

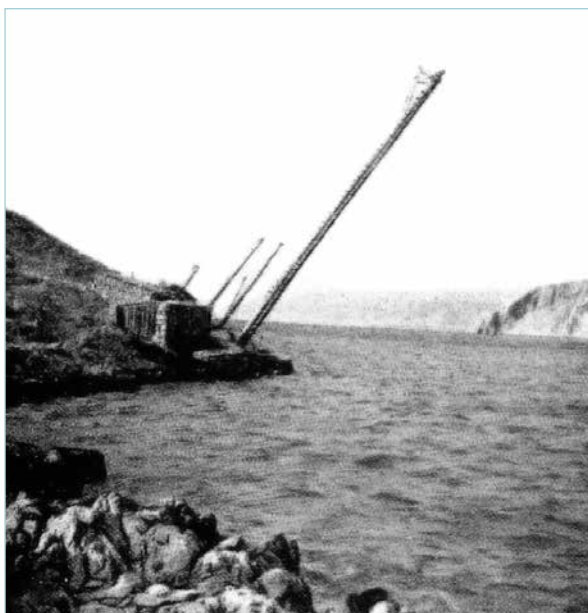
ISTRAŽIVANJE MORA U HRVATSKOJ – SJEĆANJE NA JEDNU GENERACIJU

prof. emeritus Damir Viličić, dipl. ing. biol

1. UVOD

Namjera mi je kratko opisati okolnosti u Hrvatskoj kroz koje je prošla jedna generacija oceanologa u razdoblju od 1970-ih do početka 21. stoljeća, kada smo proživjeli tehnološku tranziciju prema modernijim istraživanjima mora, ali isto tako i značajne društveno-političke promjene. Kako je krenula moja generacija, što je naslijedila, što je postigla te kakve je temelje ostavila generaciji koja ostaje? Spominjem starije kolege koje sam poznao, kao i vršnjake u čijem sam se krugu kretao, od mojeg zaposlenja 1976. godine. Sudbina svakoga nakon zapošljavanja je specifična, pa je put svakog pojedinca posebna priča. Stoga ovako kratko povijesno razdoblje na koje se osvrćem ne mogu opisati u potpunosti, ali životni putovi drugih mojih kolega i ostali postojeći zapisi mogu dopuniti povijesne spoznaje.

Znanstvenu djelatnost pojedinaca koje spominjem u ovom razdoblju popratit ću citatima njihovih najvažnijih radova, a neki od njih su zabilježeni na prigodnim fotografijama.



Slika 1. Tunolovke (tunere) s promatračnicom za praćenje nailaska tuna u Lukovu Otočkom kod Senja 1930-tih (Foto: T. Šoljan; Šoljan 1932).

2. ISTRAŽIVANJA JADRANA U PROŠLOSTI

Počeci istraživanja Jadrana vezani su za upoznavanje vrsta morskih organizama u sjevernom Jadranu, koji je bio pod utjecajem Italije i Austrougarske Monarhije, a prirodoslovci su dolazili i iz drugih europskih zemalja (Casellato 2008.). U takvom okruženju djelovali su i hrvatski prirodoslovci. Istraživanja hrvatskog dijela Jadrana možemo podijeliti na četiri razdoblja. Prvo razdoblje, krajem 19. stoljeća, usmjerava Spiridion Brusina, prvi profesor zoologije na zagrebačkom Sveučilištu koji je poduzeo prvo hrvatsko znanstveno istraživanje Jadranskog mora, promicao Darwinove evolucionističke ideje i utemeljio mnoge muzejske zbirke. U drugom razdoblju, koje traje do Prvog svjetskog rata, organizirana su terenska istraživanja Jadrana tijekom prvih ekspedicija u Jadranu. Treće razdoblje obuhvaća izgradnju prve naše znanstvene ustanove u Splitu, 1933. godine, završetak Drugog svjetskog rata i početno razdoblje iza Drugog svjetskog rata (Orlić 2011.). To je naša vrijedna tradicija koja je temelj na kojemu se razvijaju recentna istraživanja Jadrana u Hrvatskoj.

