područja sa maksimalnim godišnjim atmosferskim talozima (Crkvice iznad Risna sa cca 5.000 mm su na prvom mjestu u Evropi po količini godišnjih oborina). Na taj način



se u toku zimskog perioda ogromne mase slatke vode slivaju u ovaj relativno mali i zatvoreni Zaliv. Ovakvi specifični hidrografski uslovi morali su se odraziti i na formiranje biocenoza uopšte, na distribuciju i sezonska pomjeranja i sl.

Međutim, pošto se u našem slučaju radi o naseljima dna, to je potrebno istaći da su ovi uticaji u donjim slojevima mora znatno slabiji od uticaja u gornjim slojevima (Sl. 7). Tako i prema podacima Ercegovića, dok je temperaturni gradijent na površini iznosio  $4,82^{\circ}\text{C}$  (od  $13,50^{\circ}$  —  $18,32^{\circ}\text{C}$ ), dotle je u isto vrijeme na dubini od 30 metara iznosio svega  $0,48^{\circ}\text{C}$  (od  $18,80^{\circ}$  —  $19,28^{\circ}\text{C}$ ). Gradijent saliniteta na površini iznosi  $22,87\text{‰}$ , a na 30 metara dubine svega  $0,72$  (od  $36,98\text{‰}$  do  $37,72\text{‰}$ ). Podaci se odnose na novembar 1938. godine. (Za komparaciju bio je uzet Kotorski zaliv i Rt Oštra). U našem slučaju površinski temperaturni gradijent za isti mjesec iznosi  $1,7$ , a na cca 30 metara je  $1,0^{\circ}\text{C}$ . Određivanje saliniteta izvršeno je po Mohr-ovoj metodi titriranjem pomoću  $\text{AgNO}_3$  i  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , kao indikatora, i Knudsenovom normalnom vodom. U tabeli 11 dajemo podatke temperature i saliniteta uzete u toku naših istraživanja.

Prozirnost mora ispitivana je pomoću Secchieve ploče promjera  $0,5\text{ m}$  samo u mjesecima junu i julu 1964. godine.

Prosječna prozirnost u ova dva mjeseca po pozicijama iznosila je u metrima:

P—1	P—2	P—3	P—4	P—5	P—6	P—7	P—8	
9,2	10,8	12,5	12,0	16,5	17,0	11,0	15,5	Prosjek 13 m

Kao što se iz ovih podataka vidi prozirnost mora se uglavnom povećava od Kotorskog zaliva prema otvorenom moru sa izuzetkom podatka dobivenog na poziciji 7 ( $11,0\text{ m}$ ). Radi komparacije donosimo podatke o prozirnosti mora u zalivima sjevernog Jadrana po Krčmaru (1926.).

Kvarnerić	Planinski kanal	Crikvenički k.	Senjska vrata
21,5	17,9	13,0	17,0
Riječki zaliv	Vela vrata	Prosječna vrijednost	
20,6	19,9	18,3	

Prema navedenim podacima proizilazi da je prozirnost mora u Bokokotorskom zalivu osjetno manja od prozirnosti u navedenim područjima sjevernog Jadrana.

Podaci dobiveni Secchievom pločom u Kaštelanskom zalivu (Zore-Zupan 1960. godine) iznosili su  $4,5$  do  $15\text{ m}$ .

Prosječna prozirnost otvorenog mora ispred Bokokotorskog zaliva za mjesec juli utvrdili smo da iznosi  $23\text{ m}$ .

Poznato je da prozirnost mora, pored faktora temperature i saliniteta, zavisi naročito od suspendovanih čestica tla i od bogatstva lebdećim planktonskim organizmima. Koliko su koji od navedenih faktora uticali na smanjenu prozirnost mora u Bokokotorskom zalivu u periodu mjerenja, ne možemo reći, jer nisu vršena odgovarajuća ispitivanja, što nije bio



cilj naših istraživanja. Možemo samo pretpostavljati da je jedan veći dio smanjene prozirnosti posljedica relativnog bogatstva lebdećih mikroorganizama, a manji posljedica anorganskih suspenzija. Podaci su uzimani po lijepom vremenu (bez kiše).

Površinski maksimum temperature ( $t^{\circ}M^{\circ}$ ) javlja se u Kotorskom zalivu u avgustu i iznosi  $2,10^{\circ} C$ . U Risanskom, Tivatskom i Hercegnovskom zalivu bio je u junu i iznosio je  $24,5^{\circ}$ ,  $25,5^{\circ}$  i  $25,5^{\circ} C$ . Površinski maksimum temperature u Kotorskom zalivu bio je tek u avgustu (za razliku od ostala tri) vjerovatno zbog toga što je ovaj Zaliv pod najslabijim uticajem otvorenog mora, a u isto vrijeme pod direktnim uticajem priliva slatkih voda, čija je temperatura znatno niža od temperatura mora u ljetnim mjesecima. Najmanja aktivnost izvora je u avgustu, pa prema tome i najmanji njen uticaj na temperaturu morske vode.

Najniža godišnja temperatura površinskog sloja ( $t^{\circ}m^{\circ}$ ) konstatovana je u svim zalivima u februaru, a iznosi za Kotorski  $9,9^{\circ} C$ , za Risanski  $10,8^{\circ} C$ , za Tivatski  $11,0^{\circ} C$  i za Hercegnovski  $11,8^{\circ} C$ . Godišnji gradijent temperature površinskog sloja u Bokokotorskom zalivu iznosi  $15,3^{\circ} C$ .

Minimalna godišnja temperatura pri samom dnu ( $t^{\circ}mD$ ) (dubina oca 31 m) nađena je u februaru u Risanskom zalivu ( $12,4^{\circ} C$ ), a maksimalna ( $t^{\circ}mD$ ) u oktobru u Hercegnovskom zalivu ( $22,3^{\circ} C$ ). Prema tome, godišnji gradijent temperature pri dnu iznosi  $9,9^{\circ} C$ .

U periodu ovih istraživanja homotermija nije bila uspostavljena ni u jednom od unutrašnjih zaliva. Ako ove naše podatke godišnjih temperaturnih kolebanja uporedimo sa podacima na drugim područjima u otvorenom moru (Buljan i Marinković 1956., Zore i Zupan 1960.) pokazuju se dosta izrazite razlike, što je posljedica uticaja kopnenih voda sa velikim temperaturnim razlikama, čemu doprinosi i zatvorenost samog Zaliva.

Iz istih razloga sezonska kolebanja ne pokazuju uvijek pravilnu temperaturnu sukcesivnost, koja je poznata i utvrđena za otvorene površine sa mnogo manjim uticajem kopnenih voda.

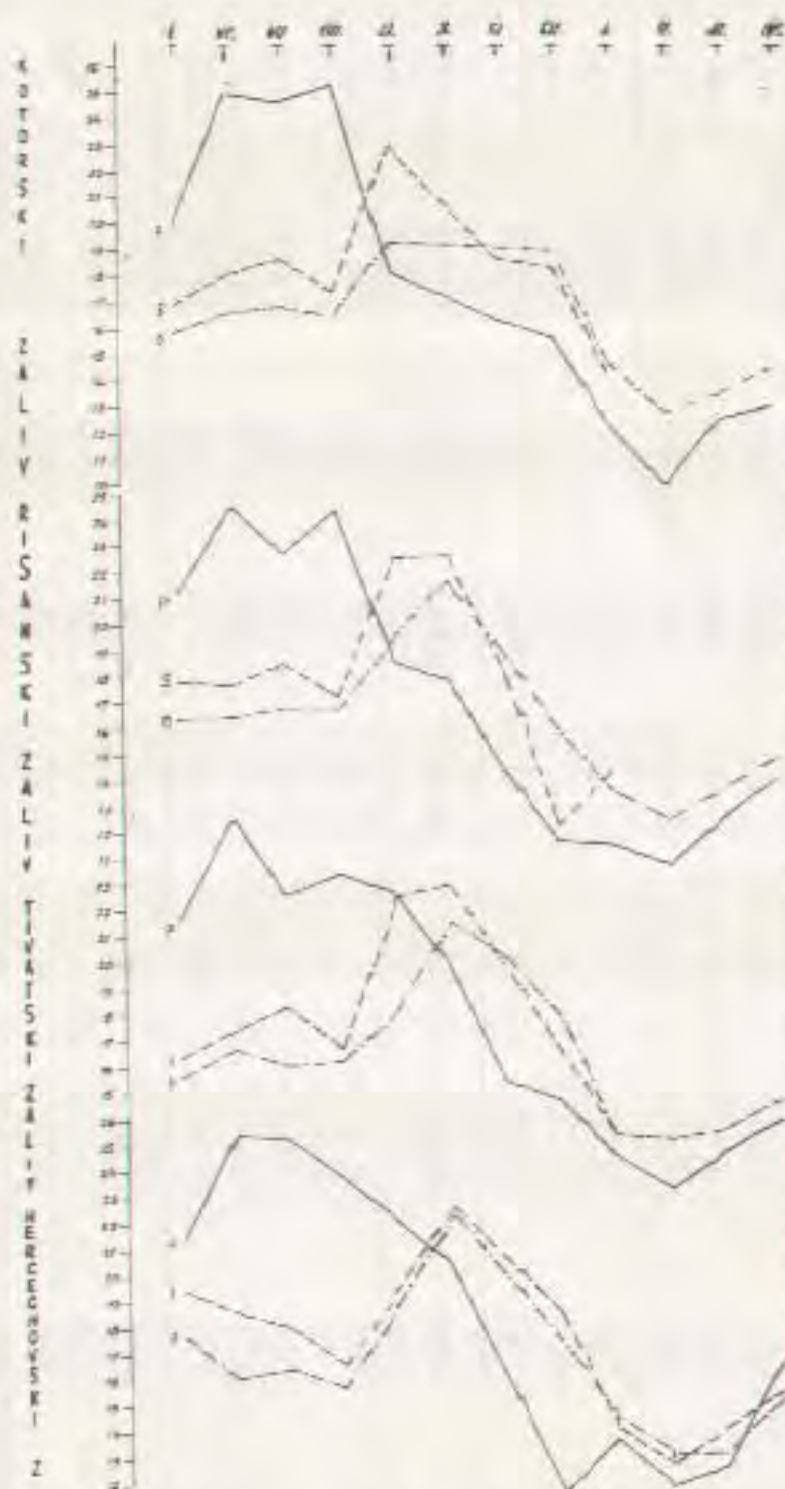
Temperaturne razlike kopnenih pritoka i temperature mora ponekad iznose i  $10-15^{\circ} C$  (Zloković 1939.).

Iz podataka o salinitetu (Tabela 11) najbolje se može uočiti koliko je jako djelovanje priliva kopnenih voda na zaslanjivanje mora u Bokokotorskom zalivu.

Maksimalne vrijednosti površinskog saliniteta konstatovane su u Tivatskom i Hercegnovskom zalivu, što se moglo i očekivati jer se oni nalaze pod najslabijim direktnim djelovanjem priliva vode sa kopna i pod neposrednijim uticajem otvorenog mora.

Nasuprot tome, minimalna vrijednost saliniteta u toku godine konstatovana je u Kotorskom zalivu koji se nalazi pod direktnim i najobilnijim djelovanjem jakih priliva slatke vode sa kopna, a iznosila je svega  $10,17^{66}$ . Svakako iz istih razloga je konstatovana činjenica da ne postoje pravilna sezonska kolebanja površinskog saliniteta. Ako je uzimanje proba uslijedilo za vrijeme ili nakon obilnih padavina, vrijednost saliniteta je





Sl. 7. Grafički prikaz temperaturnih promjena po slojevima i zalivima

osjetno opadala i obrnuto — jaka insolacija brzo djeluje na povećanje slanosti gornjih slojeva. Zbog toga je i konstatovan vrlo veliki gradijent gornjih slojeva, a iznosio je 27,70‰.

Mnogo slabije djelovanje kopnenih voda se odražava na salinitet pridnenih slojeva mora, tako da analize uzoraka donjih slojeva pokazuju malo odstupanja od vrijednosti saliniteta sa otvorenog mora, odnosno sa područja sa mnogo manjim doticajem slatkih voda.

Minimalna vrijednost saliniteta donjih slojeva konstatovana je takode u Kotorskom zalivu i to 34,54‰ na cca 20 m dubine, a maksimalna u Hercegovačkom zalivu 38,46‰. Prema tome, godišnji raspon saliniteta pri dnu u Bokokotorskom zalivu iznosio je svega 3,92‰ (što je neznatno u odnosu na 27,70‰ na površini). Pojavu ovog minimuma u Kotorskom zalivu tumačimo relativnom plućinom mora na mjestu uzimanja uzoraka, kao i vrlo jakim bujicama, vrelima i rijekom, čiji se kapaciteti višestruko

povećavaju u toku i nakon jakih oborina kojima obiluje ovaj kraj.

Kako su sezonske oscilacije saliniteta pridnenih slojeva mora u ovom Zalivu minimalne (a one su za nas interesantne), u odnosu na druge abiotske i biotske uslove sredine, to ne bi mogli zaključivati o njihovoj uticajnosti na sezonsku dinamiku bentoskih populacija riba.



GODISNJA KOLEBANJA TEMPERATURE I SALINITETA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU  
(1963. — 1964. godina)

Annual variations of temperature and salinity in B. K. bay  
(P = površina, S = sredina, D = dno) · (P = surface, S = amidst, D = bottom)  
Unutrašnji zalivi - Inside bays

Mjesec month	Sloj layer	Kotorski		Risanski		Tivatski		Hercegnovski	
		T <sup>o</sup> C	Sal. ‰	T <sup>o</sup> C	Sal. ‰	T <sup>o</sup> C	Sal. ‰	T <sup>o</sup> C	Sal. ‰
1963. Maj May	P	19,9	26,65	21,2	19,34	21,6	34,30	21,4	34,96
	S	16,8	—	18,0	—	16,3	—	19,5	—
	D	15,8	34,54	16,5	35,84	15,6	36,87	17,9	37,18
Juni June	P	24,9	29,36	24,5	32,13	25,5	34,74	25,4	35,99
	S	18,0	—	17,8	—	17,3	—	18,6	—
	D	16,5	36,19	16,5	35,93	16,8	37,14	16,2	37,74
Juli July	P	24,6	34,86	22,8	34,96	22,6	37,54	25,2	37,72
	S	18,6	—	18,5	—	18,2	—	18,0	—
	D	16,8	37,70	16,9	37,50	16,0	38,45	16,4	38,35
August Aug.	P	25,1	35,06	24,3	34,08	23,2	37,73	23,8	37,81
	S	17,1	—	17,2	—	16,7	—	16,5	—
	D	16,3	37,27	19,9	36,88	16,1	38,24	15,7	38,26
Septembar Sept.	P	18,1	12,56	18,6	10,99	22,6	35,34	—	—
	S	22,9	—	22,6	—	22,5	—	—	—
	D	19,1	37,34	19,4	36,76	18,0	38,13	—	—



Oktobar Oct.	P	18,8	10,17	17,9	15,70	19,6	34,70	20,2	27,81
	S	—	—	22,6	—	22,9	—	22,7	—
	D	21,2	36,87	21,8	37,02	21,5	38,08	22,3	37,57
Novembar Nov.	P	16,2	30,69	14,5	30,07	15,2	33,02	—	—
	S	18,7	—	18,3	—	19,8	—	—	—
	D	19,0	37,82	19,0	37,92	20,0	37,90	—	—
Decembar Dec.	P	16,6	30,80	11,8	19,74	14,6	29,29	11,9	31,80
	S	18,2	—	12,2	—	—	—	18,4	—
	D	18,9	38,41	18,4	37,97	17,9	38,30	17,2	38,19
1964. Januar Jan.	P	12,2	33,07	11,7	34,18	12,4	37,87	13,6	37,84
	S	14,0	—	14,3	—	13,2	—	14,0	—
	D	14,5	37,93	13,7	37,30	13,2	37,98	14,4	37,98
Februar Feb.	P	9,9	18,00	10,8	24,20	11,0	25,20	11,8	35,02
	S	—	—	—	—	—	—	12,6	—
	D	12,7	36,18	12,4	37,02	13,0	37,50	13,0	38,13
Mart Mar.	P	12,2	13,42	12,4	12,80	12,6	25,40	12,4	32,11
	S	—	—	—	—	—	—	—	—
	D	13,3	37,38	13,5	37,24	13,4	37,92	13,0	38,46
April Apr.	P	12,9	24,38	14,0	24,98	13,4	21,80	16,3	21,82
	S	—	—	—	—	—	—	15,1	—
	D	14,3	37,44	14,7	37,24	14,4	37,91	14,9	37,90



## 5. Kvantitativna raspodjela i godišnje kolebanje zoobentosa (endofaune) u Bokotorskom zalivu

Sistematska kvalitativna i kvantitativna istraživanja bentoske faune (isključujući ihtiobentos) vršena su pretežno u sjevernom Jadranu (Vatova 1928., 1934., 1935., 1940., 1943., 1947.), manje u srednjem Jadranu (Vatova 1947., 1949., Gamulin-Brida 1926.), a najmanje u južnom Jadranu (Gamulin-Brida 1963.). Pored navedenih vršena su pojedinačna istraživanja pojedinih skupina Pax (1952.), Pax-Müller (1953.), Pesta (1918.), Kükentahl (1909.), Lendenfeld (1891.) i dr.

Pored fizičko-hemijskih svojstava supstrata (vrste dna) i hidrografskih prilika (temperature i saliniteta vode), uslovi ishrane predstavljaju u svakom slučaju bitan faktor kvalitativne distribucije i gustoće bentoskih populacija riba, a prema tome i određenu važnost u morskom ribarstvu. Vatova (1948.) ističe ovaj uticaj i kaže: »Dalla quantità di animali vivi (biomassa) che stanno sul fondo, si può per riflesso conoscere la quantità di nutrimento a disposizione dei pesci bentonici«.

Zbog toga smo se u ovom radu od biotskih faktora sredine ograničili na ispitivanje kvantitativne raspodjele bentoske zoofaune (zoomase), koja je nađena u gornjim slojevima taloga dna (endofauna).

Na 21 fiksiranom punktu u Bokotorskom zalivu uzimani su četiri puta godišnje (sezonski) uzorci taloga morskog dna pomoću Petersenovog grabila od  $1/5$  m<sup>2</sup>. Na samom brodu izvršen je trijaž sedimenta i zoomase pomoću tri sita. Veličina otvora trećeg (najfinijeg) sita iznosila je 1 mm<sup>2</sup>. Preostali materijal u sitima (organski i neorganski) konzerviran je u četiri postotnom formalinu. U laboratorijumu je izvršena separacija organskog od anorganskog dijela, te kvantitativno (volumetrijsko i težinsko) mjerenje jednog i drugog.

U tabeli 12 dajemo rezultate analiza zoomase i neorganskog dijela u Bokotorskom zalivu.



TABELA br. 12

Table 12

**KVANTITATIVNI PREGLED BENTOSKE ZOOMASE (ENDOFAUNE)  
DOBIVENE PETERSENOVIM GRABILOM U  
BOKOKOTORSKOM ZALIVU**

Quantitative survey of endofauna by Petersen grab in B. K. bay

Zaliv - Bay	Sezona season	Prosjeak zoomase (endofaune) po sezonama i zalivima na 1 m <sup>2</sup> Average of endofauna per seasons and inside bays (1 m <sup>2</sup> )		Korekcija u odnosu na stanje grabila na 1 m <sup>2</sup> Correction concerning the opening of the grab (1 m <sup>2</sup> )		Godišnji prosjek po zalivima annual average per each bay	
		težina u gr weight (g)	volumen u cm <sup>3</sup> volume (cm <sup>3</sup> )	težina u gr weight (g)	volumen u cm <sup>3</sup> volume (cm <sup>3</sup> )	gr/m <sup>2</sup>	cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
		Kotorski	zima Winter	18,7	15,8	18,7	15,8
proljeće Spring	37,23		29,5	37,2	29,5		
ljet Summer	12,28		12,5	36,8	37,5		
jesen Autumn	7,10		10,0	7,10	10,0		
Risanski	zima Winter	16,03	13,8	16,03	13,8	49,1	43,3
	proljeće Spring	8,25	5,8	17,7	11,8		
	ljet Summer	27,81	22,0	68,3	35,1		
	jesen Autumn	76,50	62,5	134,5	112,5		
Tivatski	zima Winter	8,05	6,0	11,7	8,3	38,9	22,4
	proljeće Spring	12,66	9,3	14,0	16,3		
	ljet Summer	38,08	18,2	102,0	41,6		
	jesen Autumn	17,83	15,5	28,0	32,2		
Hercegovski	zima Winter	7,95	5,8	18,0	17,3	36,6	27,5
	proljeće Spring	9,13	6,0	20,1	13,0		
	ljet Summer	27,5	44,5	89,0	55,0		
	jesen Autumn	17,5	19,5	19,5	17,5		



Iz navedenih podataka vidljivo je da kvantitet bentoske (zoomase) endofaune dostiže maksimum u ljetnjem periodu (74,02 g po 1 m<sup>2</sup>), a minimum u zimskim (16,1 g). Ako uporedimo godišnje prosjeke u unutrašnjim zalivima, dobivamo najveću vrijednost za Risanski zaliv 49,1, a najmanju za Kotorski 25,0. Izrazito smanjenje vrijednosti bentoske zoofaune u Kotorskom zalivu možemo protumačiti jedino jakim zagađivanjem mora otpadnim vodama industrije koje utiču u ovaj mali i zatvoreni Zaliv (što se inače postavlja kao problem i traže se rješenja za sprječavanje štete od toga). Iz postavljenog korelacionog odnosa između kretanja ulova po jedinici napora i količine zoomase dna (Sl. 9) vidljiva je očita međusobna zavisnost. Tako, maksimalni ulov po jedinici napora postignut je u ljetnjim mjesecima (VIII, IX, X — Sl. 8), što poklapa sa maksimalnim ulovom zoomase na morskome dnu ispitivanog područja (74,02 g). Minimalni ulov po jedinici napora bio je u zimskim mjesecima, što se poklapa sa minimalnim nalazom zoomase dna (endofaune) u to doba. Ovo odudara od stanja stvari u većini ostalih uzobalnih područja na kojima ribolov kočama u zimskoj polovini godine postiže znatno veće lovine nego u ljetnjoj.

Da bismo dobili jasniju sliku o količini zoomase (endofaune) u Bokotorskom zalivu uporedićemo naše podatke sa podacima koje je dobio Vatoša 1934., 1935. i 1936. godine na nekim drugim područjima uz obalu Jadrana. Radi komparativnosti odabrali smo podatke o nalazima sa plićih područja.

Područje	vrijeme uzimanja proba	Dubina u m	Težina zoomase (endofaune) g na 1 m <sup>2</sup>
TRŠCANSKI ZALIV KOD OTOKA PAGA	VII — 1934.	14—37	65,45 g
ispred Pule i Lošinja	VII — 1934—1935.	38—66	22,16 g
ispred Dugog Otoka	VII i VII 1935/36	44—99	4,22 g
između Pašmana, Murtera i Splitskog k.	VII — 1935.	8—75	43,58 g
KVARNER	IX — 1935.	50—52	26,28 g
SREDNJI JADRAN	VII — 1935/36	34—100	47,04 g

Kao što vidimo, podaci su uzimani uglavnom u ljetnim mjesecima. Ako ove podatke uporedimo sa našim podacima u ljetnjim mjesecima iz tabele 12, vidljiva je osjetna razlika na osnovu koje zaključujemo o većem bogatstvu bentoske zoomase (endofaune) uopšte u Bokotorskom zalivu. Prosječna količina zoomase sa pomenutih područja Jadrana iznosi 37,4 grama na 1 m<sup>2</sup>, dok je prosječna količina u Bokotorskom zalivu



prema našim podacima, iznosila u ljetnjim mjesecima 74,02 grama na 1 m<sup>2</sup>. Ova cifra ima stvarno još veću relativnu vrijednost, kada se uzme u obzir da su u Boki, na kočarskim dnima netaknute populacije ihtiobentosa, glavnog potrošača endofaune, dok je u ostalom ispitivanom Jadranu ihtiobentos reduciran ribolovom.

Količina bentoske zoomase (endofaune) u Bokokotorskom zalivu po sezonama iznosila je:

— za zimski period . . . . .	16,1 g/m <sup>2</sup>
— za proljetni period . . . . .	22,3 „
— za ljetnji period . . . . .	74,0 „
— za jesenji period . . . . .	47,3 „

Prema tome, godišnji prosjek bentoske zoomase (endofaune) u Bokokotorskom zalivu iznosio je 39,93 g/m<sup>2</sup>.



## SEZONSKI PREGLED ZOOMASE (ENDOFAUNE) U BOKOTORSKOM ZALIVU

Zaliv	Sezona	Težina u gr.		Volumen u cm <sup>3</sup>		Težina u gr.	Volumen u gr.	Težina zoomase u gr.	Volumen zoomase u gr.	Težina zoomase u gr.	Težina zoomase u cm <sup>3</sup>	Prosjek zoomase po sezoni		Težina u gr.	Volumen u cm <sup>3</sup>	Prijelomna težište u odnosu na dno grablje	Prijelomna težište u odnosu na dno grablje	Godišnji prosjek zoomase po zalivima na 1. m <sup>2</sup>			
		četavog uzorka	neorgan. mase	četavog uzorka	neorg.n. mase							Težina u gr.	Volumen u cm <sup>3</sup>								
KOTORSKI ZALIV	ZIMA	180.6	178.2	126.9	125.0	2.43	9.5	12.15	Puno									29.0	23.2		
		261.5	258.7	177.1	175.0	2.83	10.5	14.15	Puno												
		97.5	9.3	65.5	60.0	6.25	27.5	31.25	Puno												
		235.5	232.1	158.1	155.0	3.43	15.5	17.15	Puno			18.7	15.8	18.7	15.8						
	105.4	104.0	73.2	77.5	1.39	3.5	6.95	Puno													
	102.4	88.9	76.1	65.0	11.1	13.50	55.5	67.50	Puno				37.23	29.5	37.23	29.5					
	871.5	870.8	616.0	615.0	1.0	0.77	5.0	3.85	$\frac{1}{2}$ grab.												
	137.0	132.2	114.5	110.0	4.5	3.85	22.5	24.25	$\frac{1}{2}$ grab.												
	130.8	129.4	92.0	90.0	2.0	1.75	10.0	8.75	$\frac{1}{2}$ grab.				12.28	12.5	36.8	37.5					
	191.2	189.8	131.0	129.0	2.0	1.42	10.0	7.10	Puno				7.10	10.0	7.1	10.0					
RISANSKI ZALIV	ZIMA	120.5	118.0	86.3	85.0	1.58	6.5	7.90	Puno									49.1	43.3		
		321.9	317.0	126.9	125.0	4.83	21.0	24.15	Puno				16.03	13.8	16.03	13.8					
		198.7	196.8	127.0	125.8	1.90	6.0	9.50	$\frac{1}{2}$ grab.												
		89.1	87.7	61.7	60.6	1.40	5.5	7.00	Puno				8.25	5.8	17.7	11.8					
	2957.4	2948.6	1467.0	1460.0	7.0	8.85	35.0	44.25	$\frac{1}{2}$ grab.												
	123.5	118.5	88.5	84.5	4.0	5.02	20.0	25.10	$\frac{1}{2}$ grab.												
	346.0	142.0	244.0	240.0	4.0	3.97	20.0	19.85	$\frac{1}{2}$ grab.												
	3809.3	3804.3	2558.0	2555.0	3.0	4.95	15.0	24.75	$\frac{1}{2}$ grab.												
	148.9	143.9	164.0	160.0	4.0	5.02	20.0	25.10	Puno				27.81	22.0	58.3	35.1					
	213.4	201.8	144.0	139.0	10.0	11.60	50.0	58.00	$\frac{1}{2}$ grab.				76.50	62.5	134.5	112.5					



TIVATSKI ZALIV		TIVATSKI ZALIV													38.9	22.4	
ZIMA	204.1	203.0	131.2	130.5	0.7	1.12	3.5	5.60	1/3 grab.								
	396.2	393.5	256.2	255.0	1.2	1.73	6.0	8.65	Puno								
PROLEĆE	458.7	456.7	296.7	295.0	1.7	1.98	8.5	9.90	Puno	8.05	6.0	11.7	8.3				
	143.2	139.8	92.9	90.8	2.1	1.35	10.5	16.75	Puno								
LJETO	160.2	158.7	106.4	105.0	1.4	1.50	7.0	7.50	Puno								
	110.6	107.8	77.7	75.6	2.1	2.75	10.5	13.75	3/4 grab.	12.66	9.3	14.0	16.3				
JESEN	137.6	130.6	81.0	75.0	6.0	7.55	30.0	37.75	Puno								
	103.2	99.6	54.0	51.0	3.0	3.60	15.0	18.00	1/2 grab.								
ZIMA	121.3	120.1	76.0	75.0	1.0	1.20	5.0	6.00	1/2 grab.								
	78.0	49.1	47.0	45.0	2.0	28.87	10.0	143.35	1/3 grab.								
PROLEĆE	128.7	125.0	83.0	80.0	3.0	3.70	15.0	18.50	1/2 grab.								
	5402.9	5399.1	2822.5	2820.0	2.5	3.75	2.5	18.75	1/3 grab.								
LJETO	143.9	138.9	941.8	92.5	2.3	3.08	11.5	15.40	1/3 grab.								
	74.2	71.7	55.0	53.0	2.0	2.42	10.0	2.10	Puno								
JESEN	259.5	254.3	183.8	178.8	5.0	5.20	25.0	26.00	Puno	17.83	15.5	78.0	32.2				
	190.8	189.3	141.2	140.0	1.2	1.53	6.0	7.65	1/3 grab.								
ZIMA	2914.2	2912.8	1498.1	1947.0	1.1	1.65	5.5	8.25	1/3 grab.	7.95	5.8	18.0	17.3				
	369.3	368.5	210.9	210.5	0.4	0.75	2.0	3.75	1/3 grab.								
PROLEĆE	173.2	170.3	127.0	125.0	2.0	2.90	10.0	14.50	1/2 grab.	6.0	20.0	20.1	13.0				
	2914.2	2905.3	1140.5	1135.0	5.5	8.90	27.5	44.50	1/2 grab.	77.5	14.5	89.0	55.0				
LJETO	119.4	115.4	88.5	85.0	3.0	3.90	17.5	19.50	usef	17.5	19.5	19.5	17.5				
H. NOVSKI ZALIV		H. NOVSKI ZALIV													36.6	27.3	



## V IHTIOBENTOS I JESTIVI AVERTEBRATI U BOKOKOTORSKOM ZALIVU

U toku 1963. i 1964. godine izvršeno je 78 kočarskih lovina u Bokokotorskom zalivu. Konstatovano je 61 vrsta riba i jestivih avertebrata sa ukupno 51.557 individua.

Popis vrsta nadenih u Bokokotorskom zalivu

### T e l e o s t e a :

<i>Arnoglossus laterna</i> (WALB.)	<i>Pagrus vulgaris</i> C. V.
<i>Blennius ocellaris</i> L.	<i>Sargus annularis</i> GEOFFR.
<i>Box boops</i> BP.	<i>Sargus vulgaris</i> GEOFFR.
<i>Cepola rubescens</i> L.	<i>Smaris alcedo</i> BP.
<i>Clupea pilchardus</i> WALB.	<i>Smaris vulgaris</i> C. V.
<i>Conger vulgaris</i> CUV.	<i>Scorpaena scrofa</i> L.
<i>Crenilabrus cinereus</i> (BONN.)	<i>Scorpaena ustulata</i> LOWE
<i>Dentex gibbosus</i> COCCO	<i>Solea monochir</i> BP.
<i>Engraulis enchrasicholus</i> (L.)	<i>Solea vulgaris</i> QUENSEL
<i>Eucitharus linguatula</i> (GILL.)	<i>Sparus auratus</i> L.
<i>Gobius jozo</i> L.	<i>Sphyraena spet</i> LAC.
<i>Gobius macrolepis</i> KOLOM- BATOVIĆ	<i>Serranus cabrilla</i> CUV.
<i>Gobius quadrimaculatus</i> C. V.	<i>Stromateus fiatola</i> L.
<i>Lepidotrigla aspera</i> (C. Val.)	<i>Trachinus draco</i> L.
<i>Merluccius vulgaris</i> FLEM.	<i>Trachurus Linnaei</i> MALM.
<i>Mullus barbatus</i> L.	<i>Trachurus mediterraneus</i> LTKN.
<i>Mullus surmuletus</i> L.	<i>Trigla corax</i> BP.
<i>Pagellus centrodontus</i> C. V.	<i>Trigla gurnardus</i> STDCHNR.
<i>Pagellus erythrinus</i> (L.)	<i>Trigla lineata</i> L. GM.
<i>Paracentropristis hepatus</i> (KLUNZ.)	<i>Trigla lyra</i> L.
<i>Pagrus Ehrenbergi</i> C. V.	<i>Uranoscopus scaber</i> L.
	<i>Zeus faber</i> L.

### S e l a c h i a :

<i>Galeus canis</i> BP.	<i>Raja miraletus</i> L.
<i>Mustelus laevis</i> (ROND)	<i>Raja Montagui</i> FOWLER
<i>Mustelus vulgaris</i> M.HLE.	<i>Squatina laevis</i> CUV.
<i>Myliobatis aquila</i> L.	<i>Scylliorhinus canicula</i> L.
<i>Myliobatis bovina</i> GEOFFR.	<i>Torpedo marmorata</i> RISSO
<i>Raja clavata</i> L.	<i>Trygon pastinaca</i> CUV.

### A v e r t e b r a t a :

<i>Eledone moschata</i> LEACH.	<i>Sepiola</i> sp.
<i>Loligo</i> sp.	<i>Todarodes</i> sp.
<i>Sepia officinalis</i> L.	<i>Octopus vulgaris</i> LAM.



Težina čitavog sakupljenog materijala iznosila je 1.661 kg. Selachia su zastupljeni sa 12 vrsta i 341. primjerkom i sa ukupnom težinom od 914,65 kg, što predstavlja 0,66% od ukupnog ulova po broju individua i 19,96% po težini.

Najveći broj Selachia registriran je na poziciji 7 (Tivatski zaliv), a iznosio je 97 individua, 11 vrsta sa težinom od 74,27 kg, a najmanji na poziciji 3 (Risanski zaliv), gdje je nađeno 5 vrsta sa 8 primjeraka i težinom od 11,02 kg.

Kvalitativno-kuantitativni sastav vrsta unutar naselja mijenjao se u toku godine. Da bi se on mogao pratiti, tj. da bi se moglo uočiti stanje i promjene naselja ihtibentosa unutar biotopa, učestalost vrsta po pozicijama obrađena je na principu konstantnosti u naselju kroz godinu (relativna gustina) i na principu broja individua bez obzira na konstantnost (apsolutna gustina).

Relativnom gustinom se određuje učestalost svake vrste u naselju u toku godine na bazi konstantnosti. Stepem relativne gustine određuje se brojem poena. Vrsti koja je najbolje zastupana u jednoj lovini dali smo 10 poena. Ista vrsta u svakoj narednoj lovini na istoj poziciji (području) dobiva poene prema mjestu koje zauzima po broju individua. Prema tome, najveći mogući broj poena dobiće ona vrsta koja je najobilnije zastupana u toku godine na određenom području. Maksimalno mogući broj poena jednak je broju lovina puta 10. Pošto u našem slučaju na svakoj poziciji nije izvršen isti broj lovina, to će maksimalno mogući broj poena biti različit za pojedine pozicije.

Apsolutnom gustinom označava se ukupan broj individua pojedine vrste na određenoj poziciji bez obzira na njihovu učestalost u toku godine.

Relativna gustina vrsta u naselju kroz određeni period daje sliku karakteristike naselja, odnosno promjena koje se u njemu dešavaju tokom godine. Tako, na primjer, ako jedna vrsta nije karakteristična za naselje (sporadična) dobiće mali broj poena, iako se jedanput godišnje pojavila u najvećem broju. Ta vrsta može, prema apsolutnoj gustini, zauzeti i prvo mjesto (jer na apsolutnu gustinu ne utiče konstantnost), dok prema relativnoj gustini može zauzeti čak i posljednje mjesto, jer nije karakteristična za naselje.

U slijedećim tabelama dajemo raspodjelu vrsta prema njihovoj relativnoj i apsolutnoj gustini na ispitivanim pozicijama:



Pozicija 1 (Kotorski zaliv)  
 Relativna i apsolutna gustina  
 Maksimalno mogući broj poena 110

Station 1 Kotor bay)  
 Relative and absolute density  
 Max. possible number of points 110

Species	G u s t i n a				
	Položaj	Relativna Poena	Apsolutna Položaj	Br. ind.	%
Paracentropristis hepatus KLUNZ	1	106	1	2.276	32,64
Smaris vulgaris CV.	2	99	2	2.501	30,05
Pagellus erythrinus (L.)	3	92	2	1.533	18,18
Gobius jozo L.	4	51	4	335	4,02
Lepidotrigla aspera (C.VAL.)	5	49	5	248	2,98
Mullus barbatus L.	6	48	6	230	2,76
Eucitharus linguatula GILL.	7	31	7	157	1,88
Trachurus mediterraneus LTKN.	8	25	9	89	1,06
Sargus annularis GEOFFR.	9	24	8	93	1,10
Pagrus vulgaris C. V.	10	19	13	46	0,55
Sepia officinalis L.	11	16	12	54	0,64
Pagrus Ehrenbergi C. V.	12	10	10	79	0,95
Loligo sp.	13	9	11	54	0,65
Cepola rubescens L.	14	8	14	37	0,43
Merluccius vulgaris FLEM.	15	8	18	20	0,24
Box boops BP.	16	7	19	13	0,15
Trachurus Linnaei MALM.	17	6	15	32	0,38
Dentex gibbosus COCCO	18	5	17	24	0,28
Gobius macrolepis KOLOMBATOVIC	19	5	22	6	0,07
Sargus vulgaris GEOFFR.	20	3	16	26	0,31
Torpedo marmorata RISSO	21	1	20	8	0,09
Raja clavata L.	22	1	21	8	0,09
Conger vulgaris CUV.	23	1	23	3	0,03

Pozicija 2 (Kotorski zaliv)  
 Relativna i apsolutna gustina  
 Maksimalno mogući broj poena 100

Station 2 (Kotor bay)  
 Relative and absolute density  
 Max. possible number of points 100

Paracentropristis hepatus KLUNZ	1	90	2	2.479	28,16
Smaris vulgaris CV.	2	87	1	3.314	37,41
Pagellus erythrinus (L.)	3	83	3	1.377	15,65
Mullus barbatus L.	4	53	5	312	3,54
Trachurus mediterraneus LTKN.	5	45	4	526	5,97
Lepidotrigla aspera (C.VAL.)	6	40	6	173	1,95
Eucitharus linguatula GILL.	7	38	7	160	1,82
Loligo sp.	8	25	8	100	1,14
Sepia officinalis L.	9	22	9	63	0,71
Arnoglossus laterna (WALB.)	10	22	15	22	0,25
Gobius jozo L.	11	16	10	63	0,71
Merluccius vulgaris FLEM.	12	14	13	33	0,37
Cepola rubescens L.	13	8	11	48	0,54
Sargus annularis GEOFFR.	14	7	12	35	0,39
Pagrus Ehrenbergi C. V.	15	6	14	30	0,34
Sargus vulgaris GEOFFR.	16	3	17	8	0,09
Trigla gurnardus STDCHNR.	17	2	19	2	0,02
Pagrus vulgaris C. V.	18	1	16	15	0,17
Engraulis encrasicolus CUV.	19	1	18	5	0,05



## KARAKTERISTIKE NASELJA U KOTORSKOM ZALIVU

Najobilnije zastupane vrste u Kotorskom zalivu su *Paracentropristis hepatus*, *Smaris vulgaris* i *Pagellus erythrinus* (apsolutna gustina). Iste vrste su i najstalnije (relativna gustina), te prema tome i dominantne i po relativnoj i apsolutnoj gustini.

Ove tri vrste su zastupljene sa 13.930 primjeraka, što iznosi 89% od ukupnog ulova u Zalivu.

Pozicija 3 (Risanski zaliv)	Station 3 (Risan bay)
Relativna i apsolutna gustina	Relative and absolute density
Maksimalno mogući broj poena 90	Max. possible number of points 90

Species	G u s t i n a				
	Relativna		Apsolutna		%
	Položaj	Poena	Položaj	Br. ind.	
<i>Smaris vulgaris</i> CV.	1	87	1	2.574	47,54
<i>Paracentropristis hepatus</i> KLUNZ.	2	78	2	886	16,36
<i>Pagellus erythrinus</i> (L.)	3	71	3	649	12,00
<i>Lepidotrigla aspera</i> (C.VAL.)	4	62	4	421	7,79
<i>Mullus barbatus</i> L.	5	45	5	205	3,78
<i>Eucitharus linguatula</i> GILL.	6	42	6	198	3,65
<i>Gobius jozo</i> L.	7	27	8	98	1,80
<i>Trachurus mediterraneus</i> LTKN.	8	20	7	128	2,36
<i>Sepia officinalis</i> L.	9	12	11	32	0,59
<i>Merluccius vulgaris</i> FLEM.	10	11	10	42	0,77
<i>Eledone moschata</i> LEACH.	11	8	15	12	0,22
<i>Loligo</i> sp.	12	6	9	78	1,44
<i>Sargus annularis</i> GEOFFR.	13	6	16	12	0,21
<i>Trachurus Linnaei</i> MALM.	14	5	13	22	0,40
<i>Pagrus vulgaris</i> C. V.	15	5	14	13	0,24
<i>Torpedo marmorata</i> RISSO	16	4	19	4	0,07
<i>Box boops</i> BP.	17	3	17	8	0,15
<i>Gobius macrolepis</i> KOLOMBATOVIC	18	3	12	26	0,48
<i>Pagrus Ehrenbergi</i> C. V.	19	1	18	7	0,11
<i>Trygon pastinaca</i> CUV.	20	1	20	1	0,02

Pozicija 4 (Risanski zaliv)	Station 4 (Risan bay)
Relativna i apsolutna gustina	Relative and absolute density
Maksimalno mogući broj poena 100	Max. possible number of points 100

<i>Smaris vulgaris</i> C. V.	1	93	1	2.172	36,28
<i>Paracentropristis hepatus</i> KLUNZ.	2	82	2	1.102	18,43
<i>Pagellus erythrinus</i> L.	3	82	3	916	15,31
<i>Lepidotrigla aspera</i> (C.VAL.)	4	64	4	556	9,29
<i>Mullus barbatus</i> L.	5	44	8	178	2,97
<i>Eucitharus linguatula</i> GILL.	6	38	7	201	3,36
<i>Loligo</i> sp.	7	37	5	225	3,76
<i>Gobius jozo</i> L.	8	37	6	204	3,41
<i>Sargus annularis</i> GEOFFR.	9	21	10	51	0,91
<i>Pagrus Ehrenbergi</i> C. V.	10	17	9	175	2,92
<i>Merluccius vulgaris</i> FLEM.	11	11	12	39	0,65
<i>Sepia officinalis</i> L.	12	8	15	21	0,35
<i>Trachurus Linnaei</i> MALM.	13	7	14	22	0,36



<i>Gobius macrolepis</i> KOLOMBATOVIC	14	5	11	41	0,68
<i>Crenilabrus</i> sp.	15	5	13	22	0,36
<i>Cepola rubescens</i> L.	16	5	16	19	0,31
<i>Pagrus vulgaris</i> C. V.	17	4	18	8	0,13
<i>Conger vulgaris</i> CUV.	18	3	19	8	0,13
<i>Raja clavata</i> L.	19	3	17	12	0,20
<i>Trigla lineata</i> L. GM.	20	2	20	8	0,13

### KARAKTERISTIKE NASELJA U RISANSKOM ZALIVU

Najčešće (relativna gustina) i najobilnije (apsolutna gustina) zastupane vrste u Risanskom zalivu su *Smaris vulgaris*, *Paracentropristis hepatus* i *Pagellus erythrinus*. Ove tri vrste u ovom Zalivu zauzimaju 72,1% ukupnog ulova sa 8.299 primjeraka.

Pozicija 5 (Tivatski zaliv)	Station 5 (Tivat bay)
Relativna i apsolutna gustina	Relative and absolute density
Maksimalno mogući broj poena 100	Max. possible number of points 100

Species	G u s t i n a				
	Relativna Položaj	Pocna	Apsolutna Položaj	Br. ind	%
<i>Smaris vulgaris</i> C. V.	1	95	1	2.537	32,71
<i>Paracentropristis hepatus</i> KLUNZ	2	86	2	1.432	18,46
<i>Pagellus erythrinus</i> L.	3	75	3	1.159	14,94
<i>Lepidotrigla aspera</i> (CVAL.)	4	69	4	805	10,38
<i>Mullus barbatus</i> L.	5	67	5	631	8,13
<i>Gobius jozo</i> L.	6	42	6	265	3,41
<i>Eucitharus linguatula</i> GILL.	7	32	8	199	2,56
<i>Loligo</i> sp.	8	27	7	250	3,22
<i>Sargus annularis</i> GEOFFR.	9	21	9	113	1,45
<i>Trachurus mediterraneus</i> LTKN.	10	15	10	110	1,41
<i>Trachurus Linnaci</i> MALM.	11	6	11	35	0,45
<i>Pagrus Ehrenbergi</i> C. V.	12	6	14	24	0,30
<i>Merluccius vulgaris</i> FLEM.	13	5	12	34	0,43
<i>Smaris alcedo</i> BP.	14	5	13	27	0,34
<i>Raja clavata</i> L.	15	5	19	17	0,21
<i>Sparus auratus</i> L.	16	4	15	23	0,29
<i>Sepia officinalis</i> L.	17	4	17	18	0,23
<i>Pagrus vulgaris</i> C. V.	18	3	16	19	0,24
<i>Eledone moschata</i> LEACH:	19	3	18	18	0,23
<i>Serranus cabrilla</i> CUV.	20	3	20	9	0,12
<i>Sepiola</i> sp.	21	3	22	8	0,11
<i>Trygon pastinaca</i> CUV.	22	3	23	5	0,06
<i>Pagellus centrodontus</i> C. V.	23	3	25	3	0,03
<i>Cepola rubescens</i> L.	24	1	21	9	0,12
<i>Arnoglossus laterna</i> (WALB.)	25	1	24	4	0,05
<i>Scorpaena scrofa</i> L.	26	1	26	2	0,02



Pozicija 6 (Tivatski zaliv)  
 Relativna i apsolutna gustina  
 Maksimalno mogući broj poena 90

Max. possible number of points 90  
 Relative and absolute density  
 Station 6 (Tivat bay)

Species	G u s t i n a				
	Relativna Položaj	Poena	Apsolutna Položaj	Br. ind.	%
Paracentropristis hepatus KLUNZ	1	85	2	1.669	27,66
Smaris vulgaris C. V.	2	79	1	1.794	29,73
Pagellus erythrinus (L.)	3	65	4	698	11,56
Lepidotrigla aspera (C.VAL.)	4	62	3	723	11,98
Mullus barbatus L.	5	58	5	481	7,97
Loligo sp.	6	30	6	166	2,75
Eucitharus linguatula GILL.	7	29	7	119	1,97
Gobius jozo L.	8	22	8	79	1,30
Sargus annularis GEOFFR.	9	17	9	56	0,93
Trachurus mediterraneus LTKN.	10	13	10	35	0,57
Sepia officinalis L.	11	11	13	26	0,43
Pagrus Ehrenbergi C. V.	12	11	12	28	0,46
Merluccius vulgaris FLEM.	13	7	11	29	0,48
Smaris alcedo C. V.	14	5	17	14	0,23
Sargus vulgaris GEOFFR.	15	5	19	11	0,18
Trigla lineata L. GM.	16	4	14	19	0,31
Trachurus Linnaei MALM.	17	4	16	16	0,26
Sepiola sp.	18	3	15	17	0,28
Galeus canis BP.	19	2	23	8	0,13
Scorpaena ustulata LOWE.	20	1	18	13	0,21
Serranus cabrilla CUV.	21	1	22	9	0,14
Zeus faber L.	22	1	20	10	0,16
Mustelus laevis RISSO	23	1	24	5	0,09
Raja clavata L.	24	1	21	10	0,16

Pozicija 7 (Tivatski zaliv)  
 Relativna i apsolutna gustina  
 Maksimalno mogući broj poena 100

Max. possible number of points 100  
 Relative and absolute density  
 Station 7 (Tivat bay)

Smaris vulgaris C. V.	1	85	2	904	19,39
Eucitharus linguatula GILL.	2	81	1	1.090	23,37
Mullus barbatus L.	3	68	3	529	13,14
Paracentropristis hepatus KLUNZ	4	62	6	402	8,66
Pagellus erythrinus L.	5	57	5	405	8,68
Gobius jozo L.	6	49	4	409	8,77
Sargus annularis GEOFFR.	7	30	7	257	5,59
Loligo sp.	8	29	8	149	3,19
Sepia officinalis L.	9	19	9	87	1,86
Sargus vulgaris GEOFFR.	10	12	11	60	1,28
Serranus cabrilla L.	11	10	19	19	0,40
Merluccius vulgaris FLEM.	12	9	13	35	0,66
Gobius macrolepis KOLOMBATOVIC	13	8	10	81	1,73
Trachurus mediterraneus LTKN.	14	8	12	40	0,85
Scorpaena ustulata LOWE.	15	7	22	12	0,25
Raja miraletus L.	16	6	17	20	0,42
Arnoglossus laterna WALB.	17	5	15	26	0,55
Solea monocheir BP.	18	4	14	34	0,75
Box boops BP.	19	4	20	19	0,40
Scylliorhinus canicula L.	20	4	26	3	0,06



Pagrus Ehrenbergi C. V.	21	3	16	22	0,49
Pagrus vulgaris C. V.	22	3	18	20	0,42
Myliobatis aquila L.	23	3	21	13	0,27
Trigla lineata L. GM.	24	3	25	5	0,10
Trachurus Linnaei MALM.	25	1	23	11	0,23
Torpedo marmorata RISSO	26	1	24	11	0,23
Zeus faber L.	27	1	27	3	0,06
Blennius ocellaris L.	28	1	28	2	0,04

### KARAKTERISTIKE NASELJA U TIVATSKOM ZALIVU

U ovom Zalivu se primjećuje mala disharmonija između stalnosti (relativna gustina) i abundancije u naseljima. Tako *Smaris vulgaris* na poziciji 5 po relativnoj gustini zauzima prvo, a na poziciji 6 drugo mjesto.

Kao predominantna po abundanciji na poziciji 7 javlja se *Eucitharus linguatula*, dok na poziciji 6 zauzima sedmo mjesto.

*Paracentropristis hepatus*, koji na poziciji 5 zauzima drugo mjesto (po relativnoj i apsolutnoj gustini); na poziciji 6 po relativnoj dolazi na prvo, a po apsolutnoj gustini na drugo mjesto; na poziciji 7 je po relativnoj na četvrtom, a po apsolutnoj gustini na šestom mjestu.

Pozicija 8 (Hercegnovski zaliv)  
 Relativna i apsolutna gustina  
 Maksimalno mogući broj poena 90

Station 8 (Hercegnovi bay)  
 Relative and absolute density  
 Max. possible number of points 90

Species	G u s t i n a				
	Relativna		Apsolutna		%
	Položaj	Poena	Položaj	Br. ind.	
<i>Smaris vulgaris</i> C. V.	1	79	2	872	21,24
<i>Eucitharus linguatula</i> GILL.	2	61	3	511	12,45
<i>Mullus barbatus</i> L.	3	60	1	1.063	25,91
<i>Loligo</i> sp.	4	56	4	396	9,64
<i>Pagellus erythrinus</i> L.	5	51	5	228	5,55
<i>Lepidotrigla aspera</i> (C.VAL.)	6	41	6	302	7,35
<i>Paracentropristis hepatus</i> KLUNZ	7	33	7	204	4,97
<i>Gobius jozo</i> L.	8	31	8	143	3,48
<i>Sargus annularis</i> GEOFFR.	9	30	9	124	3,02
<i>Merluccius vulgaris</i> FLEM.	10	16	11	46	1,12
<i>Trachurus mediterraneus</i> LTKN.	11	11	10	48	1,19
<i>Scorpaena ustulata</i> LOWE	12	6	15	18	0,43
<i>Gobius quadrimaculatus</i> C. V.	13	6	13	22	0,53
<i>Pagrus Ehrenbergi</i> C. V.	14	5	12	23	0,56
<i>Pagellus centrodontus</i> C. V.	15	5	18	11	0,26
<i>Solea monochir</i> BP.	16	3	16	16	0,38
<i>Sepia officinalis</i>	17	3	14	20	0,48
<i>Serranus cabrilla</i> CUV.	18	3	19	11	0,26
<i>Scorpaena scrofa</i> L.	19	2	22	6	0,14
<i>Trygon pastinaca</i> CUV.	20	2	20	10	0,24
<i>Sargus vulgaris</i> GEOFFR.	21	2	23	3	0,07
<i>Uranoscopus scaber</i> L.	22	1	21	7	0,17
<i>Raja miraletus</i> L.	23	1	17	12	0,29
<i>Raja clavata</i> L.	24	1	24	6	0,14
<i>Octopus vulgaris</i> LAM.	25	1	25	1	0,02
<i>Clupea pilchardus</i> WALB.	26	1	26	1	0,02



## KARAKTERISTIKE NASELJA U HERCEGNOVSKOM ZALIVU

Dominantne vrste u ovom Zalivu su *Smaris vulgaris*, *Eucitharus linguatula* i *Mullus barbatus*. Prvo mjesto po apsolutnoj gustini zauzima *Mullus barbatus* (sa 1.063 primjeraka), ali po relativnoj gustini zauzima treće mjesto, što ukazuje na nestalnost odnosno oscilaciju učešća u naselju u toku godine. Ova razlika između relativne i apsolutne gustine je posljedica imigracije u naselju velikog broja sitnih primjeraka (4 — 6 cm) u avgustu mjesecu.

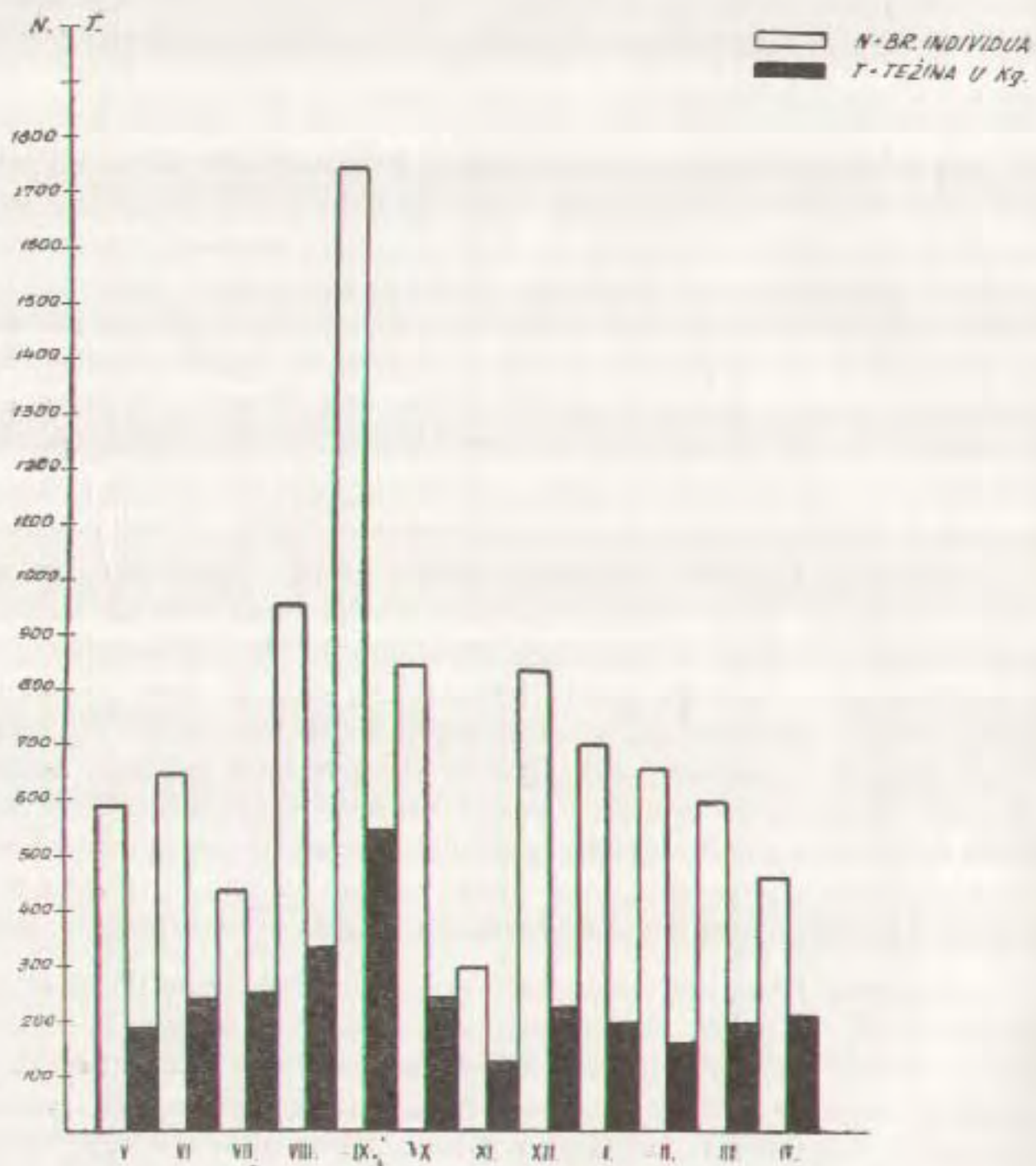
Iz prednjih analiza bentoskih naselja Bokokotorskog zaliva na principu obilnosti vrsta u naselju (apsolutna gustina) i stalnosti, prisustva u naselju u toku godine (relativna gustina) proizilazi određena rezidentnost i stalnost naselja odnosno populacija, koje ih sačinjavaju. Osjetnije migracije (emigracije i imigracije) pojedinih populacija se pokazuju jedino u Hercegnovskom zalivu (*Mullus barbatus*). Ostale su, izgleda, lokalnog karaktera i odvijaju se pretežno unutar Zaliva. Ova činjenica je važna kod ocjene abundancije naselja i mogućnosti njihove racionalne eksploatacije.