Početkom 20. stoljeća procesi u moru su bili slabo poznati, a najvidljivije je u moru bilo ribarstvo. Naši ribari rabe metode kakve danas više nemamo; samo se stariji sjećaju tunera s promatračnicom (straža) s kojih su promatrači (stražari) dojavljivali dolazak tuna u uvalama Kvarnera (slika 1) ili soljenja plave ribe na tradicionalni način (slika 2). Dokumentaciju o tradicionalnom ribarstvu pronalazimo u muzejskoj zbirci u Crikvenici (Muzej grada Crikvenice 2011.). Uzgoj školjkaša u potpunosti se promijenio; od uzgoja ličinki i odraslih jedinki na hrastovim granama (fašinama) u prošlosti (spominje se još u doba Rimljana) do suvremenog uzgoja odraslih jedinki u najlonskim kolektorima (pergolarima) (Peharda i Onofri 2000.), a površina mora pod uzgojem danas je znatno povećana (slika 3, 4).

U posljednjih pedesetak godina istraživanja mora provode institucije u Rovinju, Zagrebu, Splitu i Dubrovniku, a dio istraživanja vezano je za Prirodoslovni muzej u Rijeci i Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu.



Slika 2. Soljenje skuša u buretima 1930-tih (Foto: S. Stanković; Thaller 1932).

Najstarija ustanova za istraživanje mora na istočnoj obali Jadrana utemeljena je u Rovinju kao Zoološka postaja berlinskog akvarija (Zoologische Station des Berliner Aquariums) 1891. godine, čiji je direktor u to vrijeme bio Otto Hermes (Zavodnik 2002.). Godine 1918. ustanova prelazi pod talijansku upravu (Stazione Zoologica, kasnije Istituto di Biologia Marina per l'Adriatico-Rovigno). U razdoblju od 1937. do 1940. godine pod zajedničkom je talijansko-njemačkom upravom („Deutsch-Italienisches Institut für Meeresbiologie zu Rovigno“- „Istituto Italo-Germanico di Biologia Marina di Rovigno d'Istria“). Nakon Drugog svjetskog rata (godine 1948.) institucija radi pod nadležnošću Ministarstva za znanost i kulturu Narodne Republike Jugoslavije, a administrativno postaje odjel „Instituta za oceanografiju i ribarstvo“ u Splitu i nazvan je „Institut za ribarstvenu ekologiju“. Godine 1951. Institut prelazi u nadležnost Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti pod nazivom „Institut za biologiju mora“ (IBM).

Stjepan Kečkeš, asistent profesora Nikše Allegrettija, tadašnjeg šefa Odjela Biologije na Institutu Ruđer Bošković (IRB) u Zagrebu doktorira godine 1959.,



Slika 3. Uzgajalište kamenica u Malostonskom zaljevu; pogled na uvalu Bistrina s istočne strane 1930-tih godina (Foto: T. Soljan; Rössler 1932).

započinje opremiti radni prostor i 1963. godine osniva Laboratorij za marinu radiobiologiju (LMR). Njegova istraživanja financira Međunarodna agencija za atomsku energiju (IAEA). Krajem 1967. IBM postaje združena ustanova u kojoj sudjeluju JAZU, IRB u Zagrebu i Sveučilište u Zagrebu. Na prijedlog JAZU, godine 1969. IBM zajedno s LMR i drugim laboratorijima iz Zagreba koji istražuju more ulazi u sastav „Centra za istraživanje mora Rovinj – Zagreb“ (CIM Rovinj-Zagreb) u sastavu IRB-a, a predstojnik postaje Sergije Kveder. Iste godine funkciju preuzima Marko Branica. Nabavljen je brod „Vila Velebita“ i druga oprema, započinje međunarodna znanstvena suradnja, zapošljavaju se novi ljudi i stvaraju se laboratoriji: Laboratorij za nuklearnu kemiju i radioekologiju (voditelj Petar Strohal); Laboratorij za organsku produkciju i biokemiju (voditelj Sergije Kveder u Rovinju); Laboratorij za ekologiju i sistematiku (voditelj Dušan Zavodnik u Rovinju od 1968. godine); Laboratorij za fizičko-kemijske separacije (voditelj Marko Branica u Zagrebu); Laboratorij za elektroforezu (voditelj Zvonimir Pučar); Laboratorij za elektrokemiju (voditelj Velimir Pravdić u Zagrebu). Stjepan Kečkeš je nakon 1975. godine postao prvi koordinator Mediteranskog akcijskog plana (MAP) i direktor UNEP-ovog Centra za programske aktivnosti „Oceans and Coastal Areas“ u Ženevi i pomagao je sudjelovanje naših laboratorija i stručnjaka u projektima UNEP-a, do umirovljenja 1990. godine.