### 1. SEZONSKE KVANTITATIVNE PROMJENE NASELJA

Sezonska dinamika populacija unutar naselja tretiraće se na nekoliko ekonomski najinteresantnijih vrsta. Ovdje ćemo obraditi sezonske kvantitativne promjene u pojedinim naseljima na bazi diferencije ulova po jedinici napora u toku godine (pretpostavljajući da ulov po jedinici napora uvijek reprezentuje samo naselje). Pored osnovnih fizikalnih faktora koji se mijenjaju u toku godine (temperatura, salinitet, svjetlo i dr.), na te promjene djeluju i mnogi fiziološko-endogeni faktori, koji dolaze do izražaja naročito u doba reprodukcije, zatim potraga za hranom i drugo. Mi smo u ovom radu od abiotskih faktora obuhvatili temperaturu, salinitet i supstrat, a od biotskih bentosku faunu.

Sezonske promjene obilja individua i njihove težine u bentoskim ribljim naseljima Bokokotorskog zaliva prikazane su na slici 8. Iz ovog prikaza se vidi da ulov u ljetnim mjesecima postepeno raste s tim da se maksimum postiže u IX mjesecu, nakon čega dosta naglo opada i postaje manje-više uravnotežen, odnosno približno sličan ulovu većine ostalih mjeseci.





Sl. 8. Sezonska promjena obilja bentoskih naselja riba i avertebrata u Bokotorskom zalivu

Fig. 8. Seasonal changes in abundance of demersal communities in B. K. bay



Kretanje prosječnog ulova po jednom satu  
povlačenja po zalivima  
Variation of average catch per hour haul in inside bays

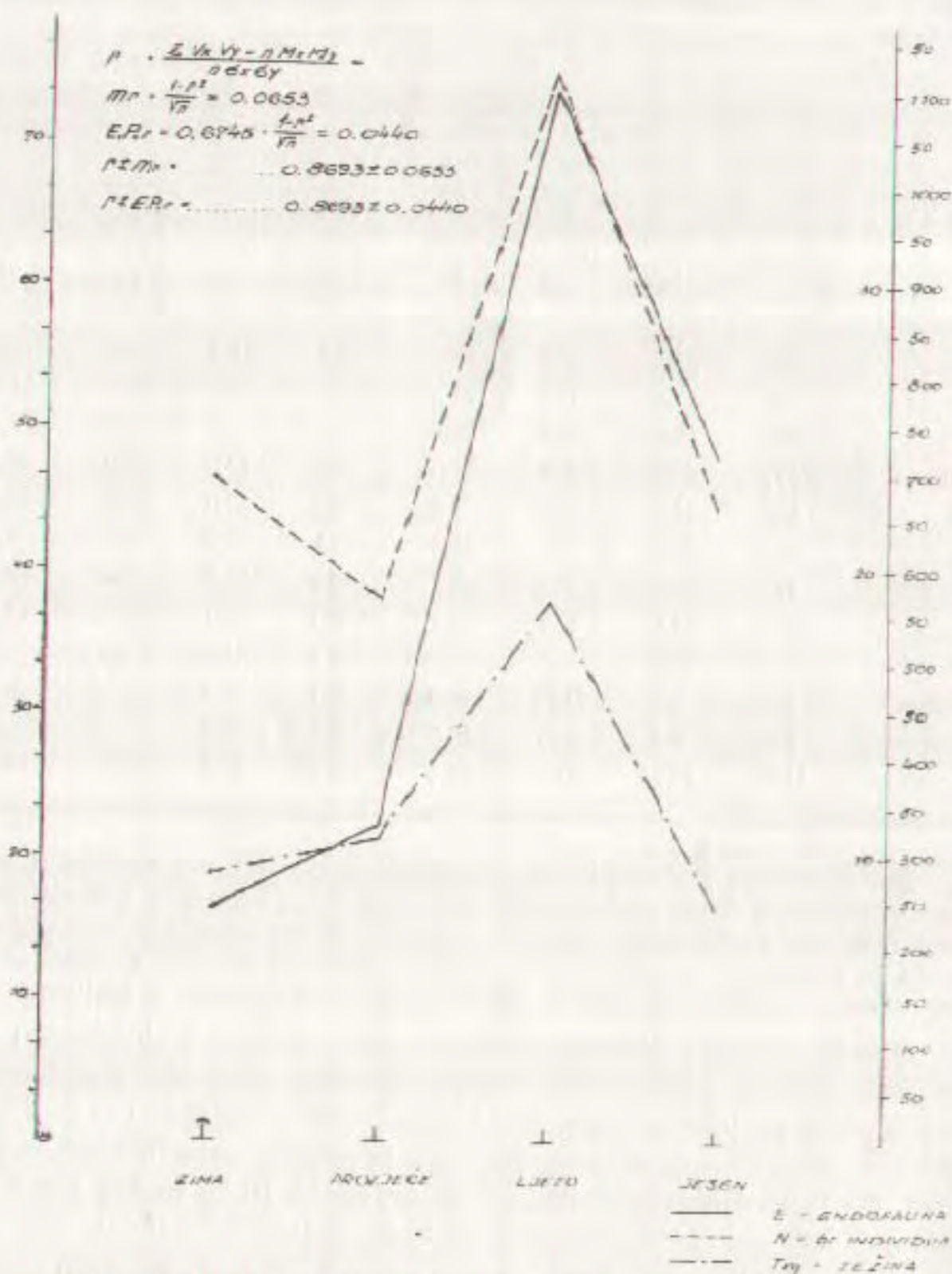
M j e s e c	Unutrašnji zalivi							
	Inside bays							
	Kotorski		Risanski		Tivatski		Hercegnovski	
	kom. ind.	kg.	kom. ind.	kg.	kom. ind.	kom. ind.	kom. ind.	kg.
Januar	795	23,4	809	18,7	511	19,2	782	19,8
Februar	765	15,4	777	13,2	586	18,5	392	11,4
Mart	486	15,0	1126	29,10	709	21,7	402	5,4
April	677	30,0	419	11,0	627	24,0	260	12,6
Maj	860	18,5	221	7,8	600	25,0	392	13,2
Juni	922	35,4	376	11,4	774	29,2	255	9,6
Juli	772	24,6	760	32,1	636	21,9	314	12,6
August	1358	34,8	987	35,1	750	38,0	595	13,2
Septembar	2019	65,4	—	—	1471	44,8	—	—
Oktobar	270	5,2	1134	36,0	860	20,8	—	—
Novembar	270	8,8	336	10,8	294	13,2	—	—
Decembar	1130	23,5	746	23,4	639	23,5	895	19,8

Iz navedenog prikaza o variranju ulova po jedinici napora u toku godine vidljivo je da se maksimalni ulov postiže u kasnijim ljetnim mjesecima (avgust, septembar). Ovo je u praksi dosta neucibičajena pojava. Poznato je naime, da se obično maksimalni ulov po jedinici napora u košarenju inače postiže u zimskim mjesecima, a minimalni u ljetnim.

Ovo bi se moglo objasniti maksimalnim nalazom endofaune u tim mjesecima. Postoji naime vrlo izrazita korelacija između endofaune i kretanja ulova po jedinici napora  $r \pm m, \dots 0,8693 \pm 0,0653$  i  $r \pm E.P., \dots 0,8693 \pm 0,0440$ . Postoji također izvjesna korelacija između temperature i ulova, ali je varijaciono-statistički neopravdana (zbog malog broja varijanata) ( $r \pm m, \dots 0,2330 \pm 0,2733$ , i  $r \pm E.P., \dots 0,2330 \pm 0,1843$ ).

Opadanje ulova u ostalim mjesecima nije se moglo smatrati posljedicom emigracije pojedinih populacija iz mješovitog naselja riba, već se ispoljilo samo količinskim smanjenjem individua u lovinama, kao razređivanje populacija, odnosno naselja. Na osnovu praćenja prosječnih veličina ekonomski važnijih vrsta nismo mogli konstatovati emigraciju iz naselja niti pojedinih kompletnih starosnih grupa riba.





Sl. 9. Korelacija između endofaune i ukupnog ulova (po težini)  
 Fig. 9. Correlation between endofauna and total catch (weight)



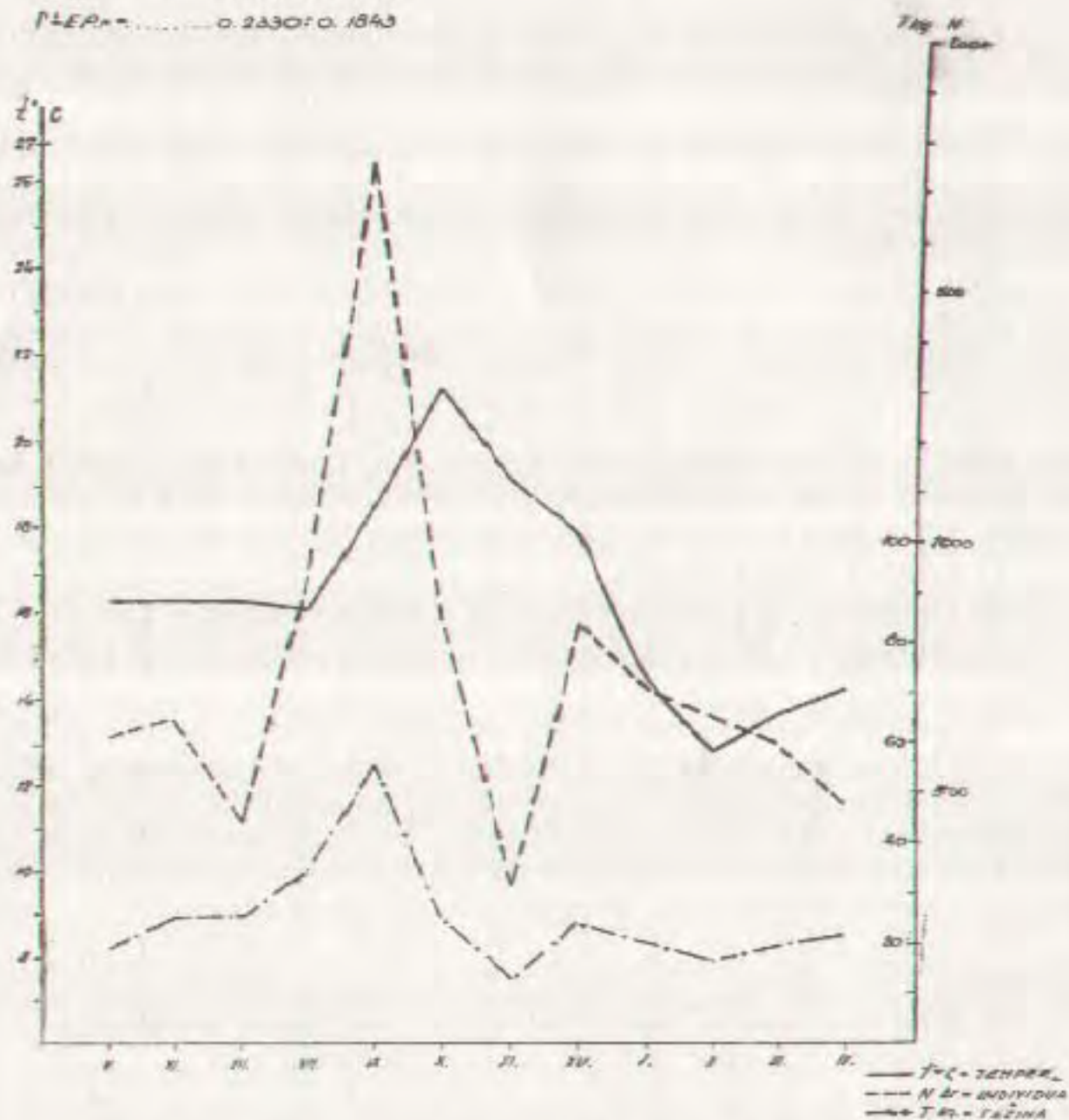
$$r = \frac{\sum Vx Vy - n Mx My}{n \sigma x \sigma y} = 0.2330$$

$$Mr = \frac{\sum x^2}{n} = 0.2733$$

$$EPr = 0.8745 \cdot \frac{\sum x^2}{n} = 0.1843$$

$$P \pm Mr = \dots\dots\dots 0.2330 \pm 0.2733$$

$$P \pm EPr = \dots\dots\dots 0.2330 \pm 0.1843$$



Sl. 10. Korelacija između temperature i ukupnog ulova (po težini)  
 Fig. 10. Correlation between temperature and total catch (weight)

## 2. APSOLUTNA I RELATIVNA GUSTINA NASELJA

Ako pretpostavimo da svaka lovina predstavlja reprezentativni uzorak naselja, onda proizilazi da bi ulov po jedinici napora trebao da bude proporcionalan gustini naselja na svakom području (Gulland 1955.), tj.



$$g = K G$$

g = ulov po jedinici napora

G = gustina naselja u arealu

K = konstanta

Postoje, teoretski, razne metode za procjenu abundancije, tj. broja i težine bentoskih populacija na određenoj površini, ali ni jedna nije u potpunosti zadovoljila niti našla širu praktičnu primjenu.

Pored direktne metode, koja se sastoji u brojenju »in situ«, što je praktički neizvodljivo na većim površinama i u moru, postoje i razne indirektno metode (na osnovu frekvencije starosnih grupa, mriješćenja, markiranjem itd.).

Kod procjene veličine naselja u Bokokotorskom zalivu mi smo izvršili izračunavanje na osnovu ulova po jedinici napora u vremenu od jednog sata povlačenja mreže, odnosno površine koja je za to vrijeme izlovljena. Ovo baziramo na gornjoj pretpostavci, koja se teoretski široko primjenjuje, tj. da ulov po jedinici napora zaista reprezentuje mješovito riblje naselje kako po odnosu vrsta (populacija) koje ga sačinjavaju, tako i po ukupnoj težini svake komponentne vrste. Greške koje se pri tome pojavljuju zavisice, po našem mišljenju, pored ostalog, od

- a) prirode samog naselja;
- b) dinamičnosti promjena koje se zbivaju u naselju; i
- c) veličine, odnosno ograničenosti područja na kojemu se vrše istraživanja.

Na primjer, mreža - koča, koja se povlači po dnu, procentualno će više uloviti izrazito pridnjenih vrsta (*Raja*, *Solea*, *Pleuronectes* itd.), a manje onih vrsta koje nisu pretežno vezane za samo dno (*Smaris*, *Merlucius*, *Pagellus* i sl.). Ili, uzorak dobiven ulovom po jedinici napora biće manje reprezentativan ako se odnosi na naselje sa većom dinamikom promjene sastava samog naselja (imigracijama i emigracijama).

Napokon, uzorak će biti reprezentativniji sa manjeg i zatvorenijeg područja.

Iz izvršenih analiza stanja i dinamike bentoskih populacija riba i jestivih avertebrata u ovom Zalivu možemo konstatovati:

- a) da su bentoska naselja riba i avertebrata dosta ravnomjerno raspoređena u odnosu na bentoska naselja na drugim, naročito više otvorenim područjima;
- b) da su izrazito pridnene vrste relativno malo zastupljene u Bokokotorskom zalivu, te da ne predstavljaju veću ekonomsku vrijednost, i
- c) da Bokokotorski zaliv predstavlja izrazito zatvoreno područje sa specifičnim biotopom i relativno malim uticajem otvorenog mora.

Ove činjenice nas navode na konstataciju da ulov po jedinici napora reprezentuje stvarno stanje naselja, tj. sa manjim odstupanjima, nego što bi to bio slučaj sa drugim kanalskim područjima i na otvorenom moru.



Obradu i izračunavanje procjene abundancije bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu iznijet ćemo u slijedećem poglavlju.

Relativnu gustinu po pozicijama odredit ćemo upoređivanjem ulova po jedinici napora na svakoj poziciji.

### 3. RELATIVNA GUSTINA NASELJA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU PO POZICIJAMA

Relative density of habitats of each station in B. K. bay

P o z i c i j a position	Ulov po 1 satu povlačenja u kg.		Relativna gustina P-1 = index 100	
	Catch per hour haul (kg.)		Relative density P-1 = index 100	
	kom. ind.	kg.	kom. ind.	kg.
P — 1	805	22,14	100,00	100,00
P — 2	937	28,20	116,39	128,18
P — 3	764	20,80	94,80	94,54
P — 4	721	22,87	89,56	103,95
P — 5	781	31,29	97,01	142,22
P — 6	674	20,58	83,60	93,54
P — 7	572	22,44	71,05	102,00
P — 8	477	13,06	59,25	59,36

Iz ovog prikaza relativne gustine po težini i broju primjeraka karakteristična je pozicija 5, koja po broju individua ima vrijednost 97,01, a po težini 142,22 (maksimalna vrijednost u Zalivu). To znači da su se na ovoj poziciji lovili prosječno najveći (najteži) primjerci. Minimalnu relativnu gustinu pokazuje pozicija 8 po težini i po broju individua.

Raspon relativne gustine po težini iznosi 82,86 kg, a 57,14 po broju individua.

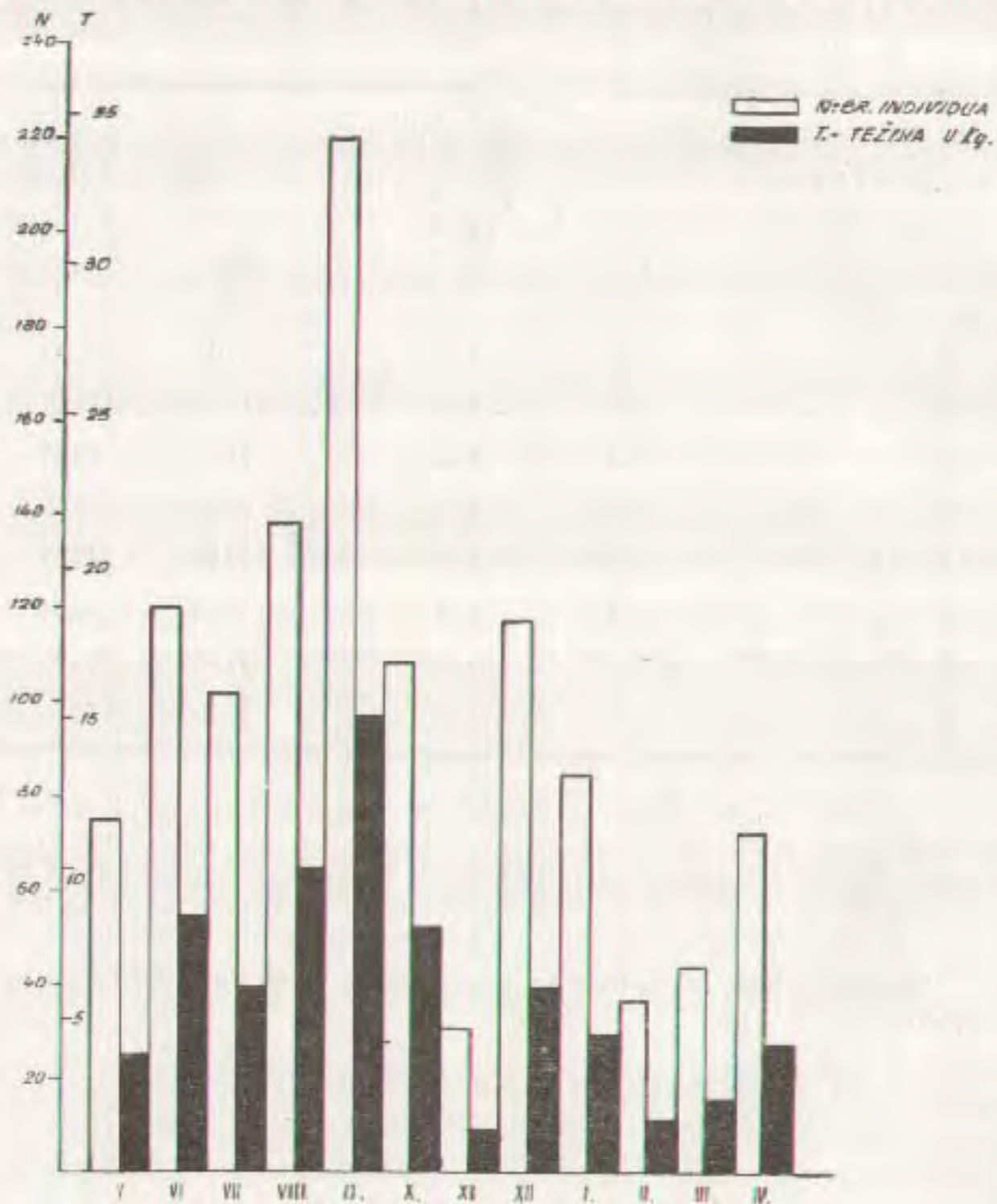
### 4. BIOLOŠKO-EKOLOŠKE KARAKTERISTIKE EKONOMSKI NAJVAŽNIJIH BENTOSKIH RIBA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU

#### a) *PAGELLUS ERYTHRINUS* L.

Biologija ove vrste je relativno malo istraživana s obzirom na njenu rasprostranjenost i privrednu vrijednost.



Batimetrijska distribucija populacije *Pagellus*-a ustanovljena je do 100 metara dubine. Analizirajući podatke sa 167 lokaliteta iz preko 300 kočarskih lovina jugoslovenske ekspedicije »Hvar« (Karlovac 1959.) konstatovali smo da ova vrsta nije nađena preko dubine od 100 metara. Ovo potvrđuju nalazi Županovica i Grubišića (1959.), te Zeia i Sabioncella (1940.), Zeia (1949.), Rijaveca (rukopis) i drugih. Pored navedenih podataka



Sl. 11. Sezonske varijacije ulova *Pagellus erythrinus* u Bokkotorskom zalivu (preračunato na jedinicu napora)

Fig. 11. Seasonal variations of catch *Pagellus erythrinus* in B. K. bay (per unit effort)



o ovoj vrsti, nalazimo ih nešto malo još kod nekih autora (Syrski 1876.), Graeffe (1888.), D'Ancona (1949.). Zei i Sabioncello (1940.) istražujući bentoska naselja kanala srednje Dalmacije nalazi *Pagellus*-a u Neretvljanskom kanalu prosječne dužine 14,1; u Bračkom kanalu 13,06 - 14,3; između Visa, Korčule i Drvenaka 14,2 (1939.) i 15,96 (1940.).

Županović u statističkoj analizi kočarskih lovina istočnog Jadrana od 1951. godine konstatuje ovu vrstu skoro na svim pozicijama istraživanog područja. Zei i Županović (1961.) obrađuju seksualni ciklus i inverziju spola kod *Pagellus*-a.

Prema našim podacima sa sakupljenog materijala *Pagellus erythrinus* predstavlja ekonomski najinteresantniju vrstu u Bokokotorskom zalivu.

U ukupnoj kolekciji sakupljenog materijala bentoskih riba zastupljen je sa 6.965 primjeraka i težinom od 410,54 kg, što iznosi 28,35% od ukupne težine i 13,50 procenata ukupnog broja individua.

Najbolje je zastupan na poziciji 1 sa 1.533 komada (Kotorski zaliv) i težinom od 86,83 kg, a najslabije u Hercegnovskom gdje je ulovljeno ukupno 228 primjeraka. Nađen je inače na svim pozicijama kroz čitavu godinu.

Srednja dužinska vrijednost *Pagellus erythrinus*-a u Bokokotorskom zalivu iznosila je 16,043 cm.

Srednje dužine i rasponi po zalivima su:

— Kotorski . . . . .	15,12 cm	raspon . . . . .	5 — 27 cm
— Risanski . . . . .	15,88 cm	raspon . . . . .	5 — 26 cm
— Tivatski . . . . .	17,40 cm	raspon . . . . .	6 — 25 cm
— Hercegnovski . . . . .	13,80 cm	raspon . . . . .	3 — 23 cm

Kao što se vidi, lovine sa najvećom srednjom dužinom nađene su u Tivatskom zalivu.

Zenke su zastupljene sa 87,20%, a mužjaci sa 12,80% (hermafroditu nisu uzimani u obzir). Prosječna dužina ženki iznosila je 14,8 cm, a mužjaka 22,2 cm. Dužina je mjerena od vrha mandibule do kraja skupljenih šipki repne peraje. Poznata je i utvrđena pojava redovitog nastupanja inverzije spola kod ove vrste (Zei i Županović 1961., Rijavec — rukopis). Prema ovim podacima počeci inverzije spola nastaju u trećoj godini starosti, tako da u 3. i 4. godini imamo pojavu hermafroditizma, a u 5. i 6. godini skoro 100% završenu inverziju spola. Ili, do 13 cm dužine ženke su zastupljene sa skoro 100% od 13 do 23 cm pojavljuje se hermafroditizam koji prestaje kod cca 23 cm potpunom inverzijom spola, tj. stopostotnim prelazom u mužjake.

Naši podaci se ne bi u potpunosti slagali sa navedenim. Ako uporedimo dužinske vrijednosti (a ne starosne grupe) sa pojavom inverzije spola iz našeg materijala, proizilazi da do 18 cm nismo našli ni jednog mužjaka, što se ne bi slagalo sa kompariranim podacima. Početak inverzije i pojava hermafroditizma nastupa kod veće dužinske vrijednosti,



tj. kod 15 — 16 cm. Iz ovog bi proizišlo da do inverzije spola u Bokokotorskom zalivu dolazi u kasnijem dobu ili (što je vjerovatnije) uslovi života u ovom Zalivu su povoljniji, što ima za posljedicu brzi rast barem u mladim godinama, uprkos netaknutoj gustini odnosnih populacija riba. Međutim, maksimalne dužine koje smo pronašli u ovom Zalivu osjetno su niže (27 cm) od onih koje se navode za srednji Jadran (preko 30 cm). Ova bi nas činjenica mogla navesti na pretpostavku da *Pagellus erythrinus* u kasnijem dobu migrira iz Bokokotorskog zaliva, ili pak da pregusta populacija ove vrste ima za posljedicu sporiji rast starijih godišta, koji zbog toga ne postizavaju veće dužinske i težinske vrijednosti (Petersen 1920.: Teorija razrjeđivanja naselja — Thinning theory). Mriještenje za

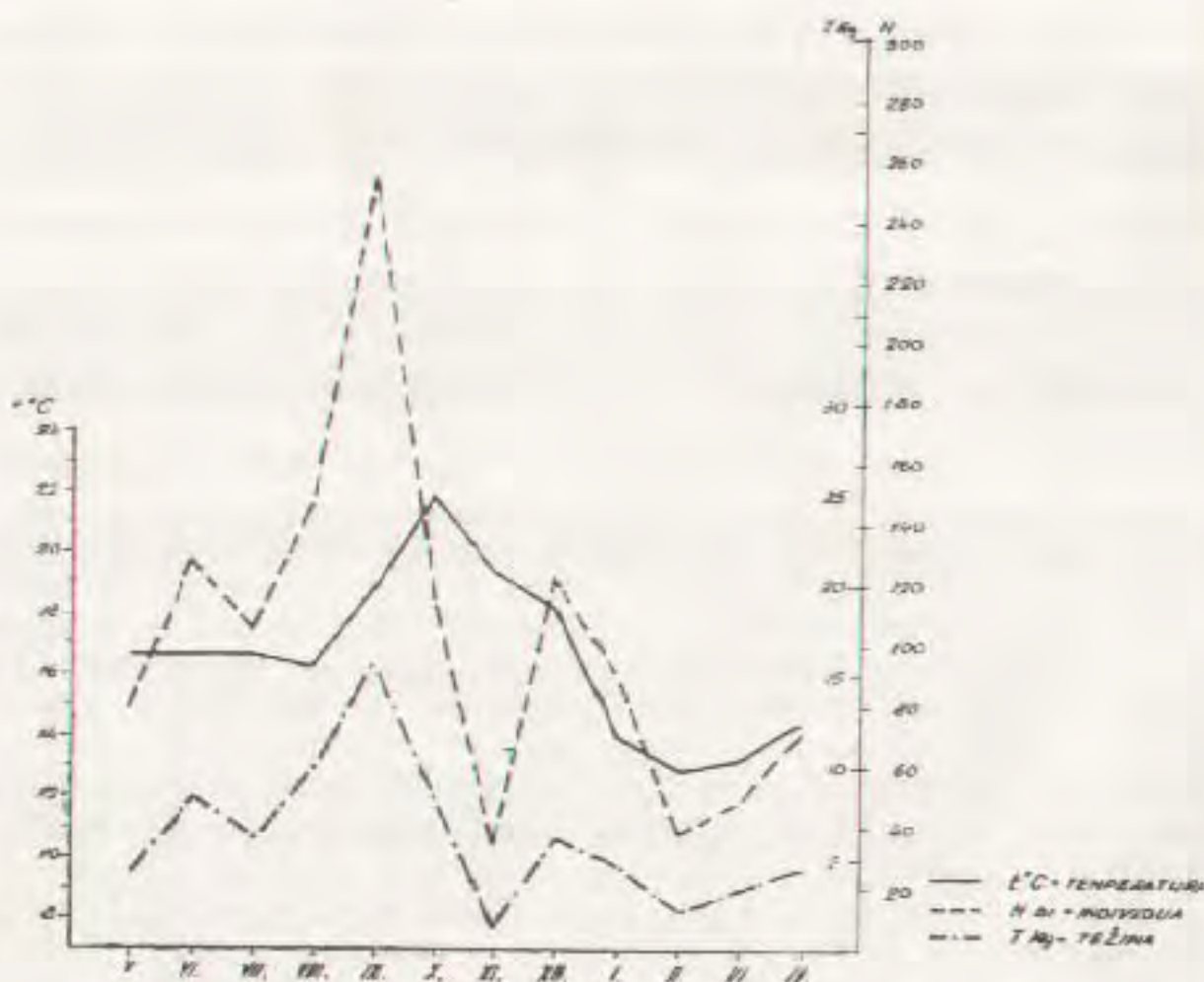
$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{\sqrt{\sum V_x^2 - n M_x^2} \sqrt{\sum V_y^2 - n M_y^2}} = 0.1602$$

$$M_r = \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = 0.2816$$

$$E.P.r = 0.6745 \cdot \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}} = 0.1899$$

$$r \pm M_r = \dots\dots\dots 0.1602 \pm 0.2816$$

$$r \pm E.P.r = \dots\dots\dots 0.1602 \pm 0.1899$$



Sl. 12. Korelacija između endofaune i broja *Pagellus erythrinus* L.  
 Fig. 12. Correlation between endofauna and number of *Pagellus erythrinus*



ovu vrstu u Bokokotorskom zalivu konstatovano je od maja do avgusta što se ne bi sasvim slagalo sa nalazima iz drugih područja. Da bi se mogao dati siguran odgovor na ova i druga pitanja za ovu najinteresantniju vrstu Bokokotorskog zaliva, potrebno je izvršiti detaljnija istraživanja, što nije bilo moguće obuhvatiti ovim radom.

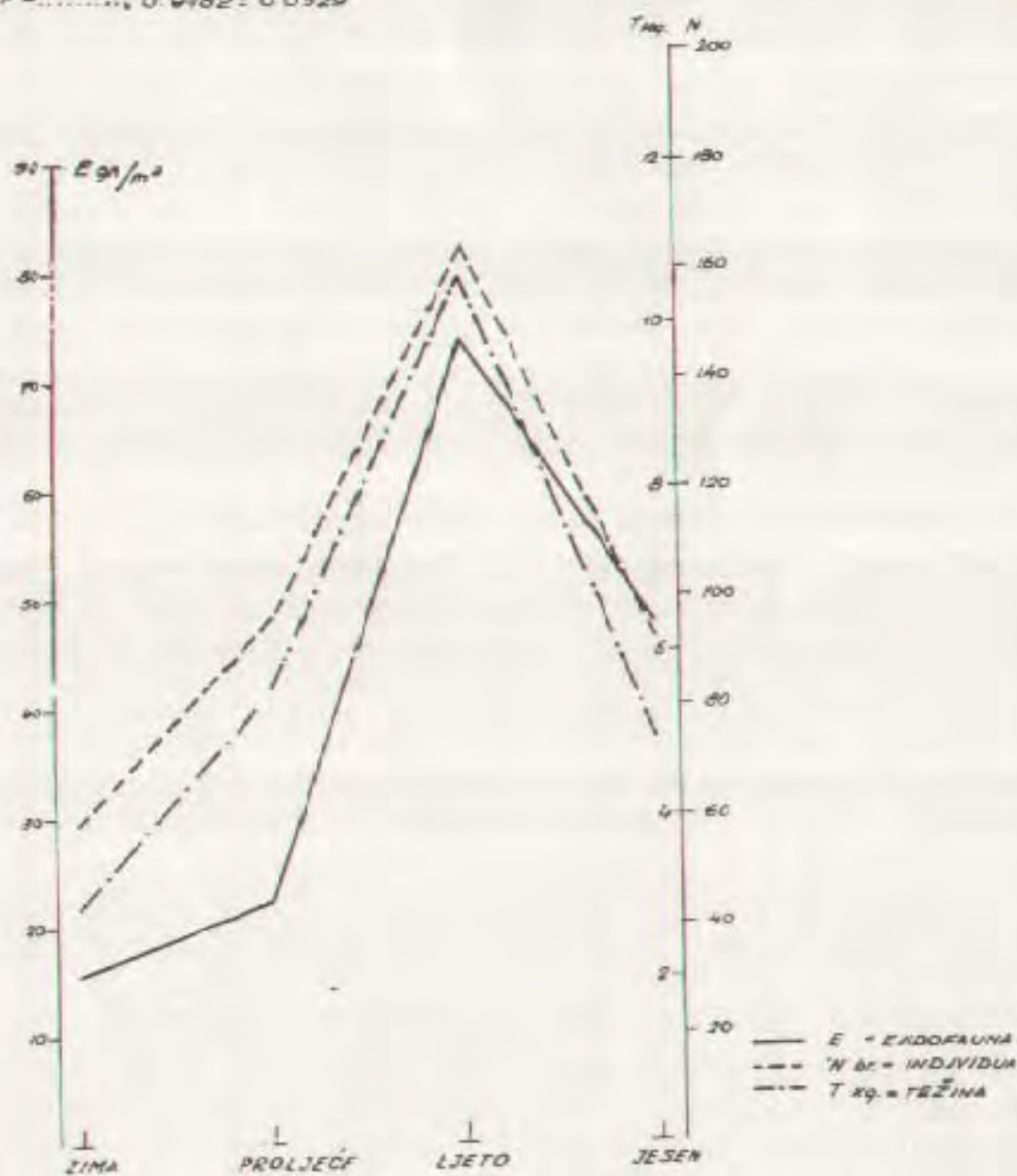
$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{n \sigma_x \sigma_y} = 0.9182$$

$$m_r = \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0.0785$$

$$E.P.r = 0.6745 \cdot \frac{1-r^2}{\sqrt{n}} = 0.529$$

$$r \pm m_r = \dots\dots\dots 0.9182 \pm 0.0785$$

$$r \pm E.P.r = \dots\dots\dots 0.9182 \pm 0.529$$



Sl. 13. Korelacija između temperature i ulova *Pagellus erythrinus* (po broju komada)  
 Fig. 13. Correlation between temperature and catch *Pagellus erythrinus* (number of individ.)



Iz prikaza korelacionih odnosa između populacije *Pagellus erythrinus* L., temperature i faune dna, prvenstveno endofaune (Sl. 13), proizilazi vrlo jaka pozitivna korelacija između pomenute populacije i kvantiteta endofaune ( $r \pm m, \dots 0,9182 \pm 0,0785$  i  $r \pm E.P., \dots 0,9182 \pm 0,0529$ .) Pokazuje se vrlo slaba pozitivna korelacija između ulova i temperature ( $r = 0,1602$ ), tako da je varijaciono-statistički neopravdana.

Iz prikaza raspodjele *Pagellus erythrinus* u odnosu na supstrate bi se moglo zaključiti o njegovoj zavisnosti od sastava taloga dna zbog toga što su potezi kočom zahvatili dna razne strukture.

### Sezonska distribucija *Pagellus erythrinus* L. po pozicijama

Iz prikaza sezonske distribucije *Pagellus erythrinus* uočljivo je da je njegova populacija prilično ravnomjerno zastupljena u Bokakotorskom zalivu, osim na pozicijama 7. i 8., gdje učestvuje sa manjim brojem primjeraka i težine.

**Pozicija 1.** (Kotorski zaliv) Na ovoj poziciji je ulovljeno ukupno 1.533 komada u težini od 75,15 kg, što iznosi prosječno 49,02 grama po jednom primjerku. Po relativnoj i apsolutnoj gustini dolazi na 3. mjesto.

Najbolji ulov po jedinici napora postignut je u VIII mjesecu (305 komada i 19,10 kg). Minimalan ulov bio je u II mjesecu (20 komada i 0,60 kg). U ukupnom ulovu svih vrsta na ovoj poziciji zastupan je sa 18,24% po broju i sa 30,92% po težini.

Prisutan je u naselju u toku čitave godine.

**Pozicija 2.** (Kotorski zaliv) Ukupan ulov vrste *Pagellus erythrinus* na ovoj poziciji iznosio je 1.337 primjeraka sa težinom od 73,93 kg, iz čega proizilazi prosječna težina po jednom primjerku od 53,68 grama. Prema relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 3. mjesto u naselju. Najbolji ulov ove vrste po jedinici napora bio je u IX mjesecu (262 komada sa 17,55 kg), a minimalan u V mjesecu (78 komada i 3,00 kg). U ukupnom ulovu (naselju) na ovoj poziciji zastupan je sa 15,63% po broju, a sa 26,49% po težini.

U naselju je bio prisutan u toku čitave godine.

**Pozicija 3.** (Risanski zaliv) Ukupni ulov vrste *Pagellus erythrinus* na ovoj poziciji iznosio je 649 primjeraka (sa korekcijom 778,80) i težinom od 39,50 kg (sa korekcijom 47,40). Iz omjera ukupne težine i broja proizilazi težina od 60,87 grama po jednom primjerku.

Po relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima i na ovoj poziciji 3. mjesto u naselju. Maksimalni ulov po jedinici napora iznosi 165,20 komada i 15,60 kg (izračunato sa korekcijom), a postignut je u VII mjesecu, dok je minimalan u II mjesecu (20,40 komada i 1,08 kg). U ukupnom ulovu na ovoj poziciji zastupan je sa 11,90% po broju individua i 25,00% po težini.

Prisutan je u naselju u toku čitave godine.



**Pozicija 4.** (Risenski zaliv) Ukupan ulov vrste *Pagellus erythrinus* na ovoj poziciji iznosio je 916 primjeraka (sa korekcijom 1.099,20 komada) i težinom od 51,08 (61,20 kg sa korekcijom), uz čega proizilazi prosječna težina po jednom primjerku od 55,43 grama. Prema relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 3. mjesto u naselju.

Maksimalan ulov *Pagellus*-a na poziciji 4. postignut je u XII mjesecu (165 komada i 9,00 kg), što po jedinici napora izlazi 198 komada i 10,80 kg, dok je minimalan u V mjesecu (24 komada sa 1,26 kg). U ukupnom ulovu naselja na ovoj poziciji zastupan je sa 15,08% po broju i sa 26,80% po težini.

Bio je prisutan u toku čitave godine.

**Pozicija 5.** (Tivatski zaliv) Od ukupnog ulova na ovoj poziciji na populaciju *Pagellus erythrinus* otpada 1.159 komada sa težinom od 86,83 kg, iz čega proizilazi prosječna težina po jednom primjerku 74,91 gram.

Prema relativnoj i apsolutnoj gustini i na ovoj poziciji zauzima treće mjesto, što ukazuje na konstantnost i ravnomjernost distribucije ove vrste u naseljima Bokokotorskog zaliva uopšte. Maksimalni ulov ove vrste po jedinici napora postignut je u VI mjesecu i iznosio je 224 primjerka sa težinom od 17,10 kilograma. Minimalan ulov bio je u III mjesecu (7 komada sa težinom od 0,34 kg).

U ukupnom ulovu na ovoj poziciji zastupan je sa 10,82% po broju individua i sa 27,41% po težini.

Nađen je u svim mjesecima.

**Pozicija 6.** (Tivatski zaliv) Na ovoj poziciji je ukupno ulovljeno 698 primjeraka sa težinom od 44,85 kg, iz čega proizilazi prosječna težina od 66,97 grama po jednom primjerku. Po relativnoj gustini dolazi na 3., a po apsolutnoj na 4. mjesto.

Maksimalni ulov po jedinici napora postignut je po broju individua u VI mjesecu i iznosio je 145 primjeraka, a po težini u VII mjesecu sa 8,87 kg. Najslabije je bio zastupljen po broju individua i po težini u II mjesecu kada je po jedinici napora ulovljeno 10 komada i 0,68 kilograma.

U ukupnom ulovu na ovoj poziciji zastupan je sa 11,49% po broju i sa 24,24% po težini.

Bio je prisutan u toku cijele godine.

**Pozicija 7.** (Tivatski zaliv) Ukupni ulov *Pagellus*-a na poziciji 7. iznosio je 405 primjeraka (sa korekcijom 486,00) i sa težinom od 28,25 kg (sa korekcijom 33,60 kg). Prosječna težina jednog komada iznosila je 69,34 grama.

Prema apsolutnoj i relativnoj gustini zauzima 5. mjesto na ovoj poziciji.

Maksimalni ulov bio je u VIII mjesecu i iznosio je 123 komada i 9,50 kg (preračunato na jedinicu napora 147,60 komada i 11,40 kg). Najmanje je ulovljeno u II mjesecu (12 komada 0,69 kg, ili po jedinici na-



pora 14,40 komada i 0,82 kg). U ukupnom ulovu naselja na ovoj poziciji zastupan je sa 8,48% po broju primjeraka i sa 15,04% po težini.

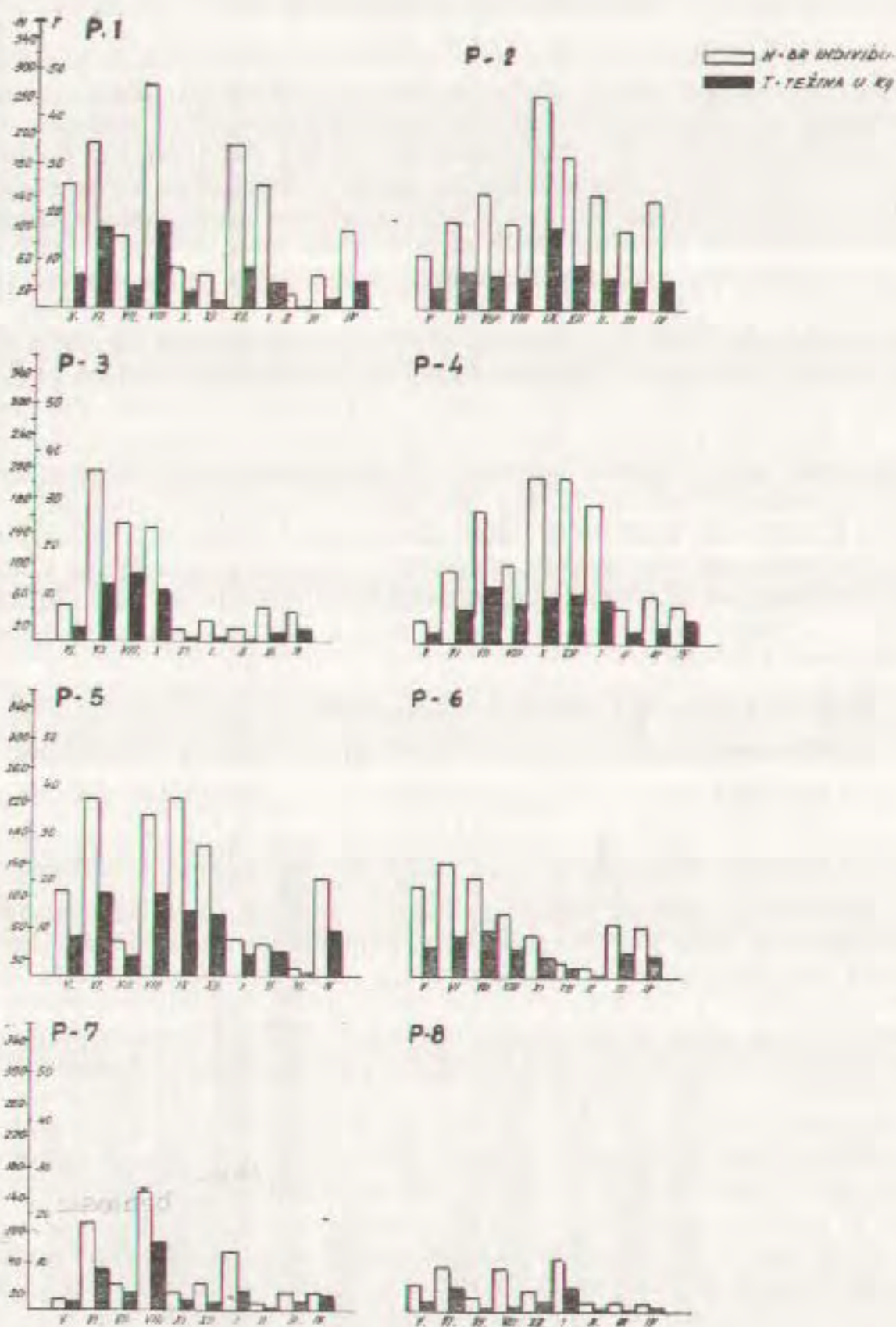
Bio je prisutan u svim lovinama na ovoj poziciji.

**Pozicija 8.** (Hercegnovski zaliv) Najmanji broj primjeraka *Pagellus erythrinus* nađen je na ovoj poziciji i iznosio je ukupno 228 komada i 10,95 kg (sa korekcijom 273,60 komada i 13,20 kg), iz čega proizilazi prosječna težina od 48,02 grama. Po relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 5. mjesto u naselju. Maksimalan ulov postignut je u januaru i iznosio je 53 primjerka sa ukupnom težinom od 3,82 kg (proračunato po jedinici napora sa korekcijom 63,60 kg i 4,58 komada).

Minimalan ulov ove vrste u naselju bio je u IV mjesecu po broju individua, a u II i III mjesecu po težini (9 komada i 0,14 kg), što proračunato po jedinici napora iznosi 10,80 komada i 0,16 kg.

Prisutan je u naselju u toku čitave godine.





Sl. 14. Sezonske promjene *Pagellus erythrinus* po pozicijama i mjesecima  
 Fig. 14. Seasonal changes of *Pagellus erythrinus* per stations and months



## b) *MULLUS BARBATUS* L.

Biologija i ekologija ove vrste u Jadranu su nešto više proučavane nego kod prethodne vrste, iako ona zauzima jedno od prvih mjesta po ekonomskoj vrijednosti u bentoskim naseljima riba. Prve podatke o ovoj vrsti u Jadranu nalazimo u radovima Kotthaus i Zei (1938.) iz Hrvatskog primorja, zatim Zei i Sabioncello iz srednje Dalmacije, te u radovima Zei (1942., 1949.); Bougis-Mužinić (1958.) iz istočne obale srednjeg Jadrana; Scaccini (1947.) sa zapadne obale srednjeg Jadrana. Biološke podatke o ovoj vrsti (rastenje, spolna zrelost, mriješćenje) dao je Županović (1961., 1963. godine), te distribuciju i ekologiju uopšte ove vrste u bentoskim naseljima kanala srednjeg Jadrana (1961.). Analizirajući podatke ekspedicije »Hvar«, koje je dao Karlovac (1959.), konstatovali smo da je *Mullus barbatus* nađen na vrlo širokom arealu i do dubine od preko 200 metara.

U ukupnoj kolekciji sakupljenog materijala bentoskih riba u Bokotorskom zalivu *Mullus barbatus* je zastupljen sa 3.629 primjeraka i ukupnom težinom od 117,75 kg, što predstavlja 7,08% ukupnog ulova težinski i 7,03% po broju individua. Zastupljen je na svim pozicijama u Zalivu sa maksimalnim ulovom na poziciji 8., gdje je ulovljeno 1.063 komada i težinom od 13,65 kg, i na poziciji 5. sa težinom od 26,55 kg sa 631 komadom. Prosječna dužina iz čitavog materijala iznosila je 13,93 cm sa rasponom od 4 do 26 cm.

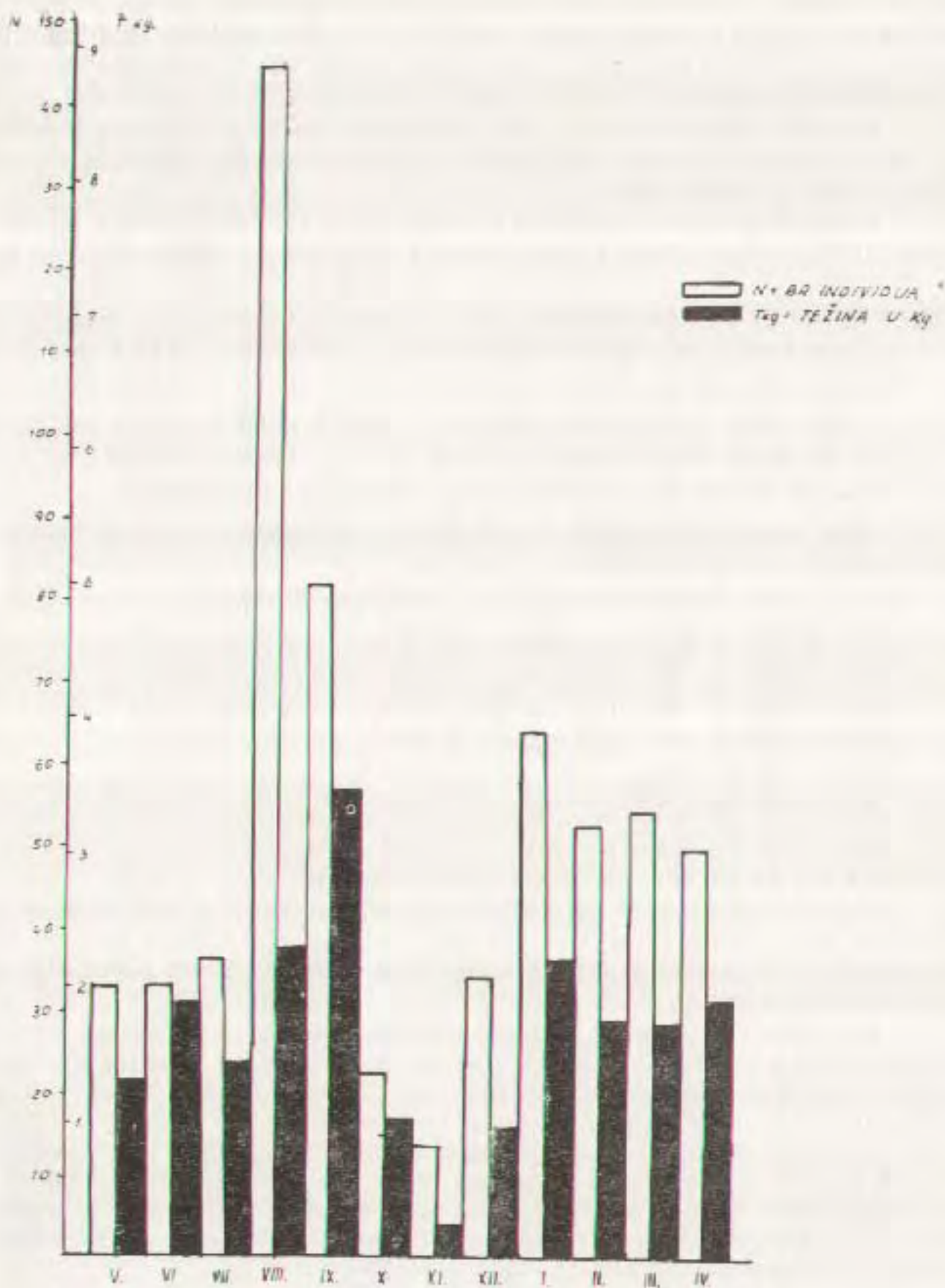
Srednje dužine po zalivima su slijedeće:

— Kotorski zaliv . . . . .	16,36 cm	raspon 7—25 cm
— Risanski zaliv . . . . .	16,09 cm	raspon 10—26 cm
— Tivatski zaliv . . . . .	12,15 cm	raspon 7—24 cm
— Hercegnovski zaliv . . . . .	8,80 cm	raspon 4—22 cm

Najsitniji i spolno nezreli primjerci lovljeni su u Hercegnovskom zalivu. Samo u jednoj lovini početkom avgusta ulovljeno je 627 komada *Mullus*-a ukupne težine 4,36 kg. Od toga je 545 primjeraka bilo dužine od svega 4-6 cm. To znači da su ovi primjerci pripadali generaciji koja je izmriještena prije najviše nekoliko mjeseci. Kod donošenja mjera o zaštiti ribljeg fonda treba uzeti u obzir ovaj momenat. Scaccini (1947.) je konstatovao istu pojavu u srednjem Jadranu, gdje je pronašao male, pa i pelagične individue (2 — 5 cm) na dubinama od 4 do 5 metara u blizini ušća rijeka i bujica u mjesecu junu, julu i avgustu. Autor dalje navodi da u augustu ova vrsta prelazi iz pelagičnog na bentoski način života. U septembru na istim područjima nađeno je vrlo malo primjeraka od 9 do 10 cm. Ovo bi se skoro u potpunosti slagalo sa našim podacima o nalazu nedoraslih primjeraka na poziciji 8. (Hercegnovski zaliv), gdje se nalaze izvori slatke vode i male dubine (desetak metara).

Slične pojave migracije ove vrste, kao i njenog prelaza iz pelagičnog na bentoski način života konstatovali su i mnogi istraživači u drugim morima. Tako Ananiadis (1949.) navodi podatke o migriranju ove vrste iz plićih prema dubljim područjima od novembra do decembra, kada dostižu





Sl. 15. Sezonske varijacije ulova *Mullus barbatus* u Bokotorskom zalivu (preračunato na jedinicu napora)

Fig. 15. Seasonal variations of catch *Mullus barbatus* in B. K. bay (per unit effort)



dužinu od 8,5 cm. Gottlieb (1956.) navodi nalaz postlarvalnog stadijuma u augustu duljine 34 mm, koji pri duljini od 34 do 40 mm prelaze na bentoski način života.

Lorenz (1863.) konstatuje da se *Mullus barbatus* u Kvarnerskom zalivu u ljetnjem periodu približava obali, a padom temperature da se opet povlači u dublje zone.

Do sličnih rezultata došli su i drugi autori kao Berg (1949.), Bougis (1950., 1952.), Vives i Suau (1955.), Planas i Vives i Suau (1955.), Andrea B. i J. Rodríguez-Roda (1951., 1952.). Prema podacima Mužinić-Bougis (1958.) *Mullus barbatus* postiže dužinu:

- na kraju prve godine života . . . . 10,00 — 11,00 cm;
- na kraju druge godine života . . . . 14,00 — 14,90 cm;
- na kraju treće godine života . . . . 15,60 — 16,00 cm;
- na kraju četvrte godine života . . . . 16,60 — 16,70 cm.

Ovo se odnosi na mužjake, dok je rast ženki intenzivniji.

Radi upoređenja dajemo podatke po dužinskim vrijednostima iz naše kolekcije ulova ove vrste:

do 10 cm	nađeno je . . .	621	primjeraka
od 10 do 12 cm	„ „	493	„
od 12 do 14 cm	„ „	405	„
od 14 do 16 cm	„ „	934	„
od 16 do 18 cm	„ „	544	„
od 18 do 20 cm	„ „	226	„
od 20 do 22 cm	„ „	122	„
od 22 do 24 cm	„ „	70	„
od 24 do 26 cm	„ „	14	„

Pošto u ovom radu nije bilo moguće obuhvatiti i dati detaljnije rezultate istraživanja starosti ispitivanih vrsta, uopšte unutar naselja, to ne možemo niti izvršiti sigurnu komparaciju sa stanjem ove populacije u Bokotorskom zalivu.