Slika 4. Uzgajalište kamenica u Malostonskom zaljevu; pogled na uvalu Bistrina sa sjeverne strane 2013. godine (Foto: Jakša Bolotin).

U Rovinjskom institutu je kao asistent počeo svoju karijeru Stjepko Golubić, a nakon doktorata 1963. godine odselio je u SAD gdje je najvećim dijelom na Sveučilištu u Bostonu istraživao sastav i ekologiju cijanobakterija, posebno stromatolite i biosedimentaciju karbonata (Golubić i Hoffman 1976.). Nakon Ercegovića je nastavio istraživanja endolitskih cijanobakterija (Golubić i Lucas 1981.).

Prirodoslovnu zbirku u Rijeci utemeljio je godine 1876. Josef Roman Lorenz, srednjoškolski profesor prirodepisa u Salzburgu i Rijeci (1855. –1861.), potom privatni docent primijenjene fizičke geografije na bečkom sveučilištu, predstojnik ministarstva poljoprivrede i predsjednik



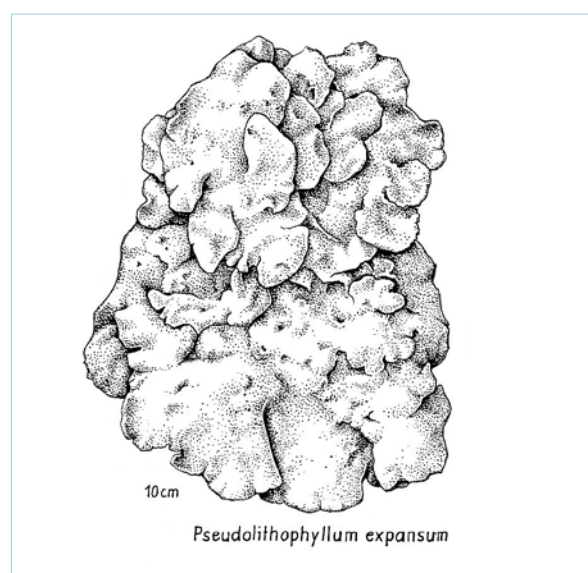
Slika 5. Tomo Gamulin na ušću Neretve 1979. godine (Foto: D. Viličić).

Austrijskoga meteorološkog društva (1878. –1899.). Za boravka u Rijeci istraživao je odnose morskih organizama i dubine, gibanje mora, vrste morskoga dna i vrulje. Od 1945. godine Mario Rossi povezuje zbirke bivše Madžarske kraljevske morsko-biološke postaje, Gradskih muzeja (Museo civico i Sušak) i druge zbirke i otvara muzej 1946. godine, kojemu godinu dana kasnije pridodaje akvarij i zooološki vrt. Godine 1961. osnovan je Prirodoslovni muzej Rijeka. Najstariji preparati morskih organizama u Muzeju potječu iz Madžarske kraljevske biološko ribarstvene postaje (kasnije Madžarske kraljevske morsko-biološke postaje), a materijal je kasnije digitaliziran i slobodno je dostupan (Arko-Pijevac 2001., Legac 2012.).

Godine 1930. otvoren je Institut za oceanografiju i ribarstvo (IOR) u Splitu (IOR 2010.). Prvi ravnatelj Instituta bio je profesor Hjalmar Broch iz Osla, koji je na temelju norveških iskustava na području oceanografije organizirao znanstveno-istraživački rad u Institutu. Nakon Drugog svjetskog rata na čelo Instituta dolazi Tonko Šoljan koji pokreće ribarstvena istraživanja (Šoljan 1932.) i organizira redovita mjesečna mjerenja i uzorkovanja fizičko-kemijskih parametara i planktona u srednjem Jadranu. Ante Ercegović uvodi kvantitativna mjerenja fitoplanktona na Jadranu među prvim u Europi (Ercegović 1936.), a nastavlja istraživanja fitobentosa; pogotovo se ističu njegovi radovi o jadranskim cistozirama te endolitskim i epilitskim cijanobakterijama (Ercegović 1932., 1952.). Mikrobiološki laboratorij osnovao je Vale Vouk (Hrvatska enciklopedija – mrežno izdanje 2014.).