Na osnovu navedenog možemo konstatovati, da se u jednom dijelu Bokotorskog zaliva i u ljetnjem periodu nalaze velike količine postlarvalnih stadijuma i nedoraslih spolno nezrelih primjeraka vrste *Mullus barbatus*, o čemu treba voditi računa kod racionalizacije, odnosno donošenja mjera o ograničenju ulova bentoske ribe. Maksimalna konstatovana dužina *Mullus barbatus*-a u kanalima srednjeg Jadrana iznosi 29,0 cm za ženke i 20,0 cm za mužjake, a maksimalna dužina na otvorenom moru 21,0 cm (Županović 1963.). Maksimalna dužina ove vrste koju smo konstatovali u Bokotorskom zalivu iznosila je 26 cm.

Mriješenje ove vrste utvrđeno je za kanale srednjeg Jadrana od aprila do jula sa najvećim intenzitetom u maju i junu. Prema našim opažanjima mriješenje ove vrste vrši se izgleda nešto kasnije, tj. u julu i avgustu.



Pozitivni korelacioni koeficijenti koje smo dobili između *Mullus barbatus* te endofaune ( $r = 0,5111$ ) i temperature ( $r = 0,2481$ ) su varijaciono-statistički neopravdani (zbog malog broja varijanata).

Sezonske promjene abundancije *Mullus barbatus* prikazane su na Sl. 18.

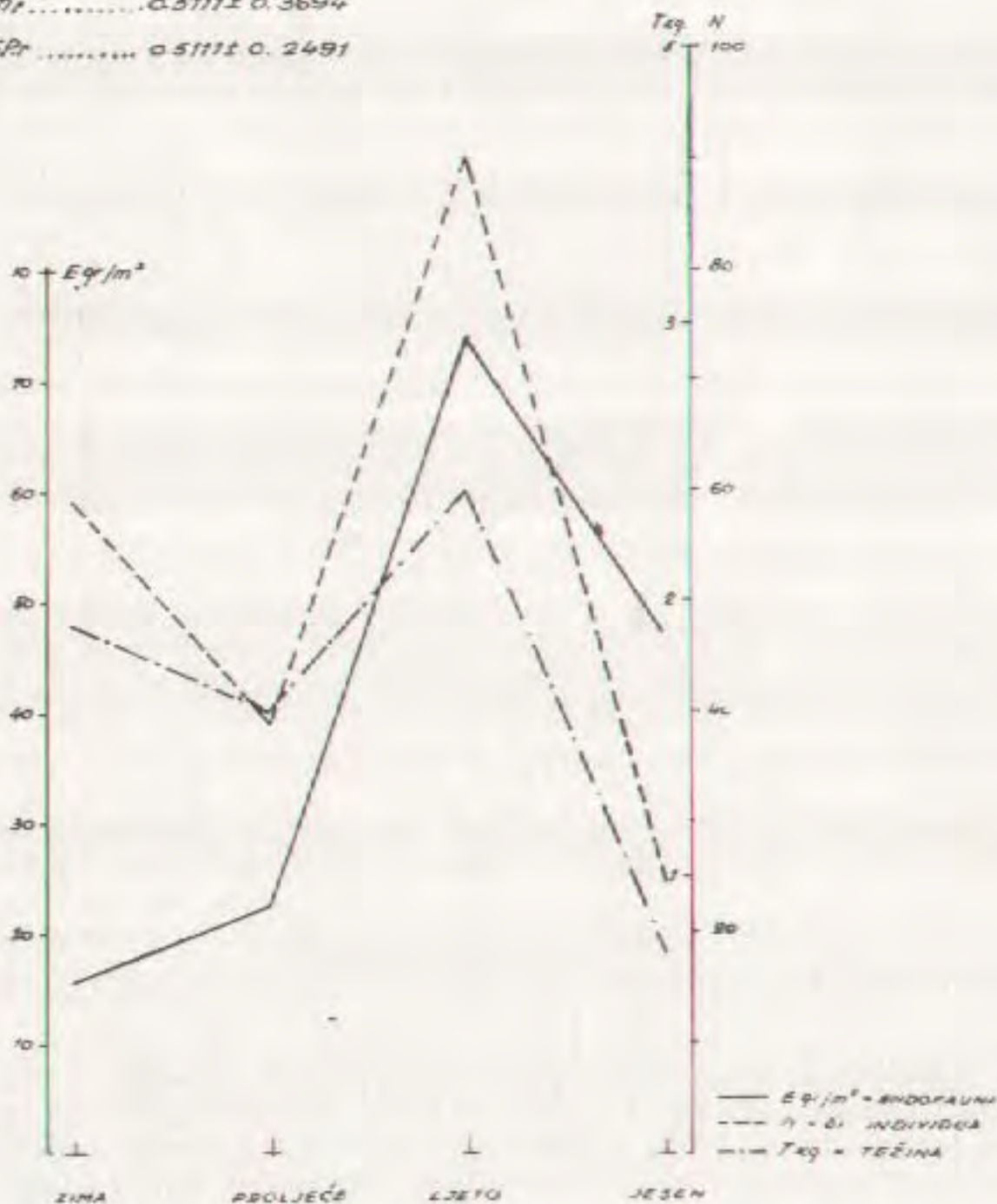
$$r = \frac{\sum Wx'Wy' - n Mx' My'}{n \sigma_x \sigma_y} = 0,5111$$

$$mr = \frac{1-r^2}{\sqrt{R}} = 0,3694$$

$$EPt = 0,6745 \cdot \frac{1-r^2}{\sqrt{R}} = 0,2491$$

$$r^2 \approx mr \dots \dots \dots 0,5111 \approx 0,3694$$

$$r^2 \approx EPt \dots \dots \dots 0,5111 \approx 0,2491$$



Sl. 16. Korelacija između endofaune i br. individua *Mullus barbatus* L.  
 Fig. 16. Correlation between endofauna and number of individ, *Mullus barbatus*



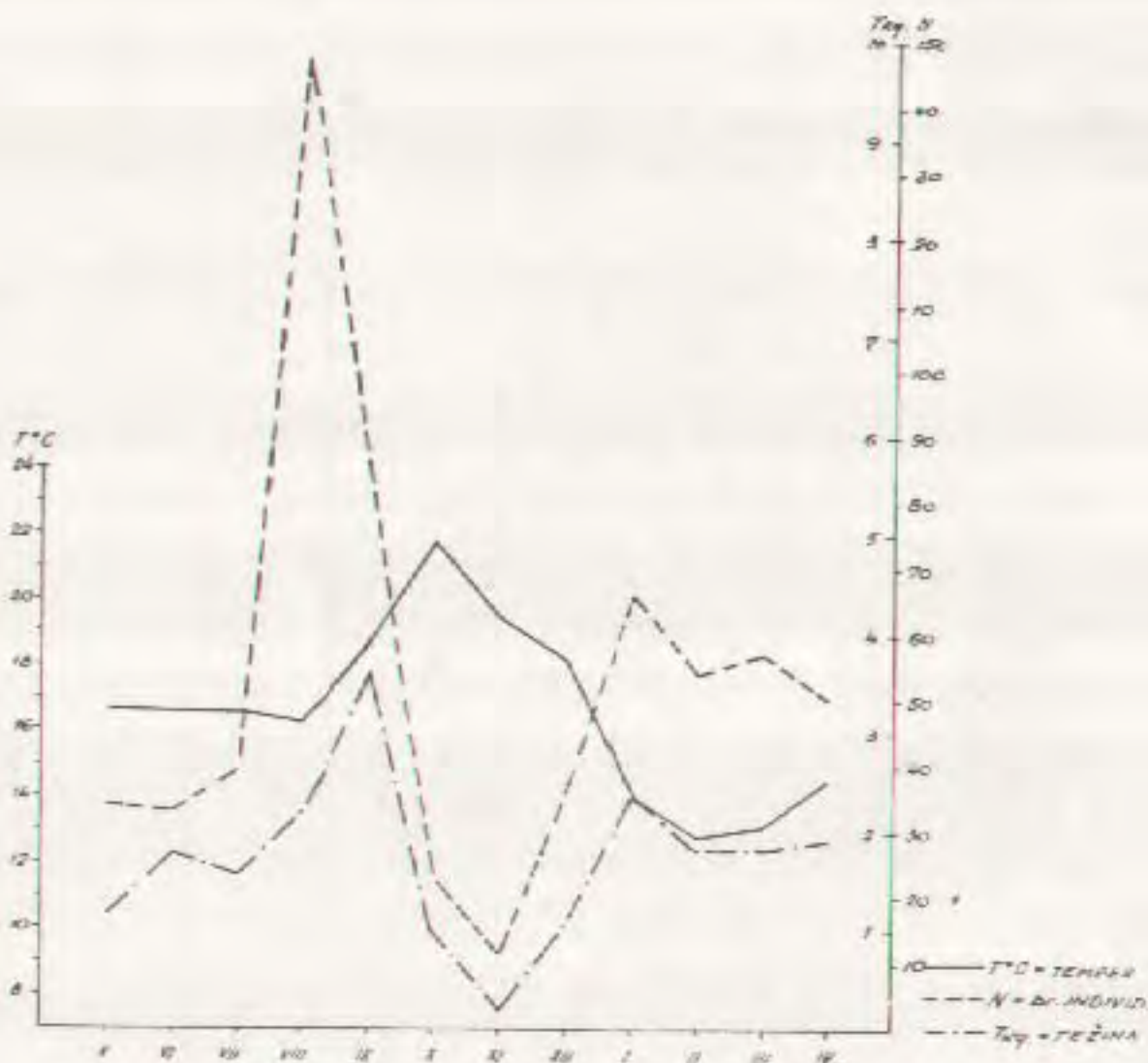
$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{\sqrt{6x6y}} = 0,2481$$

$$m_r = \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{n}} = 0,2812$$

$$EPr = 0,6748 \cdot \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{n}} = 0,1829$$

$$P \pm MA = \dots\dots\dots 0,2481 \pm 0,2812$$

$$P \pm EPr = \dots\dots\dots 0,2481 \pm 0,1829$$



Sl. 17. Korelacijska između temperature i ulova *Mullus barbatus* L. (po broju individua)

Fig. 17. Correlation between temperature and catch of *Mullus barbatus* L. (number of individ.)

Maksimalni ulov u Zalivu postignut je u IX mjesecu po težini i po jedinici napora (3,50 kg), a u VIII po broju primjeraka (147,42 komada). Ovaj maksimum po broju je posljedica imigracije u naselju velikog broja sitnih postlarvalnih juvenilnih stadijuma. Minimalni ulov u Zalivu bio je u XI mjesecu.

U svim mjesecima u toku godine ova vrsta bila je prisutna u Bokotorskom zalivu.



### Distribucija populacije *Mullus barbatus* L. po pozicijama

**Pozicija 1.** (Kotorski zaliv) Na ovoj poziciji ulovljeno je u toku istraživanog ciklusa ukupno 230 komada sa težinom od 10,85 kg, što u odnosu na ukupan ulov na ovoj poziciji iznosi 2,97% po broju individua i 4,46% po težini. Iz odnosa ukupnog broja i težine proizilazi prosjek od 47,1 gram po jednom primjerku. Po relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 6. mjesto u naselju. Maksimalni ulov po jedinici napora (težinski i po broju individua) postignut je u januaru i iznosio je 116 komada sa 5,29 kg, a najmanji u XI mjesecu (5 komada sa 0,22 kg).

Prisutan je kroz čitavu godinu.

**Pozicija 2.** (Kotorski zaliv) Na ovoj poziciji ukupno je konstatovano 312 primjeraka sa težinom od 15,36 kg, iz čega proizilazi težina po jednom primjerku od 48,8 grama. Po relativnoj gustini zauzima 4., a po apsolutnoj 5. mjesto u naselju.

Maksimalni ulov postignut je u IX mjesecu, a iznosio je 81 komad sa težinom od 3,55 kg po jedinici napora.

Nije nađen jedino u VIII mjesecu.

**Pozicija 3.** (Risanski zaliv) Ukupno je ulovljeno 205 (sa korekcijom 246) primjeraka i težinom od 11,42 (sa korekcijom 13,20 kg, što iznosi 55,7 grama po jednom primjerku).

Maksimalni ulov postignut je po broju individua u VII (38 komada), a po težini u VIII mjesecu (1,80 kg) po jedinici napora.

Minimalni ulov po jedinici napora postignut je u XI mjesecu — 3 komada (sa korekcijom 3,60) i 0,15 kg (sa korekcijom 0,18 kg).

Prema relativnoj i apsolutnoj gustini u naselju ova vrsta zauzima na ovoj poziciji 5. mjesto.

Bio je prisutan u svim lovinama.

**Pozicija 4.** (Risanski zaliv) Na ovoj poziciji ukupno je pronađeno 178 (sa korekcijom 213 primjeraka) sa težinom od 9,16 (sa korekcijom 10,80 kg), iz čega proizilazi prosječna težina od 51,4 grama. Maksimalni ulov postignut je III mjesecu i iznosio je 54 komada i 3,08 kg. Minimalni ulov ove vrste bio je u V mjesecu (3 komada i 0,17 kg). Prema relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 5. mjesto u naselju.

Nije nađen jedino u X mjesecu.

**Pozicija 5.** (Tivatski zaliv) Na ovoj poziciji pronašli smo ukupno 631 primjerak ove vrste sa težinom od 26,55 kg, što po jednom primjerku iznosi 41,9 g. U ukupnom ulovu učestvuje sa 8,07% komada i 8,42% po težini. Maksimalni ulov po broju primjeraka i jedinici napora postignut je u VIII mjesecu (112 komada), a u VI mjesecu po težini (6,50 kg). Minimalno učešće ove vrste u lovinu bilo je u januaru. Po relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 5. mjesto u naselju.

Bio je prisutan u toku čitave godine.

**Pozicija 6.** (Tivatski zaliv) Ukupan ulov ove vrste na ovoj poziciji iznosio je 481 primjerak sa težinom od 15,42 kg, sa učešćem od 7,92% u naselju po broju i 83,33% po težini. Prosječna težina primjeraka iznosila



je 18,3 grama. Maksimalan ulov po jedinici napora postignut je u VII mjesecu (97 komada) sa težinom od 2,88 kilograma. Minimalna lovina bila je u II mjesecu (14 komada) sa 0,48 kilograma. I na ovoj poziciji zauzima 5. mjesto u naselju po relativnoj i apsolutnoj gustini.

Naden je u svim lovinama u toku godine.

**Pozicija 7.** (Tivatski zaliv) Ukupni ulov *Mullus barbatus* sa pozicije 7. iznosi 529 (sa korekcijom 634,80) primjeraka, težine od 15,34 kg (sa korekcijom 18,60), što u odnosu na ukupan ulov na ovoj poziciji predstavlja 3,05% po težini i 10,87% po broju. Prosječna težina primjerka iznosi 29 grama. Maksimalni ulov postignut je u I mjesecu (164 komada, 3,90 kg), što po jedinici napora iznosi 175 komada i 4,68 kg, a minimalan u V mjesecu. Prema relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 3. mjesto u naselju na ovoj poziciji.

Bio je prisutan u svim lovinama u toku godine.

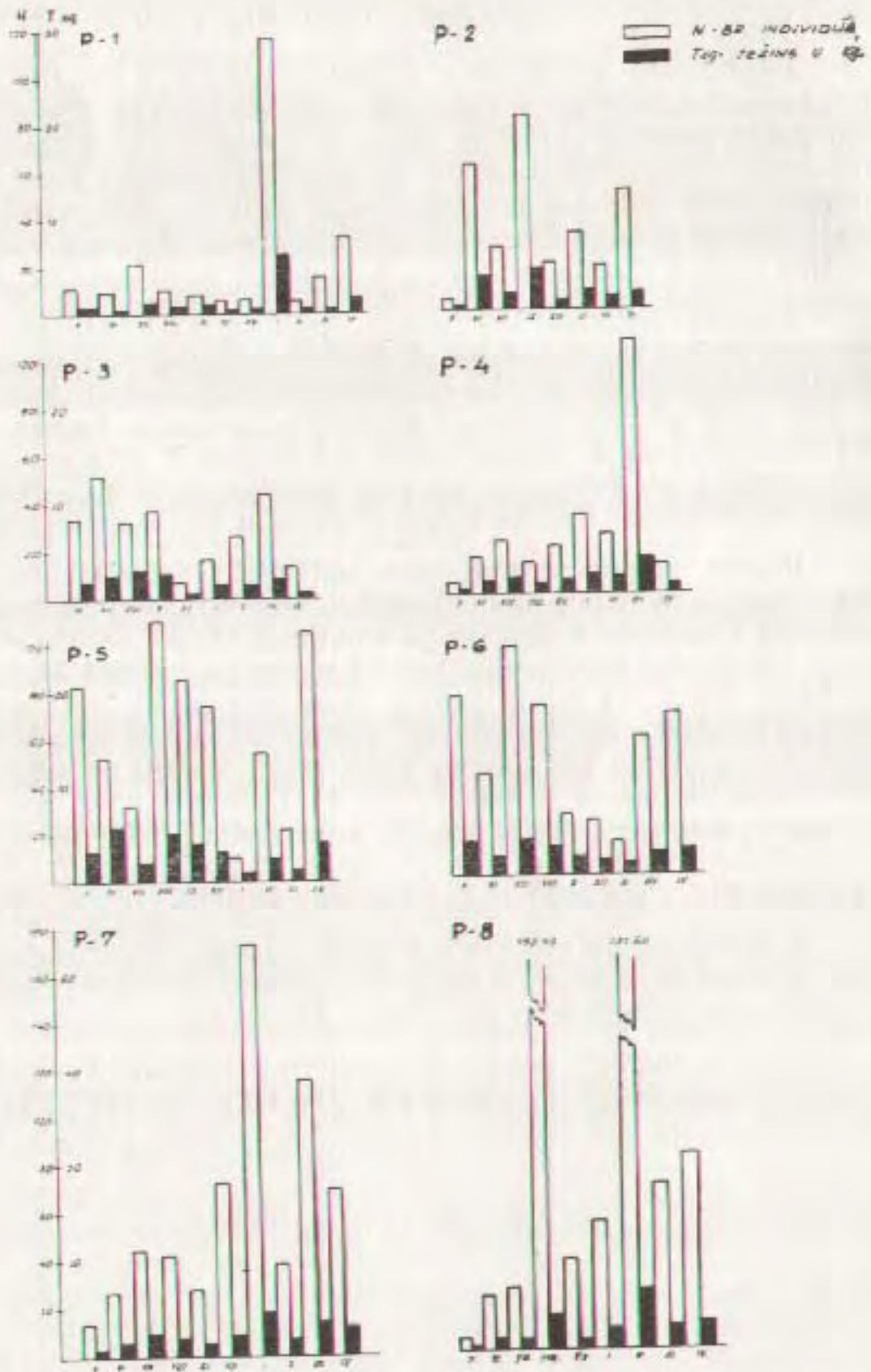
**Pozicija 8.** (Hercegnovski zaliv) Po broju ulovljenih primjeraka *Mullus barbatus* ova pozicija dolazi na prvo mjesto u čitavom Bokokotorskom zalivu. Ulovljeno je 1.063 (sa korekcijom 1.275,60) komada sa težinom od 13,65 (sa korekcijom 16,20 kg), tako da u ukupnom ulovu na ovoj poziciji učestvuje sa 25,61% po broju individua i sa 13,25% po težini. Iz ukupnog broja i težine proizilazi prosjek od 12,8 grama po jednom primjerku, što ukazuje na činjenicu da su lovljeni pretežno sitni primjerci.

Karakteristično je, nadalje, da je maksimalan ulov od 627 primjeraka postignut u avgustu, što preračunato na jedinicu napora iznosi 752,40 individua skupne težine od svega 3,10 kg, ili 4,12 grama po jednom primjerku. Drugi maksimum postignut je u II mjesecu - 193 komada, - (4,53 kg), što preračunato po jedinici napora iznosi 231 primjerak ukupne težine od 5,49 kilograma. Težina po jednom primjerku drugog maksimuma iznosi 23,2 grama. Pored ostalog, u avgustu je ulovljeno 545 primjeraka od 4 do 6 cm, a to znači kratko vrijeme nakon mriješćenja i u dobu prelaza iz pelagičnog u bentoski način života. Prema našim nalazima ovo bi bila bentoska vrsta sa najvećim radiusom godišnje migracije u Bokokotorskom zalivu. Po apsolutnoj gustini dolazi na prvo mjesto, a po relativnoj na treće što potvrđuje njenu nestalnost u naselju. Pošto se radi o ekonomskoj kvalitetno visoko vrijednoj populaciji, potrebno je osigurati njenu zaštitu u Hercegnovskom zalivu u doba masovne pojave podmlatka.

Minimalni ulov bio je u maju (3 komada i 0,11 kg).

Naden je u svim lovinama u toku godine.





Sl. 18. Sezonske promjene *Mullus barbatus* po pozicijama i mjesecima  
 Fig. 18. Seasonal changes of *Mullus barbatus* per stations and months



### c) *SMARIS VULGARIS* C. V.

Morfologiju ove vrste u Jadranu obradio je Zei (1941.) Isti autor (1949.) proučavao je njena jaja i larvalne stadije. Osim navedenih ne postoje drugi posebni radovi o biologiji i ekologiji ove vrste u Jadranu, izuzev autora i radova u kojima se tretiraju bentoska naselja uopšte i u kojima *Smaris vulgaris* kao populacija ulazi u njihov sastav. Radi se o istraživanjima bentoskih naselja riba u Jadranu od strane autora koje smo naprijed citirali (Sabioncello, Zei, Županović, Kotthaus i drugi).

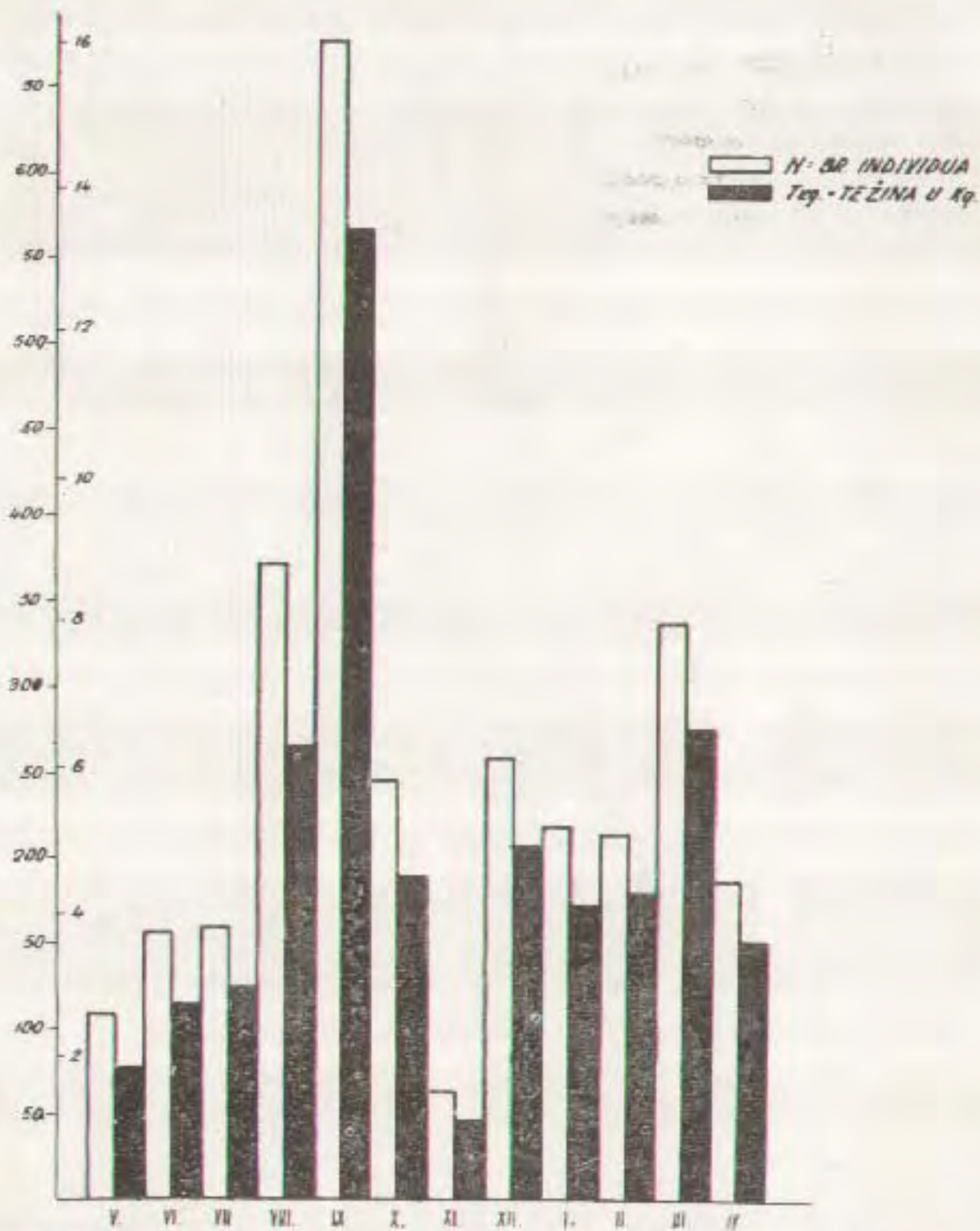
Analizirajući distribuciju ove vrste sa 167 lokaliteta iz preko 300 kočarskih lovina jugoslovenske ekspedicije »Hvar« (Korlovac 1959.) konstatovali smo njenu široku rasprostranjenost duž čitave jugoslovenske obale. U odnosu na batimetrijsku raspodjelu pokazuje takođe široki areal, jer je lovljena i do dubina od preko 200 metara (u južnom Jadranu). Ako to uporedimo sa dubinama od par desetina metara u Bokokotorskom zalivu, proizilazi da *Smaris vulgaris* spada u euribatne bentoske vrste.

Prema ukupno sakupljenom materijalu *Smaris vulgaris* je najobilnije zastupana populacija u Bokokotorskom zalivu. Za period u kojem su vršena istraživanja ukupno je ulovljeno 16.668 primjeraka i težinom od 306,96 kg, što predstavlja 18,47% ulova po težini i 32,33% po broju individua. Prosječna težina jednog primjerka iznosi 18,41 gram. Prosjek ulova po jedinici napora u čitavom Zalivu iznosi 4,24 kg i 220,73 komada. Individue ove vrste prisutne su kroz čitavu godinu na svim pozicijama. Najbolje su zastupani na poziciji 2., gdje ukupan ulov iznosi 3.314 primjeraka sa težinom od 63,53 kg, što predstavlja 37,60% po broju i 22,77% po težini, dok je minimalni ulov postignut na pozicijama 7. i 8. (na poziciji 3. komada 872, a na poziciji 7. kilograma 12,46).

Maksimalna pojava vrste *Smaris vulgaris* utvrđena je u VIII i IX mjesecu, s tim da se nalazi u Zalivu kroz čitavu godinu u relativno velikim količinama, sa minimalnim nalazom u XI mjesecu.

*Smaris vulgaris* pokazuje pozitivnu korelaciju sa endofaunom ( $r_{\pm mr} \dots 0,7152 \pm 0,2442$  i  $r_{\pm E.P.r} \dots 0,7152 \pm 0,1647$ ), kao i slabu pozitivnu korelaciju sa temperaturom, koja varijaciono-statistički nije opravdana.





Sl. 19. Sezonske promjene populacije *Smaris vulgaris* u Bokotorskom zalivu (preračunato na jedinicu napora)

Fig. 19. Seasonal changes of population *Smaris vulgaris* in B. K. bay (per unit effort)



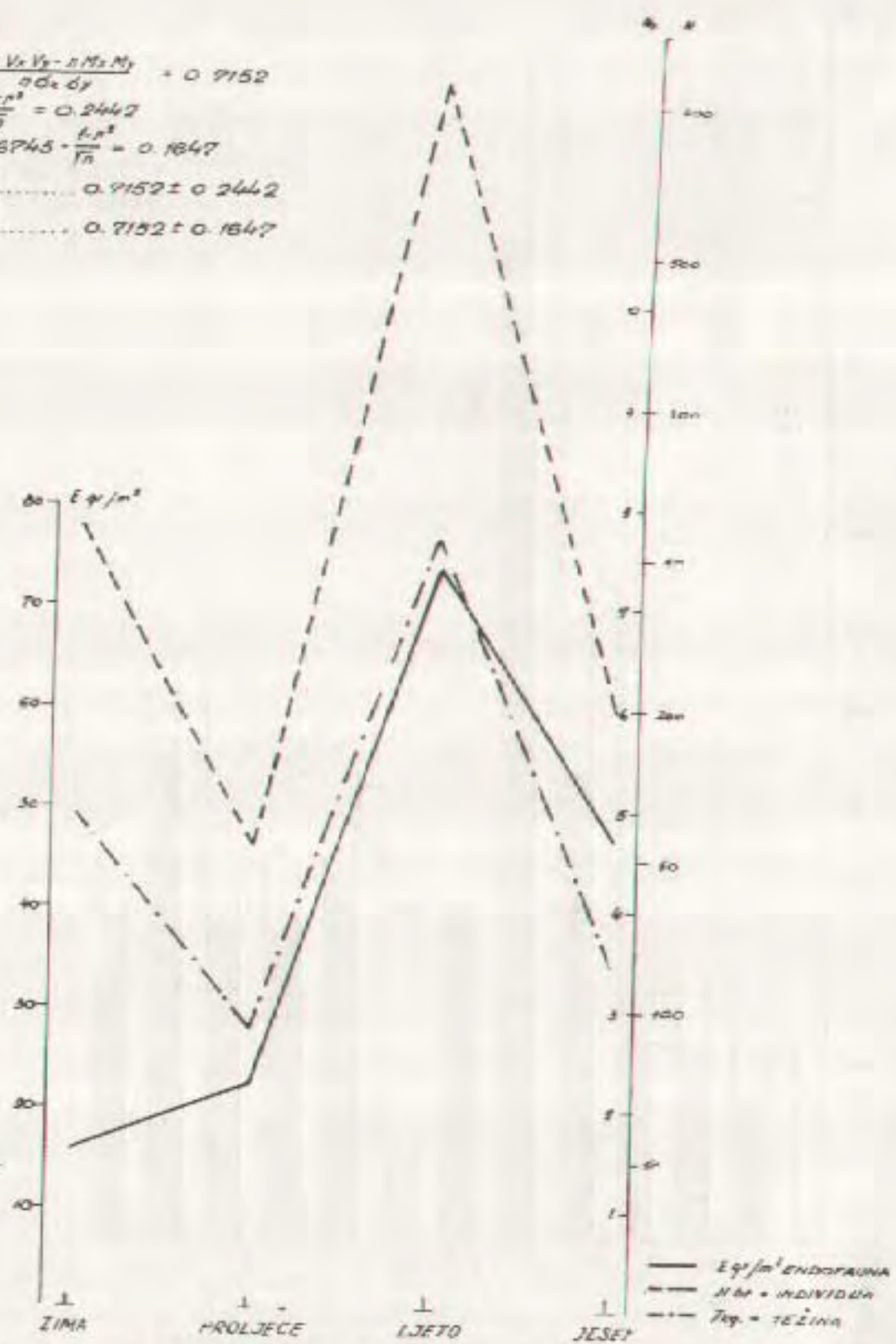
$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{\sqrt{\sum V_x^2 - n M_x^2} \sqrt{\sum V_y^2 - n M_y^2}} = 0.9152$$

$$m_r = \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{r}} = 0.2442$$

$$E P r = 0.6743 \cdot \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{r}} = 0.1847$$

$$r \pm m_r = \dots\dots\dots 0.9152 \pm 0.2442$$

$$r \pm E P r = \dots\dots\dots 0.9152 \pm 0.1847$$



Sl. 20. Korelacija između endofaune i ulova *Smaris vulgaris* (po br. komada)  
 Fig. 20. Correlation between endofauna and catch *Smaris vulgaris* (individ.)



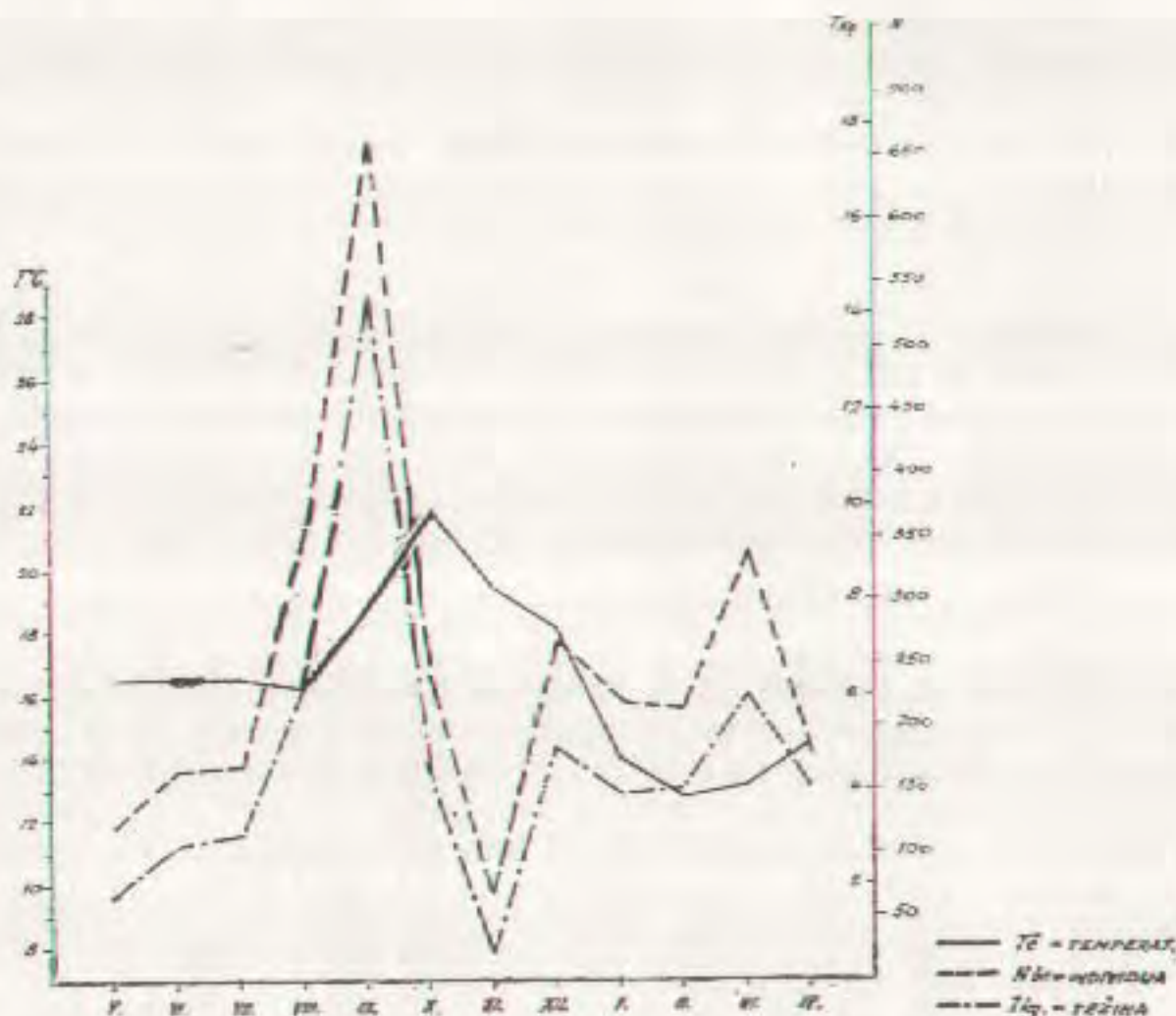
$$P_r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{\sqrt{6x 6y}} = 0.1727$$

$$m_r = \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{n}} = 0.2804$$

$$E.P.r = 0.6745 \cdot \frac{r \cdot r^2}{\sqrt{n}} = 0.1891$$

$$P \pm m_r = \dots\dots\dots 0.1727 \pm 0.2804$$

$$P \pm E.P.r = \dots\dots\dots 0.1727 \pm 0.1891$$



Sl. 21. Korelacija između temperature i ulova *Smaris vulgaris* CV. (po br. individua)  
 Fig. 21. Correlation between temperature and catch *Smaris vulgaris* (individ.)

Distribucija populacije *Smaris vulgaris* C. V. po pozicijama

**Pozicija 1. (Kotorski zaliv)** Ukupni ulov na ovoj poziciji u toku istraživanja iznosio je 2.501 primjerak sa težinom od 38,08 kilograma. Iz ovog omjera proizilazi težina od 15,22 grama po jednom primjerku. U ukupnom ulovu na ovoj poziciji ova vrsta je zastupljena sa 29,76% po broju individua i sa 15,67% po težini.



Maksimalan ulov po jedinici napora postignut je u VIII mjesecu (836 komada, 11,00 kg), a minimalan u X mjesecu (29 komada, 0,40 kg). Prema relativnoj i apsolutnoj gustini zauzima 2. mjesto u naselju (tj. poslije *Paracentropristis hepatus*). Prosječni ulov po jedinici napora iznosio je (186,45 komada i 3,45 kg).

Prisutna je kroz čitavu godinu.

**Pozicija 2.** (Kotorski zaliv) Maksimalan ulov ove vrste u čitavom Zalivu postignut je na ovoj poziciji i iznosio je 3.314 primjeraka sa težinom od 63,53 kg. U ukupnom ulovu na ovoj poziciji ova vrsta je zastupljena sa 37,60% po broju primjeraka i sa 22,77% po težini. Prosječna težina jednog primjerka iznosi 19,17 grama. Najveći ulov po jedinici napora postignut je u IX mjesecu (935 komada, 18,70 kg), a najmanji u V mjesecu (93 komada, 1,78 kg). Po apsolutnoj gustini zauzima 1., a po relativnoj 2. mjesto u naselju.

Prisutna je kroz čitavu godinu.

**Pozicija 3.** (Risanski zaliv) Po relativnoj i apsolutnoj gustini *Smaris vulgaris* zauzima 1. mjesto. Ukupno je nađeno 2.574 primjerka (sa korekcijom 3.088) sa težinom od 55,77 kg (sa korekcijom 63,00 kg). U ukupnom ulovu na ovoj poziciji zastupljena je sa 47,60% po broju i 33,40% po težini. Prosječna težina primjerka iznosi 24,47 grama. Maksimalni ulov po jedinici napora postignut je u III mjesecu (864 komada, 17,64 kg), a minimalni u VI mjesecu (51,60 komada, 1,70 kg).

Prisutna je kroz čitavu godinu.

**Pozicija 4.** (Risanski zaliv) Na ovoj poziciji ukupno je ulovljeno 2.172 primjeraka sa težinom od 44,00 kg (sa korekcijom 2.206,40 komada i 52,80 kg). Prosječna težina primjeraka iznosi 23,93 grama. U ukupnom ulovu na ovoj poziciji učestvuje sa 35,77% po broju individua, a sa 22,63% po težini. Maksimalni ulov ove vrste na ovoj poziciji po jedinici napora bio je u III mjesecu (584,40 komada, 10,80 kg), a minimalni u VI mjesecu (151,60 komada, 1,70 kg). Po relativnoj i apsolutnoj gustini stoji na 1. mjestu.

Prisutna je u naselju tokom čitave godine.

**Pozicija 5.** (Tivatski zaliv) *Smaris vulgaris* na ovoj poziciji zauzima 1. mjesto po relativnoj i apsolutnoj gustini. Ukupan ulov u toku godine iznosio je 2.537 komada sa težinom od 47,64 kilograma. U ukupnom materijalu sa pozicije učestvuje sa 37,45% po broju individua i sa 15,22% po težini. Iz omjera ukupne težine i broja primjeraka proizilazi prosječna težina od 18,77 grama po jednom komadu.

Prisutna je na ovoj poziciji u toku čitave godine.

Maksimalni ulov po jedinici napora postignut je u XII mjesecu po broju komada (480) i u IX po broju kilograma (8,40), a minimalni u III mjesecu (16 komada, 0,35 kg).

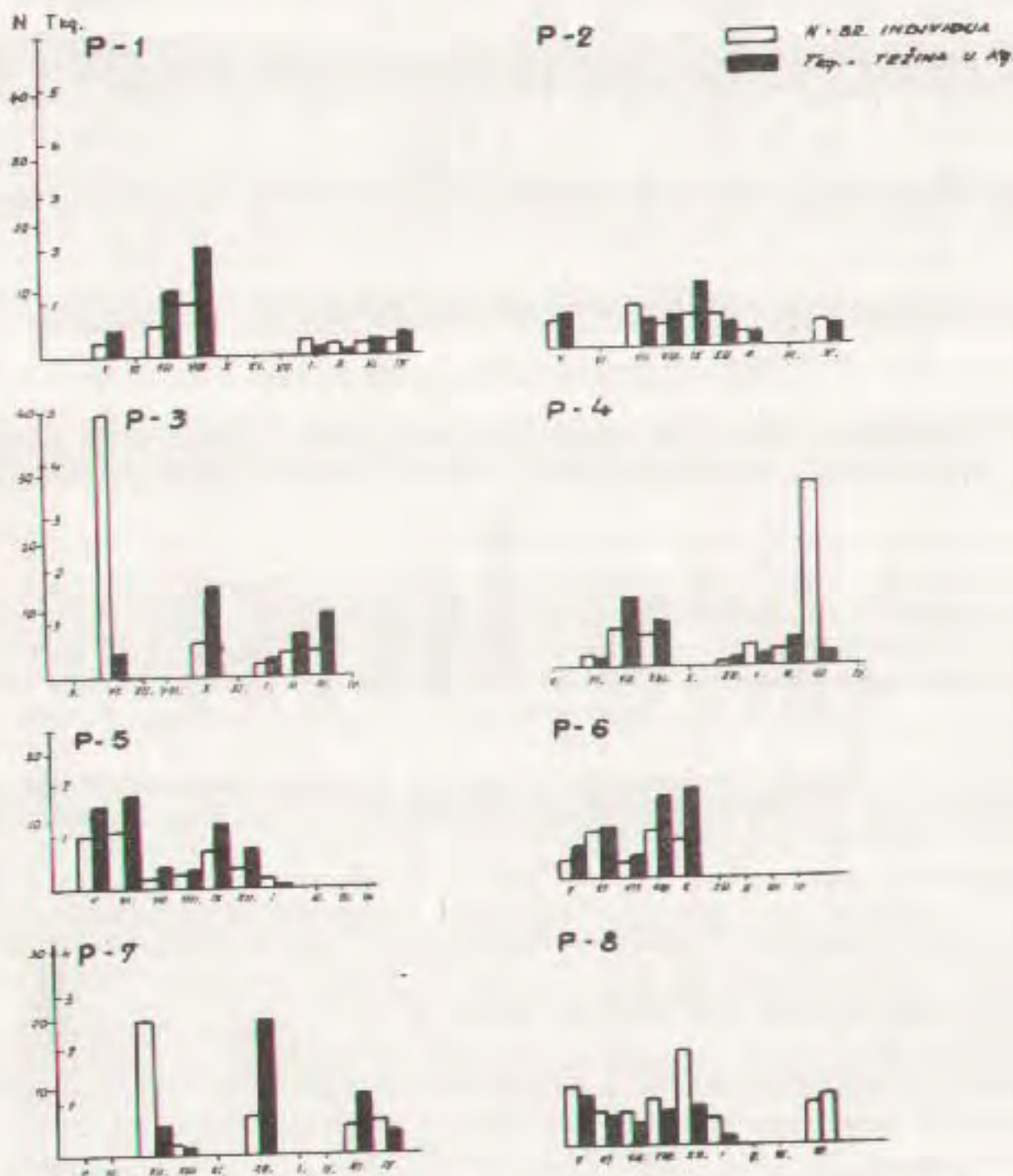


Pozicija 6. (Tivatski zaliv) Na ovoj poziciji *Smaris vulgaris* zauzima 1. mjesto po apsolutnoj gustini, a 2. po relativnoj. Ukupan ulov iznosio je 1.794 individue sa težinom od 33,33 kg, što u odnosu na cjelokupni materijal predstavlja 29,54% po broju i 18,00% po težini.

Prosječna težina jednog primjerka iznosi 18,57 grama.

Maksimalni ulov po jedinici napora postignut je u III mjesecu (577 komada, 10,50 kg), a minimalni u XII mjesecu (78 komada, 1,45 kg).

Prisutna je u naselju u toku čitave godine.



Sl. 22. Sezonske promjene *Smaris vulgaris* po pozicijama i mjesecima  
 Fig. 22. Seasonal changes of *Smaris vulgaris* per stations and months



**Pozicija 7.** (Tivatski zaliv) Ukupan ulov ove vrste na ovoj poziciji iznosio je 904 primjerka (sa korekcijom 1.128 komada) i težinom od 12,46 kg (sa korekcijom 15,00 kg), što po jednom primjerku predstavlja težinu od 13,29 grama. U ukupnom ulovu na ovoj poziciji *Smaris vulgaris* učestvuje sa 18,94% po broju individua i 6,62% po težini. Po relativnoj gustini zauzima 1. mjesto, a 2. po apsolutnoj. Maksimalni ulov postignut je po broju u VI mjesecu (191 komad), a po težini u IV (3,23 kg), dok je minimalan po broju u VIII mjesecu (21 komad), a po težini u XII mjesecu (0,02 kg).

Prisutna je u naselju kroz čitavu godinu.

**Pozicija 8.** (Hercegnovski zaliv) Prema relativnoj gustini dolazi na 1. mjesto, a prema apsolutnoj na 2. Na ovoj poziciji su ukupno nađena 872 primjerka (sa korekcijom 1.046) u težini od 15,15 kg (sa korekcijom 18,00 kg). Maksimalni ulov po jedinici napora postignut je u XII mjesecu (382,80 komada, 7,80 kg), a minimalan u II mjesecu (10 komada, 0,08 kg). U ukupnom ulovu na ovoj poziciji *Smaris vulgaris* učestvuje sa 21,01% po broju i 14,70% po težini.

Prisutna je u svim lovinama na ovoj poziciji.

#### d) *MERLUCCIUS VULGARIS* FLEM.

*Merluccius vulgaris* je izrazito euribatna vrsta u Jadranskom moru. Zbog svoje široke rasprostranjenosti i visokog kvaliteta mesa predstavlja ekonomski najinteresantniju vrstu u eksploataciji bentoskih ribljih naselja.

Analizirajući podatke ekspedicije »Hvar« (Karlovac 1959.), konstatovali smo da je ova vrsta pronađena na svim istraživanim područjima u Jadranskom moru. Pomenuta ekspedicija istražila je ukupno 167 lokaliteta sa preko 300 kočarskih lovina. Belloc (1929.) i Russo (1928.) navode da je *Merluccius vulgaris* najfrekventniji na dubinama od 300 do 500 metara, ali da se nalazi i na manjim dubinama. Prema podacima Kirinčića i Lepetića (1955.) ova vrsta je nađena na svim dubinama od 100 do 800 metara, s tim što veličina raste pravilno i proporcionalno sa povećanjem dubine (srednje dužina na 100 metara iznosila je 53,6 cm, a na 800 metara 72,5 cm). Najveći primjerak bio je dug 95 cm. Pretpostavlja se da se sa nastupanjem prve spolne zrelosti seli iz plitkih uzobalnih područja i kanala u dublje zone, kao i da mladunci nakon mruješćenja migriraju prema obali, kanalima i zalivima. Belloc (1929.) Russo (1928.) Zei i Sabioncello (1940.), Županović (1961.), Pasquini (1926.), Karlovac (1959.) i dr. proučavali su ishranu ove bentoske vrste.

Iako *Merluccius vulgaris* ne zauzima prva mjesta po apsolutnoj i relativnoj gustini individua u naseljima Bokokotorskog zaliva, zbog svog kvaliteta u ekonomskom smislu predstavlja određenu vrijednost.

U našem materijalu ova vrsta je zastupljena sa 278 primjeraka i težinom od 33,78 kilograma. Prosječna veličina ulovljenih primjeraka iznosila je 24,35 cm sa rasponom od 12 do 47 cm.



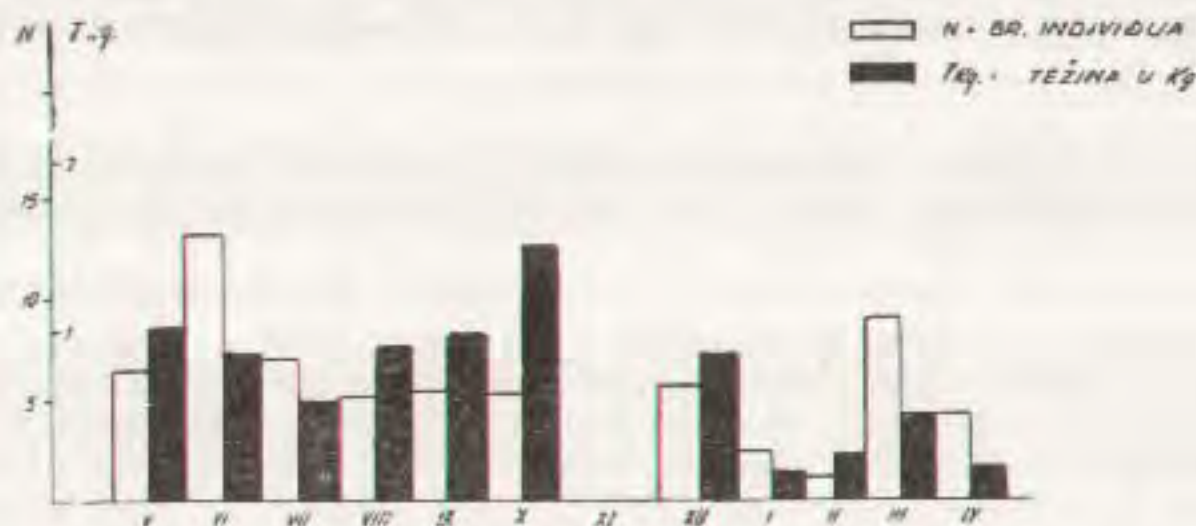
Prvu spolnu zrelost mužjaci *Merluccius vulgaris* postižu pri dužini od 22 do 30 cm (Zei 1949.), a ženke oko 30 cm, nakon čega se povlače u dublja područja.

U našim lovinama nismo pronašli spolno zrele primjerke. Raspodjela vrste *Merluccius vulgaris* prema dužini:

Z a l i v	Primjeraka	Sa dužinom	Srednja vrijed.
Kotorski	53	od 15 do 34 cm	26,6
Rišanski	81	od 12 do 47 cm	24,2
Tivatski	98	od 16 do 47 cm	24,9
Hercegnovski	46	od 20 do 31 cm	23,7

Sezonske varijacije ulova *Merluccius vulgaris* prikazane su na Sl. 23. Najveća težina po jedinici napora postignuta je u X mjesecu, a po broju primjeraka u VI. Nije nađen jedino u XI mjesecu.

Između ulova vrste *Merluccius vulgaris* po težini i temperaturi pokazuje se visoka pozitivna korelacija: ( $r + m r \dots 0,9363 \pm 0,0372$  i  $r \pm E.P.r \dots 0,9363 \pm 0,0250$ ).



Sl. 23. Sezonske varijacije ulova *Merluccius vulgaris* u Bokotorskom zalivu (preračunato na jedinicu napora)

Fig. 23. Seasonal variations of catch *Merluccius vulgaris* in B. K. bay (per unit effort)

Na poziciji 1. (Kotorski zaliv) prema apsolutnoj gustini ova vrsta zauzima 13., a prema relativnoj 15. mjesto. Zastupljena je u ovom naselju sa ukupno 20 primjeraka i težinom od 4,38 kg, koja po jednom primjerku iznosi 217 grama.

Maksimalni nalaz bio je u VIII mjesecu (8 komada sa težinom od 2 kg).

Nije nađen u VI, X, XI, i XII mjesecu.

Na poziciji 2. (Kotorski zaliv) zauzima 12. mjesto po apsolutnoj i relativnoj gustini. Ukupno je nađeno 33 primjerka sa težinom od 5,13 kg,



što po jednom primjerku iznosi 156 grama. Maksimalni ulov je postignut u V mjesecu (6 komada, 1,59 kg).

Nije konstatovan jedino u III i VI mjesecu.

Na poziciji 3. (Risanski zaliv) zauzima 10. mjesto po relativnoj i apsolutnoj gustini u naselju. Zastupljen je sa ukupno 42 primjerka u težini od 3,56 kg, što po jednom primjerku iznosi 85 grama.

Najbolje je zastupljen u naselju ove pozicije u VI mjesecu po broju (33 komada), a u X po težini (1,45 kg).

Nije nađen u IV, VII, VIII i XI mjesecu.

Na poziciji 4. (Risanski zaliv predstavljen je 11. mjestom po apsolutnoj i relativnoj gustini. Ukupan ulov na ovoj poziciji iznosio je 39 primjeraka sa težinom od 2,48 kg, što iznosi 64 grama po jednom primjerku.

Maksimalna zastupljenost u naselju bila je u III mjesecu po broju individua (24 komada), a u VII po težini (1,04 kg).

Nije bio zastupljen u lovinama iz IV, V i X mjeseca.

Na poziciji 5. (Tivatški zaliv) zauzima 13. mjesto po relativnoj i apsolutnoj gustini u naselju. Ukupan ulov iznosio je 34 primjerka sa težinom od 5,94 kg, što iznosi po jednom primjerku 175 grama. Maksimalna zastupljenost u naselju konstatovana je u VI mjesecu (11 komada, 1,84 kg).

Nije nađen u II, III i IV mjesecu.

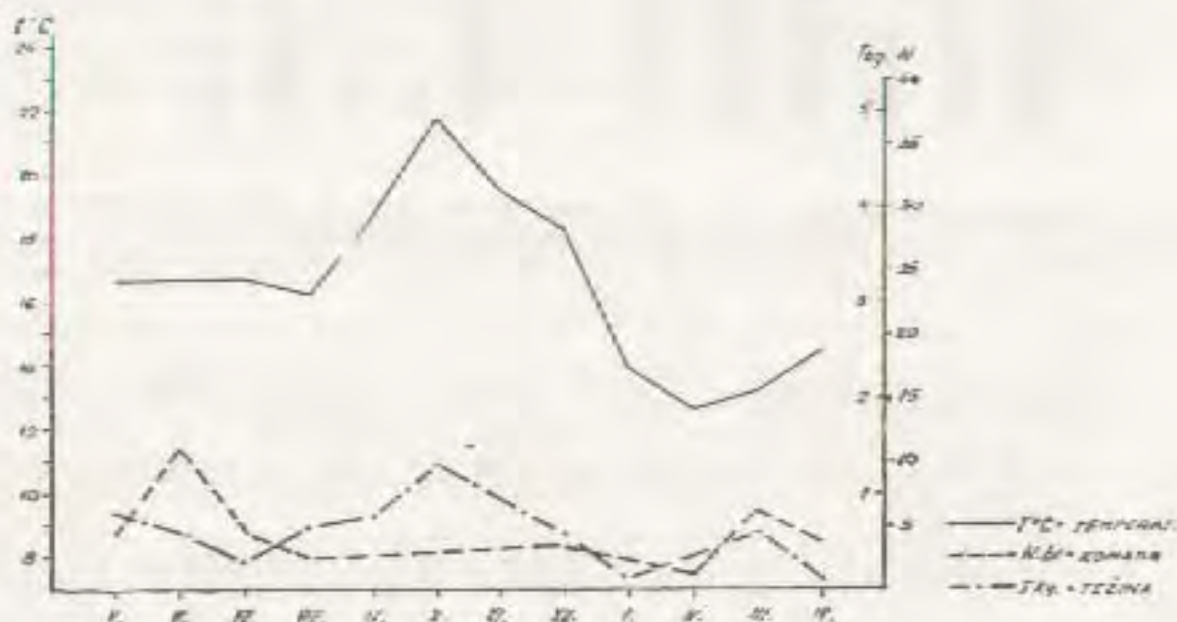
$$r = \frac{\sum V_x V_y - n M_x M_y}{\sqrt{\sum V_x^2 - n M_x^2} \sqrt{\sum V_y^2 - n M_y^2}} = 0,9363$$

$$M_x = \frac{\sum x^2}{n} = 0,0372$$

$$E R_x = 0,0745 - \frac{\sum x^2}{n} = 0,0250$$

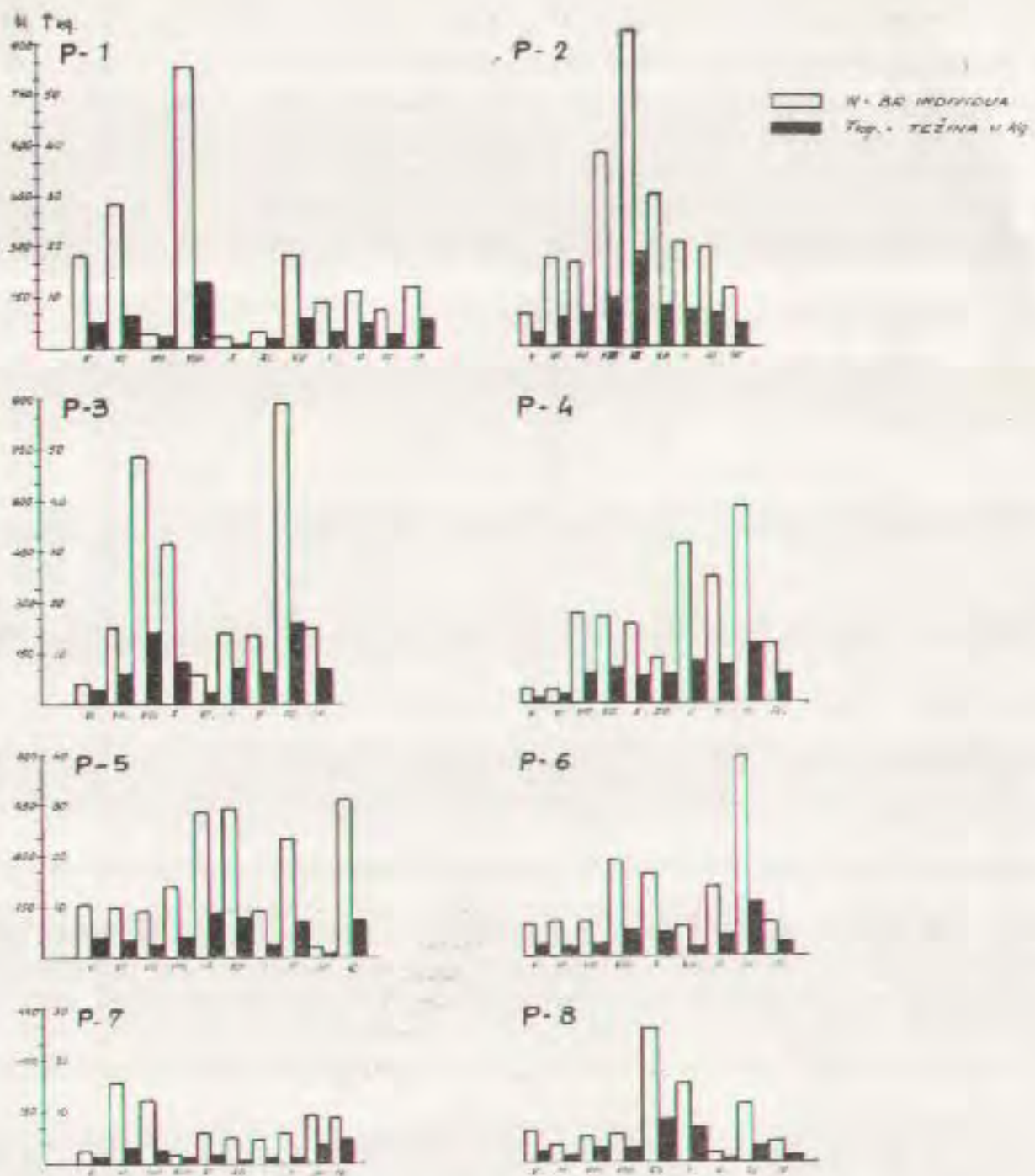
$$r^2 M_x = \dots\dots\dots 0,9363 \pm 0,0372$$

$$r^2 E R_x = \dots\dots\dots 10,9363 \pm 0,0250$$



Sl. 24. Korelacija između temperature i ulova *Merluccius vulgaris* Flem. (po težini)  
 Fig. 24. Correlation between temperature and catch of *Merluccius vulgaris* in B. K. bay (weight)





Sl. 25. Sezonske promjene *Merluccius vulgaris* po pozicijama i mjesecima  
 Fig. 25. Seasonal changes of *Merluccius vulgaris* per stations and months

Na poziciji 6. (Tivatski zaliv) ulovljeno je 29 primjeraka sa težinom od 5,95 kilograma. Zauzima po apsolutnoj gustini 11. mjesto, a po relativnoj 13. Prosječna težina primjerka iznosila je 170 grama. Maksimalni ulov je bio u VI i VIII mjesecu, a po težini u X mjesecu.