U Dubrovniku je, na Lapadu, osnovana Oceanografska stanica Instituta za oceanografiju i ribarstvo, 1948. godine. Godine 1958. ustanova je prerasla u Biološki institut Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti (JAZU) i preseljena je na otok Lokrum, u nekadašnji Benediktinski samostan i Maksimilijanov dvorac. Institutu je pridružen muzej utemeljen 1872. kao prvi prirodopisni muzej u Dalmaciji i akvarij u tvrđavi sv. Ivana. Godine 1960. JAZU je objedinila svoje ustanove u Rovinju, Trstenom i Dubrovniku pod vodstvom Tome Gamulina sa sjedištem u Rovinju. Taj je ustroj napušten 1963. godine kada se

ustanove u Rovinju i Trstenom izdvajaju u zasebne cjeline, a dubrovački Institut se seli u dubrovačke gradske zidine – u tvrđavu sv. Ivana (Kršinić 1989). Ravnatelj Instituta u Dubrovniku, Tomo Gamulin, (slika 5) je organizirao istraživanja zooplanktona i istaknuo se istraživanjem mriještenja male plave ribe (Gamulin i Hure 1955.). Istraživanja zooplanktona uspješno je provodio Jure Hure u suradnji sa Zoološkom stanicom u Napulju (Hure i Scotto di Carlo 1968.). Tomo Gamulin je surađivao s kolegama iz Francuske (l'Observatoire Océanologique de Villefranche-sur-Mer), Italije (Stazione Zoologica di Napoli, Università degli Studi di Trieste), Austrije (Universität Wien) i Njemačke (Institut für Meereskunde Kiel). Iz bečkog sveučilišta je navraćao profesor zoologije Rupert Riedl (slika 6), kojemu je istraživanje na Jadranu velikim dijelom bila osnovica za objavljivanje prvog izdanja priručnika o fauni i flori Jadrana i kasnije Sredozemnog mora (Riedl 1983.).



Slika 6. Skrivena karikatura - profil bečkog profesora zoologije Ruperta Riedla uklopljena je u crtež alge u njegovoj knjizi (Riedl 1983) (doznao sam iz usmene informacije Ruperta Riedla i Tome Gamulina) (Foto: D. Viličić).

3. ISTRAŽIVANJA NAKON 1970-IH

Ravnatelj Centra za istraživanje mora Rovinj-Zagreb je Marko Branica. U Zagrebu je voditelj Laboratorija za fizičko-kemijske separacije od 1967. do 1984. i Laboratorija za fizikalnu kemiju tragova od 1984. do umirovljenja (Ružić 1969.). Organizirao je plodnu i uspješnu suradnju s njemačkim Istraživačkim centrom u Jülichu, gdje je vodio samostalni laboratorij i realizirao projekte. Usavršavao je i koordinirao metode i elektroanalitičke instrumentacije u okviru najznačajnijeg europskog znanstveno-tehnološkog programa početkom devedesetih – EUREKA. Uveo je elektrokemijska istraživanja metala u vodi i dovodio u Hrvatsku eminentne stručnjake s kojima je održao 15 međunarodnih simpozija pod naslovom "Kemija Mediterana", u Rovinju i Primoštenu, svake druge godine u razdoblju od 1970. do 1998. godine. Na taj je način



Slika 7. Dušan Zavodnik na istraživačkom brodu "Bios" u Velebitskom kanalu 1967. godine (Foto: M. Legac).

približavao aktualnu znanstvenu problematiku mladima i upućivao ih na usavršavanje i u međunarodnu suradnju, sve do smrti 2004. godine. Osnovao je znanstvenu stanicu na Martinskoj kod Šibenika kao polazište za istraživanja estuarija Krke (Kniewald i sur. 2006.), te poslijediplomski studij iz Oceanologije na kojem je magistriralo više od 200 polaznika.