Nije bio pronađen u II, III, IV i XII mjesecu.

Na poziciji 7. (Tivatski zaliv) zauzima 12. mjesto po relativnoj, a 14. po apsolutnoj gustini. Ulov na ovoj poziciji iznosio je 35 komada sa težinom od 3,82 kg, što po jednom primjerku iznosi 109 grama.



Maksimalna zastupljenost po težini bila je u XII mjesecu (2,05 kg), a u VII po broju primjeraka (20 komada).

Nije nađen u I, II, V, VI i XI mjesecu.

Na poziciji 8. (Hercegnovski zaliv zauzima 10. mjesto po relativnoj i 11. po apsolutnoj gustini sa ukupnim ulovom od 46 komada i težinom od 3,52 kilograma. Prosječna težina primjeraka iznosila je 77 grama. Maksimalna zastupljenost je bila u IV mjesecu po težini i u XII po broju individua.

Nije nađen u II i III mjesecu.

## VI PROCJENA ABUNDANCIJE I STEPENA OPTIMALNE EKSPLOATACIJE BENTOSKIH NASELJA RIBA I JESTIVIH AVERTEBRATA U BOKOKOTORSKOM ZALIVU

Praćenje ulova po jedinici napora (po jednom satu, danu, ribolovnoj jedinici i sl.) je u praksi jedini pokazatelj kojim se utvrđuje i određuje: a) gustina naselja bentoske ribe i jestivih avertebrata i b) intenzitet eksploatacije ribolovnih područja. Ako je ulov po jedinici napora konstantan (ili raste) zaključujemo da se područje eksploatiše u racionalnim granicama. Ako, pak, ulov po jedinici napora konstantno kvantitativno opada, znači da se područje preintenzivno eksploatiše, tj. da nastupa tzv. »prelov«. Ovo opadanje, osim u smanjivanju ukupne težine ulova po jedinici napora, odražava se u praksi i u smanjenju prosječnih veličina odnosno težina individua pojedinih vrsta koje ulaze u sastav naselja, pa i u promjenama brojnosti individua komponentnih vrsta. Opadanje ulova po jedinici napora u nekim našim priobalnim područjima konstatovano je od strane više autora: D'Anconna (1926.), Koithaus i Zei (1938.), Županović (1953.) i dr. Kad se takvo opadanje spusti ispod određenog nivoa, u tom slučaju ribolov treba ili povremeno zabranjivati, ili ograničavati (broj ribolovnih jedinica, intenzitet njihova rada ili veličinu oka na mreži), ili pak na drugi način regulisati, ukoliko se želi očuvati naselje od krajnjeg osiromašenja, a dalji ribolov od nerentabilnosti.

Pošto u Bokokotorskom zalivu nikada nije lovljeno kočom, to ne raspoložemo nikakvim ranijim podacima o ulovu ni o mogućnostima i kretanjima ulova po jedinici napora. Zbog toga, kod izračunavanja kvalitativno-kvantitativnog stanja naselja u ovom Zalivu služićemo se samo našim podacima o ulovu po jedinici napora, jer kako smo ranije napomenuli, taj ulov će u našem slučaju objektivno bolje reprezentovati samo naselje u Zalivu, tj. prikazati stvarnu sliku njegovog stanja i strukture (zatvorenost Zaliva, sastav naselja i dr.), nego na nekom drugom otvorenom području.

Određivanje koeficijenta ulova mreže je najteži problem koji krije mogućnost većih grešaka. Koliki je taj koeficijent, tj. koliko mreža (koča) ulovi ribe na određenoj površini, od stvarnog stanja (količine) koje se na toj površini nalazi, postoje razna mišljenja i neslaganja pojedinih istraživača. Mi ćemo u našim predračunima upotrebiti koeficijent 0,25, jer



smatramo da je najprikladniji i najrealniji u našem slučaju. To znači da pretpostavljamo da je naša mreža lovila 0,25, odnosno 25% od ukupnog broja (težine) svih bentoskih riba koje su se nalazile na površini koju je zahvatila u određenom vremenu povlačenja. Do ovog koeficijenta došao je njemački istraživač Heincke (1913.) na bazi izvršenog eksperimenta, koji se sastojao u ulovu, markiranju i ponovnom puštanju u more velikog broja iveraka — vrste listova — (*Pleuronectes platessa*). Nakon puštanja u more markiranih riba na istom području je lovio kočom i ulovio 25% od puštenih i markiranih riba. Autor je, kao što vidimo, eksperimentisao na vrsti *Pleuronectes platessa*, koja je izrazito bentoska riba. Pošto se u našem slučaju radi o bentoskim naseljima, koja su sastavljena od mnogo vrsta (populacija) od kojih su neke više, a neke manje vezane za samo morsko dno, to je vjerovatno koeficijent ulova u našem slučaju nešto niži. Ovu eventualnu razliku nećemo uzimati u obzir, već je ostavljamo kao faktor sigurnosti kod davanja prve ocjene o granicama moguće eksploatacije Bokokotorskog zaliva ribolovom kočom. Ovim radom, naime, namjeravamo dati i prve konkretne orijentacione podatke o količinama koje je moguće godišnje loviti u Bokokotorskom zalivu s tim, da se osigura osnovni fond koji je potreban za reprodukciju i obnovu (optimalni racionalni ribolov). Ovo je prvi pokušaj kod nas da se na osnovu istraživanja bentoskih naselja daju konkretni podaci o mogućnostima i granicama eksploatacije određenog područja. Nadalje, u ovom radu nismo uzeli u obzir minimalne količine bentoskih riba koje se love drugim ribolovnim sredstvima, a koja su manje efektivna od ribolova kočom.

Kod određivanja jedinice površine koju koča zahvati pri povlačenju u vremenu od jednog sata potrebno je bilo doznati lovnu širinu zahvata mreže u moru, jer je dužina staze poznata i iznosi dvije nautičke milje (= brzina vožnje, odnosno povlačenje mreže za jedan sat). Lovnu širinu mreže dobili smo direktnim mjerenjem za vrijeme rada mreže u moru. Ovo je postignuto na taj način, što smo mrežu vukli na plitkom i ravnom terenu, te za to vrijeme ronjenjem pomoću podvodnih maski izmjerili odstojanje između krila mreže i odstojanje između dasaka širilica. Kao posebne obračunske jedinice uzeli smo četiri unutrašnja zaliva (Kotorski, Risanski, Tivatski i Hercegnovski). Za vrijednost ulova na jedinicu površine u svakom zalivu upotrebili smo vrijednosti iz godišnjeg prosječnog ulova po jedinici napora sa svake pozicije u dotičnom zalivu posebno. Srednja vrijednost tog prosječnog ulova predstavlja vrijednost ulova na jedinicu površine u tom zalivu.

Kod procjene ukupne količine bentoskih riba u mješovitom naselju Zaliva, odnosno u njegovim unutrašnjim zalivima, nismo uzimali u obzir površine unutar izobata 0 i 20 metara, gdje smatramo da ne bi trebalo niti moglo vršiti kočarenje.



## 1) Proračun zahvata mreže

Kod obračuna stvarne gustine (veličine) naselja u Bokokotorskom zalivu, pošli smo od naprijed pomenute i poznate pretpostavke da je ulov po jedinici napora (od jednog sata povlačenja) proporcionalan gustini, tj.  $g = k G$

$g$  = ulov po jedinici napora

$G$  = gustina naselja

$k$  = konstanta (ribolovni koeficijent)

Pošto je ulov po jedinici napora i vremena (tj. kroz jedan sat) predstavljao uvijek jednaku izlovljenu površinu, koja je ovisna longitudinalno od brzine vožnje broda (povlačenja mreže) a transversalno o širini zahvata mreže, to prednju jednačinu možemo napisati i ovako:  $kG = a$ , gdje »a« predstavlja ulov sa »n« površine koju mreža obuhvati u jednom potezu (1 sat povlačenja).

Dužina staze povlačenja mreže za 1 sat iznosila je dvije nautičke milje (= brzina broda), što pretvoreno u metre iznosi okruglo 3.710 metara.

Širina zahvata mreže, koja je dobivena direktnim mjerenjem za vrijeme rada mreže u moru, iznosi 10 metara.

Prema tome, izlovljena površina u jednom povlačenju bila je  $3.710 \times 10 = 37.100 \text{ m}^2$ , pa možemo reci: ulov po jedinici napora u našem slučaju predstavlja količinu ribe, koja se dobije izlovljavanjem površine od  $37.100 \text{ m}^2$  u jednome satu vršenja ribolova.

Ako se na površini »a« ( $37.100 \text{ m}^2$ ) ulovi  $x$  komada i kilograma ribe, te ako pretpostavimo da su naselja ravnomjerno raspoređena u Zalivu, proizilazi da bi se na bilo kojoj većoj površini ulovilo »n« puta više. Na toj osnovi izračunali smo hipotetske ulove na  $1 \text{ km}^2$ , odnosno na ukupnim površinama po zalivima dubljim od izobate od 20 m, što prikazujemo u slijedećoj tabeli:

## 2) Izračunavanje hipotetskog ulova po zalivima

Ribolovno područje	Površ. ispod izobate od 20 m u $\text{km}^2$	Prosje. ulov na površini od $37.100 \text{ m}^2$ (a)		Hipotetski ulov na $1 \text{ km}^2$ (a1)		Hipotetski ulov po zalivima $\sigma$	
		kom	kg	kom	kg	kom	kg
Kotorski	12,208	871	25,17	23.477	678,436	286.607	8,282
Risanski	5,571	742	21,83	20.000	588,400	111.420	3,277
Tivatski	23,971	676	24,77	18.247	667,654	437.398	16,004
Hercegnovski	21,948	477	13,06	12.857	350,202	282.185	7,686
Ukupno:	63,698					1.117.610	35,249

U naprijed navedenom pregledu dobili smo hipotetske ulove u unutrašnjim zalivima, a to znači ulov koji bi se dobio ako bi se mrežom



u jednom potezu obuhvatila čitava površina svakog zaliva ispod izobate od 20 metara. Iz navedenog proračuna proizilazi da bi hipotetski ulov kočom u čitavom Bokokotorskom zalivu ispod izobate od 20 metara, tj. na površini od 63,698 km<sup>2</sup> iznosio 1,117.610 komada bentoske ribe i jestivih avvertebrata u ukupnoj težini od 35,249 kilograma.

### 5) Izračunavanje stepena eksploatacije

Na osnovu dobivenog hipotetskog ulova po zalivima i koeficijenta ulova od 0,25%, o kojemu je ranije bilo govora, dobićemo aproksimativnu gustinu naselja u Bokokotorskom zalivu prema navedenoj formuli, koju možemo napisati ovako:

$$G = \frac{a}{n \cdot k}$$

gdje G predstavlja gustoću, a hipotetski ulov na površini od «n» km<sup>2</sup> i «k» ribolovni koeficijent.

Ako sada u gornjoj jednačini zamijenimo vrijednosti dobivenih hipotetskih ulova po zalivima i koeficijent (0,25) dobićemo procjenu stvarnog stanja (abundancije) kočom iskoristivog fonda bentoskih naselja riba i jestivih avvertebrata po zalivima i to za:

1. Kotorski zaliv	$G = 286.607 : 0,25 = 1,146.428$ komada
„ „	$G = 8.282 : 0,25 = 33.128$ kilograma
2. Risanski zaliv	$G = 111.420 : 0,25 = 445.680$ komada
„ „	$G = 3.277 : 0,25 = 13.108$ kilograma
3. Tivatski zaliv	$G = 437.398 : 0,25 = 1,749.592$ komada
„ „	$G = 16.004 : 0,25 = 64.016$ kilograma
4. Hercegnovski zaliv	$G = 282.185 : 0,25 = 1,128.740$ komada
„ „	$G = 7.686 : 0,25 = 30.744$ kilograma
Bokokotorski zaliv	$G = 1,117.610 : 0,25 = 4,470.440$ komada
„ „	$G = 35.249 : 0,25 = 140.996$ kilograma

Iz prednjeg proizilazi ocjena stvarnog stanja obilja (abundancije) kočama iskoristivog fonda bentoskih naselja riba i jestivih avvertebrata u Bokokotorskom zalivu zaokružena u hiljadama:

za Kotorski zaliv	1,146.000 kom	33.000 kg
za Risanski zaliv	445,000 kom	13.000 kg
za Tivatski zaliv	1,750.000 kom	641.000 kg
za Hercegnovski zaliv	1,129.000 kom	31.000 kg
Bokokotorski zaliv	4,470.000 kom	141.000 kg

Na osnovu naprijed procijenjene abundancije ukupnog fonda bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu treba odrediti dozvoljeni stepen eksploatacije (optimalni ribolov).



Prema rezultatima istraživanja i procjenama FAO. - Biology Branch — Fisheries Division: The Present State of Knowledge on Fisheries Resources in the Mediterranean. FAO (56/8) 6299, Wp 25/1, maksimalna mogućnost eksploatacije bentoskih naselja može da iznosi do 40% od procijenjenih i raspoloživih količina. Iz toga proizilazi da bi svako izlovljavanje preko te granice imalo za posljedicu pojavu prelova, tj. osiromašenje naselja. Mi ćemo u ovom radu upotrebiti taj procenat eksploatacije, tj. 40% od procijenjenih količina. Ovaj koeficijent ćemo primijeniti iz razloga što su bentoska naselja u Bokokotorskom zalivu sastavljena pretežno od populacija koje nisu vezane neposredno uz samo dno, pa pretpostavljamo da bi koeficijent ulova mogao biti i manji od 0,25%, koji smo upotrebili u ovom radu (Bückmann 1929.).

Prema tome, dozvoljena mogućnost eksploatacije bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu i po pojedinim njegovim zalivima iznosila bi za:

— Kotorski zaliv	40% od 1,146.000	= 458.000 komada
"    "	"    "    33.000	= 13.000 kg
— Risanski zaliv	"    "    445.000	= 178.000 komada
"    "	"    "    13.000	= 5.000 kg
— Tivatski zaliv	"    "    1,750.000	= 700.000 komada
"    "	"    "    64.000	= 26.000 kg
— Hercegnovski zaliv	"    "    1,129.000	= 452.000 komada
"    "	"    "    31.000	= 12.000 kg
<hr/>		
Bokokotorski zaliv	40% od 4,470.000	= 1,788,000 komada
"    "	"    "    141.000	= 56.000 kg

Prema prednjim predračunima proizilazi da bi optimalni ulov dosad neiskorišćavane ribe i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu iznosio 56 tona godišnje. Pošto su ovo prva istraživanja bentoskih naselja u pomenutom Zalivu i prvi pokušaj konkretnog izračunavanja mogućnosti optimalnog ribolova u apsolutnim vrijednostima, to će biti potrebno, nakon što bi se uveo praktični ribolov kočom, za izvjesno vrijeme vršiti naučnu kontrolu i pratiti kretanje ulova po jedinici napora. Ukoliko ulov po jedinici napora i prosječne veličine ekonomski važnijih riba ne budu znatnije odstupali od današnjeg, to će značiti da je postignut optimalni godišnji ulov. U protivnom slučaju ulov će trebati da se reguliše smanjenjem 40%-tnog ulova od procijenjene abundancije. Ulov od 40% od procijenjene abundancije predstavlja zapravo maksimalno predviđeni procenat ulova. Za ovaj maksimalni odnos odlučili smo se, pored navedenih razloga, i stoga što je praktički lakše uočiti ako se ribolov vrši iznad nego ispod optimuma. Osim toga područja Zaliva na čijem dnu zapreke onemogućavaju lov kočom predstavljaju prirodne rezervate i rezerve, iz kojih će se stalno migracijom nadoknađivati dio naselja koja će se eksploatirati.



Da bismo dobili jasniju sliku o abundanciji bentoskih naselja u Bokokotorskom zalivu, trebalo bi ulove po jedinici napora iz ovog zaliva komparirati sa onima koji su vršeni u istim ili sličnim uslovima u drugim područjima, što je praktički teško ostvarljivo. Pored toga, tačnija komparacija je otežana i zato što se radi mrežama različitih veličina, razne snage brodova (obično većim od našeg) i nešto veće brzine povlačenja mreže. Međutim, radi orijentacije daćemo ipak komparativni pregled ulova kočarskih brodova za 1960. godinu, koji su lovili u području sjevernog dijela Kvarnerića i našeg ulova po jedinici napora po mjesecima:

Komparativni pregled ulova Kvarnerić — Bokokotorski zaliv  
Comporative survey of catch Kvarnerić — B K bay

M j e s e c	Ulov po jednom satu Catch per hour		I n d e x Kvarnerić z. = 100
	Kvarnerić	Bokokotorski z.	
Januar	11.06	19.73	178
Februar	13.89	15.50	111
Mart	8.98	19.87	221
April	9.84	20.87	212
Maj	10.88	18.85	173
Jun	10.05	23.87	237
Jul	9.02	24.00	266
August	8.00	33.37	417
Septembar	8.21	55.00	669
Oktoabar	11.10	24.50	220
Novembar	10.35	11.00	106
Decembar	13.91	23.00	165

Na osnovu prednje komparacije ulova po jedinici napora očita je konstatacija da je Bokokotorski zaliv daleko bogatiji od Kvarnerića, barem pri današnjem stanju vjerovatnog preloma u području Kvarnerića. Ako uzmemo još u obzir i činjenicu da su brodovi i mreže kojima se lovilo u Kvarneriću veće od naših, kao i brzina njihova povlačenja, pa time i izlovljavana površina po jedinici napora, onda ova razlika u obilju naselja postaje još izrazitija.



## VII DISKUSIJA

Pošto nismo raspolagali nikakvim prethodnim podacima, to u postavljanju i programiranju ovih istraživanja nismo imali nikakvu određenu orijentaciju o prioritetnosti, obimu i obuhvatnosti problema. Ne samo da ranije nisu vršena nikakva istraživanja bentoskih naselja riba i avertebrata u Bokokotorskom zalivu, već nismo znali ni za kakve osnovne populacije, koje masovnije nastanjuju ovaj Zaliv, pošto se ranije u njemu nije kočarilo. U toku samog rada i prilikom obrade materijala uočili smo, na primjer, da bi bilo potrebno i interesantno detaljnije obuhvatiti neke populacije, mriješćenje nekih vrsta, njihovu ishranu i dr.

Iz istih razloga, prilikom planiranja ovih istraživanja smatrali smo potrebnim da što detaljnije obuhvatimo osnovne abiotske faktore od kojih smo mogli očekivati da imaju osjetnijeg uticaja na stanje i dinamiku bentoskih naselja. Zbog toga su, logično, i ova istraživanja zauzela vidno mjesto u našoj angažovanosti, a adekvatno tome i u ovom radu. Pored ostalog, potrebno je bilo izvršiti kompletna morfometrijska istraživanja i mjerenja. Pošto su rezultati ovih istraživanja »manje-više« stalne vrijednosti, to mogu korisno poslužiti i u budućem radu pri istraživanjima ovog Zaliva.

Istraživanjima bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata, smatramo da smo u ovom radu dali prvu orijentacionu sliku njihovog stanja (distribucije i abundancije) te sezonske dinamike, a posebno mogućnosti njihove praktične eksploatacije. Na osnovu podataka i zaključaka dočivenih ovim radom biće potrebno ubuduće izdvojiti nekoliko osnovnih i ekonomskih najinteresantnijih populacija, te detaljnije proučiti njihovu ekologiju i biologiju uopšte na ispitivanim područjima.

Da bismo mogli proučiti zavisnost između kvantitativne distribucije i dinamike bentoskih naselja riba i avertebrata, te osnovnih biotskih i abiotskih faktora sredine, bilo je potrebno da se u tom smislu izvrše i odgovarajuća istraživanja. Tako na osnovu analiza sastava sedimenata dna (supstrata) nismo mogli konstatovati povezanost sa distribucijom bentoskih naselja riba, iako ona u mikroarealima vjerovatno postoji. Do jedne sigurnije konstatacije u ovom smislu nismo mogli doći u prvom redu iz razloga što u čitavom zalivu nismo našli veće areale sa različitim supstratom. Najveći dio površina morskog dna sastoji se iz gline, a ostatak iz kombinovanih teksturnih facijesa. Jedino na punktovima 13, 17, 20, i 21 čestice od 2-0,05 mm sadržane su sa preko 50% u uzorku. S druge strane, činjenica da se ni jedna od 8 kočarskih pozicija nije nalazila čitava na tipičnom teksturalnom facijasu dna (osim na glinastom) nije nam dozvoljavala da zaključujemo o njegovom uticaju na sastav i distribuciju ihtibentosa.

Razni autori, inače, imaju različita mišljenja o prioritetnom uticaju na sastav bentoskih zajednica između fizičkog karaktera dna i hidrografskih prilika sredine. Tako Petersen (1915.) ističe važnost i prioritetnost uticaja edafskih faktora na distribuciju naselja. Bas (1957. i 1959.) smatra također da je distribucija pojedinih bentoskih organizama



u zavisnosti od sastava i konfiguracije morskog dna itd. Nasuprot ovim, mnogi autori daju prioritet hidrografskim faktorima sredine kao primarnim u uticaju na stanje i dinamiku životinjskog svijeta u moru. Tako Shelford (1935.) na osnovu istraživanja i dobivenih podataka tvrdi da su hidrografske prilike uticajnije na sastav bentoskih zajednica od edafskih faktora sredine. Jensen (1952.) je ispitivao uticaj hidrografskih faktora na naselja riba, te dokazao jaku korelaciju između tih faktora i nekih pridnenih populacija. Edwards (1959.) smatra da su sezonske promjene i dinamika populacija bentoskih riba tijesno povezane sa sezonskim temperaturnim promjenama. Pored navedenih i mnogi drugi autori ističu važnost i prioritet hidrografskih faktora na stanje i distribuciju bentoskih zajednica (Günter 1957., Clark 1959. i dr.).

Ako navedena mišljenja i konstatacije uporedimo sa našim podacima i rezultatima u Bokokotorskom zalivu, onda se u konkretnom slučaju pridružujemo protagonistima, koji daju prioritet hidrografskim uslovima u odnosu na stanje i distribuciju bentoskih naselja riba. To potvrđuju sezonski relativni odnosi između naselja i korelacija između nekih populacija i temperaturnih promjena pridnenih slojeva mora. Tako nam se pokazala izrazito pozitivna korelacija između populacije *Merluccius vulgaris* (težinski, tj. kod većih primjeraka) i temperature. Naprotiv, pozitivna korelacija koju smo dobili između nekih drugih populacija i temperature pokazala se kao varijaciono-statistički neopravdana, vjerovatno zbog malog broja varijanata.

Interesantna je nadalje pojava izrazite korelacije između kvantiteta bentoske zoomase (pretežno endofaune) i obilja naselja riba. Maksimalni nalaz bentoske endofaune bio je u ljetnim mjesecima (74,02 grama na 1 m<sup>2</sup>), što se upravo poklapa sa maksimalnim ulovom po jedinici napora. Pošto fauna dna (epi i endofauna) predstavlja i osnovni faktor ishrane za bentoske ribe, to njihova međusobna korelacija nije iznenadila naša očekivanja. Međutim, vrlo je vjerovatna zavisnost između temperature u sklopu kompleksa faktora i obilja endofaune. U kojoj mjeni pretežno temperatura utiče direktno na dinamiku bentoskih naselja riba, a u kojoj indirektno preko povećane zoomase (endofaune) kao faktora ishrane za pridnenu ribu, o tome se, na osnovu naših podataka, ne bi još mogli donositi sigurni zaključci, jer su zato potrebna dugoročnija i intenzivnija istraživanja (sa više proba — varijanata).

Analize saliniteta najbolje su pokazale koliko je jako djelovanje kopnenih voda u ovom Zalivu.

Maksimalne vrijednosti površinskog saliniteta konstatovane su u Hercegnovskom i Tivatskom zalivu (37,84% i 37,87%), što se moglo i očekivati, jer se ova dva zaliva nalaze pod najslabijim direktnim djelovanjem priliva sa kopna i pod neposrednijim uticajem otvorenog mora. Nasuprot tome, minimalan stepen slanosti utvrđen je u Kotorskom zalivu (10,17%) koji se nalazi pod direktnim i najobilnijim djelovanjem priliva voda sa kopna naročito u kišnom periodu.



Godišnje amplitude saliniteta pridnenih slojeva su minimalne u odnosu na površinske (27,70% na površini prema 3,92% pri dnu).

Interesantna je činjenica da nismo mogli konstatovati totalnu emigraciju iz naselja u toku godine ni jedne vrste od važnijih bentoskih populacija, pa čak niti pojedinih kompletnih starosnih grupa odnosno populacije, već o dinamici zaključujemo uglavnom, samo na osnovu parcijalnih variranja ulova po jedinici napora.

Pored kvalitativno-kvantitativne analize bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu, ovim radom smo postavili zadatak da se ispita i utvrdi optimalna granica mogućnosti njihove praktične eksploatacije. Moramo istaći da je ovo prvi pokušaj da se kod nas na osnovu istraživanja daju i konkretni podaci (u apsolutnim vrijednostima) o stanju i mogućnostima eksploatacije određenog područja. Zbog toga dozvoljavamo mogućnost i izvjesnih unaprijed predviđenih korekcija, na koje bi ukazala sama praksa. Prednost za ovakvo postavljanje i rješavanje ovog pitanja sastoji se, dobrim dijelom i u izolovanosti tj. relativnoj zatvorenosti samog Zaliva, što mu smanjuje uticaj otvorenog mora.

Za koeficijent ulova mreže i maksimalne mogućnosti eksploatacije upotrebljene su vrijednosti dobivene eksperimentima u drugim morima i uslovima, što ne isključuje mogućnost određenog odstupanja u našim uslovima. Zbog toga, primjenom u praksu datih podataka o mogućnostima eksploatacije, biće potrebno da se kroz izvjesno vrijeme vrši kontrola ulova po sastavu i količini. Ulov od 40% procijenjene abundancije može se smanjiti, odnosno regulisati prema kretanju ulova po jedinici napora. Pored toga, možda ulov bentoske ribe ne bi trebalo vršiti u ljetnim mjesecima (od aprila do jula), tj. u doba mriješćenja pretežnog broja komponentnih ekonomski važnih vrsta.

Praktične tehničke mogućnosti najintenzivnijeg ribolova kroz čitavu godinu su toliko povoljne u ovom Zalivu da bi bez stroge kontrole i ograničenja ulova sigurno i vrlo brzo došlo do opustošenja odgovarajućeg ribljeg fonda. Zbog tih tehničkih pogodnosti i relativno malih troškova, ekonomski prelov bi u ovom slučaju došao do izražaja mnogo kasnije od biološkog. (Ekonomski prelov pojavljuje se u momentu kada su troškovi proizvodnje veći od prihoda dobivenih ulovom, a biološki onda kada se osnovni fond u moru toliko oslabi preintenzivnim ribolovom da više nije u stanju da regeneracijom nadoknadi oduzete količine). Do ekonomskog prelova mnogo ranije dolazi na udaljenijim područjima otvorenog mora, možda čak i znatno ranije od biološkog, jer su veći troškovi proizvodnje. Ovakvo shvatanje prevladava i u Prednacrtu novog zakona o morskome ribarstvu. U tom slučaju, navodno, zbog nerentabilnosti dolazi do prekida lova prije biološkog prelova, a time ujedno i do zaštite osnovnog fonda. Ukoliko bi ovakvo shvatanje i bilo opravdano za neka područja, ono se nikada i ni u kom slučaju ne bi moglo i ne bi smjelo primijeniti na ovaj Zaliv.



Da bi se moglo prići istraživanjima i eksploataciji bilo je potrebno snimiti dno u čitavom Zalivu u cilju utvrđivanja područja na kojima je tehnički omogućen ribolov kočom. Od tri zone, na koje smo podijelili Bokokotorski zaliv s obzirom na tu mogućnost (vidi poglavlje 3. i Sl. 6), smatramo da, uglavnom, samo u trećoj zoni nije omogućen lov povlačnim mrežama. Da bi se moglo loviti u drugoj zoni bilo bi potrebno konstruisati specijalne i mnogo čvršće mreže. Zbog toga, kao i zbog pretpostavke da će se naselja ravnomjerno raspoređivati u svim zonama i nakon eksploatacije, u proračunima nismo uzeli u obzir različite tehničke mogućnosti kočarenja u Zalivu. Kao najnižu dubinu odredili smo izobatu od 20 metara, jer smatramo da na plićim područjima ne bi trebalo loviti kočom.

## Z A K L J U Č C I

Ovim istraživanjima data je prva slika stanja, distribucije i sezonske dinamike bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu, kao i naučno fundirana ocjena mogućnosti njihove praktične eksploatacije. Uporedo su izvršena istraživanja osnovnih biotskih i abiotskih faktora i to:

1. Izvršena su mjerenja i dati prvi morfometrijski podaci za Bokokotorski zaliv (površina ukupna, po zalivima i izobatama; zapremina ukupna, te po zalivima, stepenicama i slojevima; srednje i maksimalne dubine i širine zaliva, dužina obale i razuđenost).

2. Analize mehaničkog sastava taloga dna sa podacima o sadržaju  $\text{CaCO}_3$ , organskog  $\text{CO}_2$  (humusa) i pH. Pretežni dio taloga dna u Bokokotorskom zalivu je glinaste teksture sa maksimalnim sadržajem čestica do 0,01 mm (63,76 - 89,80%). U jednom dijelu HercegNovskog zaliva nalazi se ilovasta glina i glinasti pijesak, a na samom izlazu iz zaliva čisto pjeskovito dno. U Tivatskom zalivu, poréd glinaste konsistencije dna, pronađena su manja područja sa glinasto-ilovastom i glinasto-pjeskovitom teksturom. Čitav Kotorski zaliv pokazuje izrazito glinastu teksturu dna, a u Risanskom na manjoj površini pronađen je glinasti pijesak. Nije bilo moguće utvrditi uobičajeno opadanje veličine granulometrijskog sastava sa dubinom. Nasuprot toj uobičajenoj u utvrđenoj pojavi imamo slučajeve nalaza baš na većim dubinama taloga sa krupnijim granulometrijskim sastavom čestica (HercegNovski i djelimično Tivatski zaliv).

Zapaža se relativno nizak sadržaj  $\text{CaCO}_3$  u odnosu na druga područja. Sadržaj organskog  $\text{CO}_2$ , odnosno humusa konstatovan je na pet punktova u Bokokotorskom zalivu.

3. Zbog dosta izražene jednodobnosti u raspodjeli supstrata nije bilo moguće utvrditi određenu povezanost (korelaciju) između taloga dna i distribucije bentoskih naselja riba i avertebrata.

4. Snimanjem morskog dna utvrđeno je da u jednom dijelu Bokokotorskog zaliva tehnički nije moguće vršiti ribolov kočarenjem i to u trećoj zoni (Sl. 6). Da bi se moglo loviti u drugoj zoni potrebno je konstruisati specijalne odgovarajuće mreže.



5. Godišnje kretanje temperature mora u Bokokotorskom zalivu podložno je uticaju jakog priliva slatke vode, čija temperaturna razlika u odnosu na morsku vodu iznosi 10 — 15° C. Ovaj uticaj slatkih voda ima za posljedicu nejednolično kolebanje temperature morske vode, tako da homotermija nije bila uspostavljena u periodu naših istraživanja.

Površinski maksimum temperature se javio u Kotorskom zalivu (25,1° C) tek u avgustu, a u ostala tri već u junu (u Risanskom 24,5° C, u Tivatskom 25,5° C, u Hercegiovskom 25,4° C), vjerovatno stoga što se Kotorski zaliv nalazi pod najobilnijim i najdirektnijim djelovanjem slatkih voda i najslabijim uticajem otvorenog mora. Aktivnost priliva sa kopna se tada svodi na minimum, a u dosta slučajeva i sasvim prestaje. Inzolacija ovdje vjerovatno, također, ima određeni uticaj.

Površinski minimum konstatovan je u februaru također u Kotorskom zalivu i iznosio je 9,9° C. Amplituda površinske temperature je bila 15,6° C. Nasuprot ovako visokom godišnjem površinskom temperaturnom gradijentu, temperaturna amplituda pridnenih slojeva iznosila je 9,9° C.

6. Prozirnost mora u Bokokotorskom zalivu je osjetno niža nego u drugim kompariranim područjima (Kvarneriću, Planinskom kanalu, Crnkveničkom kanalu, Riječkom zalivu i Velim Vratima), što ukazuje na veću bujnost suspendovane organske mase (fitoplanktona). Prozirnosti mora raste od Kotorskog zaliva prema otvorenom moru.

7. Konstatovana je izvjesna korelacija između temperaturnih kolebanja i obilja bentoskih naselja. Maksimalni ulov po jedinici napora postiže se u kasnijim ljetnim mjesecima kod pridnenih temperatura od cca 16 do 19° C, što odudara od norme u drugim područjima Jadrana.

8. Velike amplitude i nepravilnosti u variranju površinske slanosti mora u Bokokotorskom zalivu su također posljedica zaslađivanja mora obilnim prilivima slatke vode sa kopna, kao i direktnim padavinama kojima obiluje ovaj kraj.

Godišnja amplituda površinskog saliniteta iznosi 27,70‰, dok pri dnu svega 3,92‰.

Zbog nepravilnosti u variranju i male amplitude saliniteta u donjim slojevima mora, nismo mogli izvoditi zaključke o njihovom djelovanju na distribuciju i sezonska variranja bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata.

9. Pokazuju se vrlo jaki korelacioni odnosi između bentoske zoofaune (naročito endomase) i ulova po jedinici napora, tako da se maksimum ulova po jedinici napora dosta pravilno poklapa sa maksimalnom težinom i volumenom endofaune (na 1 m<sup>2</sup>). Prema tome proizišao bi zaključak da je faktor ishrane jedan od osnovnih faktora obilja i distribucije bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu.



10. Ulov po jedinici napora bentoske ribe i jestivih avertebrata je daleko iznad prosjeka ulova na drugim sličnim područjima kod nas, iz čega treba zaključiti da je daleko veća i gustina naselja u ovom Zalivu. (Komparacija je izvršena sa ulovom po jedinici napora u Kvarneriću).

11. Ekonomski najinteresantnije vrste bentoske ribe u Bokokotorskom zalivu su: *Pagellus erythrinus*, *Sparis vulgaris*, *Mullus barbatus* i *Merluccius vulgaris*.

Prisutne su u naseljima uglavnom u toku čitave godine.

12. Iz analiza apsolutnih i relativnih gustina pojedinih populacija proizilazi da je stalnost populacija u naseljima konstantna, tj. da se dinamika čitavog naselja uglavnom poklapa sa dinamikom populacija pojedinih vrsta riba koje ih sačinjavaju.

13. Populacija *Mullus barbatus* pokazuje osjetnija kolebanja učestalosti u naselju u toku godine. Ovo je posljedica imigracije u naselju velikog broja vrlo sitnih primjeraka u ljetnim mjesecima na području HercegNovskog zaliva.

14. Korelacioni odnosi pojedinih izdvojenih populacija prema biotskim i abiotičkim faktorima sredine uglavnom se poklapaju sa korelacionim odnosima čitavog naselja i tih faktora.

15. Izvršen je prvi pokušaj procjene abundancije naselja u Bokokotorskom zalivu na bazi ulova po jedinici napora i koeficijenta 0,25 (25%). Na osnovu takvog proračuna proizilazi obilje naselja bentoske ribe i jestivih avertebrata u zonama Bokokotorskog zaliva dubljim od 20 m u ukupnom iznosu od 141 tone.

16. Za procjenu mogućnosti maksimalne eksploatacije korišten je omjer od 40% od procijenjene abundancije. Prema tom proračunu maksimalna mogućnost stalne eksploatacije bentoske ribe kočom u Bokokotorskom zalivu iznosila bi 56 tona godišnje. Iako je izvršen prvi pokušaj da se na bazi istraživanja naselja utvrdi i konkretna dozvoljena granica godišnje eksploatacije ispitivanog područja (optimalni ribolov), ipak će se morati i nakon eventualnog praktičnog uvođenja kočarenja u Bokokotorskom zalivu strogo kontrolirati ulov bar za izvjesno vrijeme, te na osnovu konkretnih podataka o kretanju ulova po jedinici napora i prosječnih veličina ulovljenih vrsta vršiti eventualne korekture predviđenog procenta ulova od 40% u odnosu na procijenjenu abundanciju.

17. Za praktičnu eksploataciju bentoskih naselja povlačnim mrežama u Bokokotorskom zalivu izuzimaju se područja unutar izobata 0—20 metara. Prema tome, ukupna površina koja bi se eksploatisala ovim načinom ribolova iznosila bi 63.698 km<sup>2</sup>.

18. Rezultati ovih prvih istraživanja bentoskih naselja riba i jestivih avertebrata u Bokokotorskom zalivu ukazuju na potrebu daljeg, detaljnijeg proučavanja ekologije i uopće biologije nekih posebno interesantnih vrsta (uključivši dinamike njihovih populacija), kao i drugih kompleksnih istraživanja ovog jedinstvenog i interesantnog Zaliva.



19. Za izlovljavanje procjenjenih količina u iznosu od 56 tona do sada neiskoristive bentoske ribe i jestivih avvertebrata u Bokotorskom zalivu bio bi potreban samo jedan manji brod »kočar« od cca 15 m dužine sa odgovarajućim motorom, mrežama i četiri člana posade. Ova ribolovna jedinica ne bi čak bila u potpunosti apsorbirana kroz čitavu godinu.

Materijalni troškovi proizvodnje su minimalni, jer se radi o ograničenim i potpuno zaklonjenim područjima, sa najkraćim odstojanjima do lovišta na kojima se može kočariti u svako doba godine prema potrebi i potražnji tržišta, bez obzira na vremenske prilike i rizik, što predstavlja osnovne poteškoće u kočarenju na otvorenom moru u zimskim mjesecima.

Prema tome, sve ove okolnosti ukazuju na neobično visoku rentabilnost, koju, smatramo, nije potrebno posebno dokazivati na ovom mjestu.

20. Navedeni vrlo povoljni ekonomski uslovi, odnosno rentabilnost praktične eksploatacije, još više ukazuju na već konstatovanu potrebu efikasne kontrole u ograničavanju godišnjeg ulova. Zbog toga smatramo da bi bilo najumjesnije da se praktična — eksperimentalna eksploatacija ovog Zaliva pomoću kočice povjeri za izvjesno vrijeme jednoj stručno-naučnoj organizaciji. Taj period eksperimentalne eksploatacije trajao bi do konačne praktične potvrde naših postavki i zaključaka, te bi se u tom roku, prema potrebi, izvršile i eventualne korekture, koje su kao moguće i predviđene, ovim radom, nakon čega bi se moglo pristupiti praktičnoj eksploataciji ovog Zaliva.

---



## IX L I T E R A T U R A

- Alfirević, S. 1958: Rezultati morfoloških i geoloških istraživanja sedimneata u srednjem Jadranu. Hidrografski godišnjak 1956/1957 Split.
- Alfirević, S. 1960: Quelques resultats sur la carte géologique des fonds chalu- tables dans les chenaux de l'Adriatique moynne. Proc. et Techn. Rap. FAO. Vol. VI. Rome.
- Ananiadis, C. 1949: Study on the biology of the red Mullet *Mullus barbatus* (Rond) forma typica (Fage) in the Aegean Sea.
- Andreu, B. y J. Rodriguez — Roda, 1951: La pesca marítima en Castellon-Rendi- miento por unidad de esfuerzo (1945—1949) y consideraciones biométricas de las especies de interés comercial. Inst. Biol. Apl., Tomo VIII. Barcelona.
- Bas, C. 1957: La géographie du fond et l'état actuel de la pêche des espèces d'intérêt industriel. Débats et Documents techniques, CGPM, N° 4, Rome.
- Bas, C. 1959: Some characteristics of the biological and dynamical properties of the fish species of the deep sea. Proceeding and Technical Papers, CFCM, N° 5, Rome.
- Baranov, F. 1918: The Biological Basis of the Fisheries. Moscow.
- Belloc, G. 1929: Etude monographique du Merlu, *Merluccius vulgaris*. Revue du Travaux de l'office des pêches maritimes. Tome II. fasc. 2,3 Paris.
- Beverton, J. H. R. and S. J. Holt, 1957: On the Dynamics of Exploited Fish Populations. London.
- Bougis, P. 1950: Sur un allongement des nageoires pectorales corrélatif d'un changement de milieu, chez les jeunes *Mullus*. Vie et Milieu, Tome I. fasc. 2. Paris.
- Bougis, P. 1952: Recherches biométriques sur les rougets (*Mullus barbatus* L., *Mullus surmuletus* L.) Archh. Zool. Exp. et Gen. T. 89. Fasc. 2.
- Bougis, P. et R. Mužinić, 1958: Sur la croissance de *Mullus barbatus* (L.) dans les eaux de Split. Acta Adriatica, Vol. VIII, N° 9, Split.
- Bougis, P. 1952: La croissance des poissons Méditerranées. Vie et Milieu, Suppl. N° 2.
- Bourcart, J. 1926: Observations préliminaire sur la tectonique des Bouches de Cattaro (Extrait des Comptes — rendus des séances de l'Académie des Sciences, 1926, Paris).
- Bückmann, A. 1929: Die Methodik fischereibiologischer Untersuchungen an Meerestischen. Berlin.
- Buljan, M. 1953. The fluctuations of salinity in Adriatic «Hvar» — Reports, Vol. II, N° 2. Split.
- Buljan, M. and Marinković, M. 1956: Some Data on Hydrography on the Adriatic. Acta Adriatica. Split.
- Buljan, M. 1957: Fluctuation of temperature in the waters of the open Adriatic, Acta Adriatica, Vol. VIII, N° 7. Split.
- Buljan, M. 1958: Fluctuations of temperature in the waters of the open and deep Adriatic. Rapp. Proc. — Verb. Volumen XIV. (nouvelle serie), CIESMM, Paris.
- Clark, J. R. 1959: Seasonal changes in Abundance within a Community of Demersal fishes. Inst. Ocean. Congress. Amer. Ass. Adv. Sci. Washington, D. C. (Reprints).
- Crnković, D. 1963: Problematika ribolova kočom u kanalskom području sjeveroistočnog Jadrana. Morsko Ribarstvo. Zagreb.
- D'Ancona, U. 1926: Dell' influenza della stasi peschereccia del periodo 1914 — 1918 sul patrimonio ittico dell' Alto Adriatico. Memoria CXXVI — Venezia.
- D'Ancona, U. 1934. Ulteriori osservazioni sulle statistiche della pesca dell' Alto Adriatico. Memoria CCIV. Venezia.



- D'Ancona, U. 1950: Rilievi statistici sulla pesca nell'Alto Adriatico. Atti dell'Istituto Veneto di Scienze lettere ed arti. — Tomo CVIII, Venezia.
- De Marchi, L. 1920: Le correnti dell'Adriatico secondo la distribuzione superficiale della salsedine e della temperatura. Reale Com. Talassografico Ital. Memoria LV.
- Edwards, R. L. 1954. Quantitative Analysis of Marine Fish Communities and their Seasonal and Areal Variations. Inst. Ocean. Congress. Amer. Ass. Adv. Sci. Washington, D. C. (Preprints).
- Ercegović, A. 1934: Temperature, salinité, oxygène et phosphates des eaux cotieres dell'Adriatique oriental moyen. Acta Adriatica. Split.
- Ercegović, A. 1938: Ispitivanja hidrografskih prilika i fitoplanktona u vodama Boke u jesen 1937. Split.
- Ercegović, A. 1949: Život u moru. Zagreb.
- FAO — Biology Branch — Fisheries Division. The Present State of Knowledge on Fisheries Resources in the Mediterranean FAO (56/8) 6299, Wp. 25/1.
- Gamulin — Brida 1926: Biocenoze dubljeg litorala u kanalima srednjeg Jadrana. Acta Adriatica. Split.
- Gamulin — Brida 1963: Contribution a la recherche des biocénoses benthiques dell'Adriatique meridionale. Acta Adriatica. Split.
- Gamulin, T. 1938: Prilog poznavanju planktonskih kopepoda Boke Kotorske. Split.
- Gast, R. 1918: Einiges über die Motorenfischerei bei Fiume. Osterr. Fischerei Zeitung. XV. Jahrg. № 5. bis 10. Wien.
- Gračanin, M. 1947: Pedologija II. dio — Fiziografija tala. Zagreb.
- Graeffe, E. 1888: Uebersicht der Seetierfauna des Golfes von Triest. Abr. Zool. inst. Wien — Triest.
- Graham, M. 1935: Modern Theory of Exploiting a Fishery and Application to North Sea Trawling. J. du Cons. Vol. X. № 3, Copenhagen.
- Graham, M. 1952: Overfishing and Optimum Fishing. Rap. et Proc. Verb. Vol. CXXXII. Copenhagen.
- Graham, M. 1939: The Sigmoid curve and the Overfishing Problem — Rapp. et Proc. Verb. Vol. CX. Copenhagen.
- Grubišić, F. 1959: Novi podaci o maksimalnim dužinama nekih Jadranskih riba. Split.
- Grubišić, F. i Gospodnetić, G. 1953: Povlačne mreže — razvoj, tehnika i navigacija. Split.
- Gulland, J. A. 1955: Estimation of growth and Mortality in Commercial Fish populations. Fishery Invest. Series II. Vol. XVIII № 9. London.
- Gunter, G. 1945: Studies on Marine Fishes of Texas. Inst. Marine Science, Pub. Vol. 1. № 1 Austin.
- Gunter, G. 1957: Temperature. In Treatise on Marine Ecology I (Geol Soc. Amer.). Baltimore.
- Hart, T. J. 1947: Report on trawling survey on the Patagonian Continental shelf. Discovery Reports, Vol. XXIII. Cambridge.
- Heincke, F. 1913: Untersuchungen über die Scholle Generalbericht I Schollenfischerei und Schommassregeln. Rapp. e proc. Verb. Vol. XVII A. Edition Allemande, Copenhagen.
- Jensen, J. C. A. 1952: The Influence of Hydrographical Factors on Fish Stocks and Fisheries in the Transition Area, especially on their Fluctuations from year to year. Rapp. Proc. — Verb. Vol. CXXXI. Copenhagen.
- Jones, N. S. 1950: Marine bottom communities. Biol. Reviews. Vol. 25. № 3. Cambridge.
- Karlovač, O. 1956: Station list of the M. V. »Hvar« Fishery — biological cruises 1948—1949. Reports, Vol. I. № 3. Split.



- Kirinčić, J. et V. Lepetić, 1955: Recherches sur l'ichtyobenthos dans les profondeurs de l'Adriatique méridionale et possibilité d'exploitation au moyen des palangres. Acta Adriatica Vol. VII. № 1. Split.
- Kotthaus, A. i Zei, M. 1938: Izvještaj o pokusnom ribarenju »kočom« u Hrvatskom primorju. Godišnjak Oceanografskog instituta, sv. II. Split.
- Kolosvary, G. 1938: Echinodermata iz Boka Kotorske. Split.
- Krémar, J. 1926: Jadransko More, Dubrovnik.
- Linardić, J. 1940: Prilog poznavanju geografskog rasprostranjenja jadranskog *Fucusa* (*Fucus virsoides* (DONN.) J. Ag. Zagreb.
- Lorenz, J. R. 1883: Physikalische verhältnisse und Verteilung der Organismen in Quarnerischen Golfe. Wien.
- Mancini, L. 1929: Crociera di pesca per lo studio del fondo marino Golfo di Trieste e la costa occidentale Istriana. Memorie Scion. № 3. Serie B. Genova.
- Milojević, V. 1953: Boka Kotorska. SAN. Beograd.
- Morović, D. 1951: Composition mécanique des sédiments au large de l'Adriatique. »Hvar« — Reports. Vol. III. № 1. Split.
- Pasquini, P. 1926: Per una maggiore conoscenza della pesca adriatica ed insulare Bollettino di pesca... Anno II, fasc. 2. Roma.
- Pesta, O. Die Decapodenfauna der Adria — Leipzig und Wien, 1918.
- Piccotti, e Vato va, A. 1942: Osservazioni fisiche e chimiche periodiche nell'Alto Adriatico. Thalassia. Venezia.
- Planas, A., F. Vivosy P. Suau, 1955: Estudio de los peces juvenos capturados con artes de arrastre o »bou« Invest. Pesq. Tomo. II. Barcelona.
- Petersen, C. G. J. 1911: Valuation of the sea. 1. Animal life of the sea — bottom, its food and quantity. Rep. Danish Biol. Stat. Vol. 20. Copenhagen.
- Petersen, C. G. 1915: On the animal communities of the sea bottom in the Skagerrak, the Christiana Fjord and the Danish waters. Rep. Dan. Biol. Stat. Vol. 23. Copenhagen.
- Russel, E. S. 1931: Some Theoretical Considerations on the »Over-Fishing« Problem. J. du Conseil, Vol. VI. № 1. Copenhagen.
- Russel, E. S. 1939: An Elementary Treatment of the Overfishing Problem. Rapp. et Proc. Verb., Vol. CX. Copenhagen.
- Russo, A. 1928: Studi sulla pesca nel Golfo di Catania. Bollettino di pesca... Anno IV, fasc. 5. Roma.
- Scaccini, A. 1947: Contributo alla conoscenza della biologia dei Mullidi nell'Adriatico medio occidentale. Note del Lab. Biol. marina di Fano. Vol. I. № 1. Bologna.
- Scaccini, A. 1947: L'accrescimento e la proporzione dei sessi nella popolazione adriatica di *Mullus barbatus* Roud. Note de Lab. marina di FANO Vol. 1. № 3.
- Shelford, W.E.A.O. Weese, L.A. Rice, D.I. Rasmussen, N.M. Wismer and J.H. Swanson, 1935: Some marine Biotic Communities of the Pacific coast of North America, Ecol. Monog. 5.
- Sverdrup, H.U., Johnson, M., Fleming, R. 1946: The Oceans their Physics, Chemistry and General Biology. New — York.
- Syrski, S. 1876: Riguardo al tempo della frega degli animali esistenti nel mare Adriatico. Trieste.
- Šoljan, T. 1948: Ribe Jadrana. Fauna i flora Jadrana. Knjig. I. Split.
- Tavčar, A. Biometrika u poljoprivredi. Zagreb.
- Thompson, W.F. and Bell. F.H. 1934: Biological Statistics of the Pacific Halibut Fishery 2. Rep. Internat. Fish. Comm. № 8. Seattle. Wash.
- Vatova, A. 1928: Compendio della Flora e Fauna del Mare Adriatico presso Rovigno. Memoria CXXIII — Venezia.



- Vatova, A. 1934: Ricerche quantitative sul bentos del golfo di Rovigno. Note Ist. ital. — germ. Rov. 12 — Venezia.
- Vatova, A. 1935: Ricerche preliminari sulle biocenosi del golfo di Rovigno. Thalassia Vol. II. № 2. Venezia.
- Vatova, A. 1940: La fauna bentonica del Bacino di Pomo. Note Ist. Italo. — germ. Rov. № 15. Vol. 2, Venezia.
- Vatova, A. 1943: Le zoocenosi dell'alto Adriatico presso Rovigno e loro variazioni nello spazio e nel tempo. Thalassia, Vol. V. № 6. Venezia.
- Vatova, A. 1947: Le zoocenosi bentoniche dell' Adriatico. Boll. di pesca piscicoltura e idrobiologia. Anno XXII, I. fasc. 2. Roma.
- Vatova, A. 1947: Caratteri della fauna bentonica dell'Alto e Medio Adriatico e zoocenosi cui dá origine. Pubbl. della Staz. Zool. di Napoli. Vol. XXI, fasc. 1. Napoli.
- Vatova, A. 1948: Ricerche sulla fauna bentonica e loro importanza per la pesca. La ricerca sc., Ann. 18, pp. 975-980.
- Vatova, A. 1949: La fauna dell'Alto e Medio Adriatico Nova Thalassia. 1/3 Venezia.
- Vuletić, A. 1952: Structure geologique du fond du Malo et du Veliko Jezero sur l'île de Mljet. Acta Adriatica. Split.
- Wolf, J. und Luksch, J. 1887: Physik Unters. in der Adria... in vier Berichten an die K. und K. Seebehörde zu Fiume. Mittl. aus dem Gobioto des Seewesens...
- Zei, M. i Sabioncello, I. 1940: Prilog poznavanju naselja bentoskih riba u kanalima srednje Dalmacije. Godišnjak Oceanografskog instituta sv. II. Split of Maenidae. Acta Adriatica. Split.
- Zei, M. 1941: Studies on the morphology and taxonomy of the Adriatic species
- Zei, M. 1949: Raziskovanje s travlom na ribolovnom području vzhodnog Jadrana. Ljubljana.
- Zei, M. 1949: Ova and developmental studies of *Maena smaris* (L.) and *Maena Chryselis* (C. V.) Split.
- Zei, M. and Županović, Š. 1961: Contribution to the sexual cycle and sex reversal in *Pagellus erythrinus* L. Rapp. et Proc. Verb. CIESMM Vol. XVI (2), Copenhagen.
- Zloković, D. 1939: Hidrografske prilike okoline Risna u Boki Kotorskoj. Arhiv Ministarstva poljoprivrede. God. VI. sv. XV. Beograd.
- Zore, M. i Zupan, A. 1960: Hidrografski podaci za Kaštelanski zaliv 1953—1954. Acta Adriatica. Vol. IX № 1. Split.
- Županović, Š. 1953: Statistical Analysis of Catches by Trawling in the Fishing Regions of the Eastern Adriatic. Acta Adriatica. Vol. V № 8. Split.
- Županović, Š. 1959: Influence de l'intensité d'exploitation sur la composition du stock de poisson. Debats et Document techniques № 5. FAO. Rome.
- Županović, Š. 1961: Kvantitativno-kvalitativna analiza ribljih naselja kanala srednjeg Jadrana. Acta Adriatica. Vol. IX № 3. Split.
- Županović, Š. 1961: Produktivnost i intenzitet eksploatacije Jadrana. Anali Jadranskog instituta. sv. III. Zagreb.
- Županović, Š. 1964: Iskorišćavanje ribljeg fonda Jadrana. Beograd.