U Rovinju su u to vrijeme uspostavljene veze s američkim sveučilištima u Stanfordu i Maineu, s njemačkim Sveučilištem u Mainzu i drugima. U okviru svoje disertacije Noelia Revelante mjeri hidrografska svojstva i biomasu fitoplanktona u sjevernom Jadranu. Seli iz Rovinja u SAD i zajedno sa suprugom Malvernom Gilmartinom nastavlja surađuju s kolegama iz Rovinja do smrti 1997. godine. U Zagrebu i Rovinju se razvijaju specijalisti čiji su znanstveni interes: hranjive tvari, fitoplanktonska biomasa i produkcija (Kveder i Kečkeš 1969.; Revelante i Gilmartin 1976.; Pojed i Kveder 1977.; Gilmartin i Revelante 1980.; Smoldaka 1986.; Ivančić i Degobbi 1987.; Degobbi i sur. 1995., 2000.); mikrobiologija (Fuks i Kečkeš 1977.; Karner i sur. 1992.; Weinbauer i sur. 1993.); bentos (Zavodnik, D. 1971.; Igić 1972.; Zavodnik, N. 1973.; Hrs-Brenko 1973.; Legac i Hrs-Brenko 1982.; Vidaković 1984.; Štević 1988. (slika 7, 8); ekotoksikologija, ekofiziologija morskih organizama i molekularna biologija (Kečkeš i sur. 1967.; Lucu i sur. 1973.; Kurelec i sur. 1977.; Krajnović-Ozretić i Ozretić 1980.; Zahn i sur. 1981., 1983.; Bilinski i sur. 1992.; Batel i sur. 1998.), akvakultura (Hrs-Brenko 1973, 1980.; Malnar i sur. 1996.); nuklearna kemija i radioekologija (Strohal i sur. 1969.); elektrokemija, sedimentologija, teški metali i organska tvar (Pravdić 1970, 1972.; Kozarac i sur. 1982.; Plavšić i sur. 1982.; Čosović i sur. 1985.; Kniewald i sur. 1987.; Žutić i Legović 1987.; Marty i sur. 1988.; Pravdić i Juračić 1988.; Prohić i Juračić 1989.; Žutić i sur. 1990.; Sondi i sur. 1994.; Batina i sur. 1992.; Plavšić i Čosović 1994.; Ružić 1996.; Omanović i sur. 1996.; Čosović i Vojvodić 1998.; Ciglenečki i sur. 2000.); matematičko modeliranje i morske struje (Legović 1982., 1987., 1991.; Kuzmić 1991.; Supić i sur. 2000.). Želimir Filić je prvi na Mediteranu uspješno obavio mrijest brancina u eksperimentalnim uvjetima i postat će predvodnik marikulture u Hrvatskoj.

Financijska sredstva za znanost u Hrvatskoj odobravao je Savezni fond za naučni rad Jugoslavije. Ivan Jurković je kao profesor na Rudarsko-geološko-naftnom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu i glavni geolog Ministarstva crne i obojene metalurgije Saveznog izvršnog vijeća ex Jugoslavije, godine 1971., izbio pravedniju podjelu novca namijenjenog za znanstvena i tehnološka istraživanja u Hrvatskoj, pa su sredstva za Hrvatsku udvostručena.

U Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu nakon Šoljana se nastavljaju ribarstvena istraživanja (Kačić 1972.; Jukić 1979.; Sinovčić i sur. 1988.; Županović i Jardaš 1989.; Regner 1996.; Dulčić i Grbec 2000.; Jukić-Peladić i sur. 2001.) (slika 8). Miljenko Buljan (1911.–1980.) je započeo mjerenja hranjivih tvari i istraživanja cirkulacije Jadrana (Buljan i Zore Armanda 1976.).



Slika 8. Sudionici Prvog simpozija jugoslavenskih oceanografa u Splitu 1962. godine: Stjepan Jukić (1), Ante Šimunović (2), Zdravko Štević (3), Stjepko Golubić (4), Stjepan Kečkeš (5), Mirjana Legac (6), Ante Špan (7), Ivo Kačić (8), Bartolo Ozretić (9) (Foto: Alajbeg).



Slika 9. Sudionici Simpozija o Malostonskom zaljevu u Dubrovniku 1981. godine. Boris Antolić (1), vozač autobusa, Helena Gamulin Bida (2), Ante Špan (3) (bentolozi), te Frano Kršinić (4) i Damir Mušin (5) (zooplanktolozi) (Foto: D. Viličić).

Istraživanje struja razvija Mira Zore Armanda za vrijeme izrade svoje doktorske disertacije pod vodstvom mentora Josipa Goldberga, profesora na Geofizičkom zavodu Prirodoslovno-matematičkog fakulteta u Zagrebu (Zore-Armanda 1969., 1984.). Istraživanja je u Splitu i kasnije u Trstu nastavio Miro Gačić (Zore-Armanda i Gačić 1987.; Gačić i sur. 1999., 2001.) i njegovi nasljednici u Splitu (Grbec i sur. 2002.; Vilibić 2003.; Vilibić i sur. 2004.). Istraživanje bentosa nastavljaju Ante Špan, Boris Antolić i mlađi suradnici (slika 9) (Špan i Antolić 1994.; Žuljević i Antolić 2000.; Šimunović i sur. 2002.; Despalatović i sur. 2002.; Peharda i sur. 2002.; Grubelić i sur. 2004.). Istraživanja mrežnog zooplanktona vodi Tamara Vučetić (Cushing i Vučetić 1963., Vučetić 1973.), a kasnije nastavljaju mlađi (Vidjak i Bojanić 2008.). Mjerenja primarne biomase i brzine primarne produkcije (*in situ*) uvodi Tereza Pucher Petković (Pucher-Petković i Zore-Armanda 1973.), a kasnije nastavlja Ivona Marasović (Marasović 1989.; Marasović i sur. 1991., 1995.) i mlađi suradnici (Ninčević i sur. 2002.). Mikrobiološki laboratorij su unaprijedili Nada Krstulović i Mladen Šolić (Šolić i Krstulović 1994.; Šestanović i sur. 2004.). Razvija se eksperimentalni uzgoj ribe, od induciranja mrijesta i prehranjivanja ličinačkih stadija do odraslih riba veličine za prodaju (Katavić i sur. 1989.; Glamuzina i sur. 1989.; Kraljević i sur. 1994.; Katavić i Vodopija 2001.).

Na Biološkom odsjeku Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu djeluju profesori koji svojim entuzijazmom potiču interes studenata za istraživanje mora, pa su se mnogi diplomirani inženjeri Biologije zaposlili u institucijama koje su razvijale biološku oceanografiju u Hrvatskoj. Profesorica Helena Gamulin



Slika 10. Zlatko Pavletić na terenu kod Kraljevice 1977. godine (Foto: M. Legac).



Slika 11. Ljudevit Ilijanić i Milan Meštrović vode terensku nastavu na otoku Bobari kod Dubrovnika 1982. godine (Foto: D. Viličić).

Brida osniva laboratorij za bentos (Gamulin-Brida i sur. 1967.). U suradnji s profesorom Jean Marie Peresom iz Marseillea objavljuje istraživanja zoobentoskih zajednica u Jadranskom moru (Peres i Gamulin Brida 1973.), te sudjeluje u organiziranju laboratorija za zoobentos splitskog instituta. Profesor Zlatko Pavletić organizira mikrobiološka istraživanja voda, kopna i mora, te terensku nastavu u Kvarneru i u Rovinju (slika 10). Pod njegovim vodstvom završavaju doktorate budući voditelji mikrobioloških istraživanja u Rovinju, Splitu i Dubrovniku. Prof. Ljudevit Ilijanić i Milan Meštrović organiziraju terensku nastavu iz ekologije i boravak studenata u Dubrovniku – na Lokrumu (slika 11). Nakon dubrovačkog potresa 1979. godine, prekida se terenska nastava na Lokrumu, a Milan Meštrović nastoji obnoviti bivši Benediktinski samostan za potrebe Znanstveno-nastavne stanice Sveučilišta u Zagrebu (Meštrović 1989.). Započetu obnovu je prekinuo Domovinski rat i zamisao se do danas nije ostvarila (Viličić 2004.). Nakon smrti Helene Gamulin-Bride, na Biološkom odsjeku PMF-a istraživanja bentosa nastavljaju mlađi (Požar-Domac 1978.; Justić i sur. 1987.; Kružić i sur. 2002.), a od 1997. godine započinju istraživanja pelagijala Jadrana (Viličić i sur. 1999.).

Za Veterinarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu vezana su istraživanja morskih sisavaca u Jadranu (Gomerčić i sur. 2000.).

Na Prirodoslovnom muzeju u Rijeci, Mirjana Legac bavi se mekušcima (Legac i Hrs Brenko 1982.) i godine 1965. osniva zbirku mekušaca Jadrana. Sistematikom riba bavi se Marcelo Kovačić (Kovačić i Miller 2000.), a ribarstvenom problematikom Crnković (1970.), koji vodi ustanovu od 1964. do 1986. godine.

Na Geofizičkom odsjeku PMF-a Sveučilišta u Zagrebu istraživanja dinamičkih svojstava Jadrana nastavlja Mirko Orlić (Limić i Orlić 1986.; Orlić i sur. 1992., 1994.) i njegovi suradnici (Pasarić i sur. 2000.).

U Splitu je do 1991. godine djelovao Hidrografski institut Jugoslavenske ratne mornarice, koji se u Hrvatskoj državi transformirao u Hrvatski hidrografski

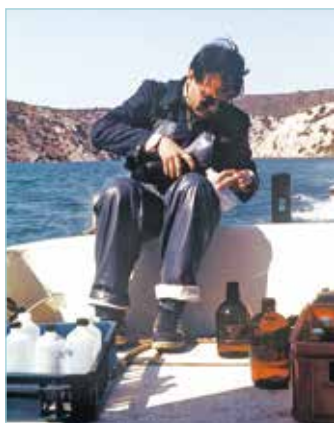
institut, gdje se obavljaju primijenjena istraživanja iz fizičke oceanografije i kartografije.

Uz istočnu obalu Jadrana još djeluje Morska biološka postaja u Portorožu (Slovenija), gdje se obavljaju istraživanja iz biološke oceanografije (Štirn 1969.; Munda 1992.; Malej i sur. 1993., 1995.; Turk i sur. 1992.; Lazar i sur. 2004.; Mozetić i sur. 2008.) i fizičke oceanografije (Malačić i sur. 2000.), te Zavod za biologiju mora u Kotoru (Crna Gora).

Biološki institut u Dubrovniku se godine 1977. povezuje u jedinstven Institut za oceanografiju i ribarstvo s djelomičnom financijskom samostalnošću (Biološki zavod Instituta) i središnjom upravom u Splitu.

4. VLASTITA ISKUSTVA

Sedamdesetih godina dvadesetog stoljeća nekolicina se pojedinaca nakon diplome na Prirodoslovno-matematičkom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu zaposlila u ustanovama gdje su se opredijelili za istraživanje mora; u Institutu Ruđer Bošković (Rovinj i Zagreb), Institutu za oceanografiju i ribarstvo u Splitu i u Biološkom institutu u Dubrovniku, te u Hidrografskom institutu u Splitu.



Slika 12. Uzorkovanje nutrijenata u estuariju Krke; Zvonko Grzetic, 1985. godine (Foto: D. Viličić).



Slika 13. Mjerenje termohalinih svojstva mora CTD sondom; Nenad Leder na brodu „Andrija Mohorovičić“, 1995. godine (Foto: D. Viličić).



Slika 14. Članovi Laboratorija za istraživanje planktona Biološkog zavoda Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Dubrovniku 1995. godine. Damir Viličić (1), Jakica Sanko (2), Marina Carić (3), Frano Kršinić (4), Nenad Jasprica (5), Mirna Batistić (6), Joško Mikuš (7), Igor Brautović (8) (Foto: D. Viličić).



Slika 15. Istraživanje estuarija Krke u šibenskoj Luci 1980. godine; Robert Precali s tvornicom feroligura u pozadini (Foto: D. Viličić).

Nova generacija asistenata je završavala magistarske i doktorske disertacije (slika 12, 13, 14, 15).

Moja radna biografija počinje u Biološkom institutu u Dubrovniku 1976. godine. Povezivanjem u cjelovit Institut za oceanografiju i ribarstvo sa sjedištem u Splitu formira se Biološki zavod instituta. Našao sam se u relativno izoliranom okruženju pa mi je suradnja s kolegama izvan Dubrovnika, prvenstveno u Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu i Rovinju velikim dijelom profilirala moje buduće istraživačke aktivnosti. Nakon završetka magistarskog rada na PMF-u u Zagrebu izradio sam doktorsku disertaciju pod vodstvom Tereze Pucher-Petković iz splitskog dijela Instituta za oceanografiju i ribarstvo. Ravnatelj Tomo Gamulin je nastojao u Institutu uspostaviti znanstveno ozračje, upućivao nas je na znanstvenu suradnju, interdisciplinarni rad i pronalazio mogućnosti za usavršavanje u inozemstvu. Poticao nas je na publiciranje rezultata u kvalitetnim znanstvenim časopisima. Brinuo se za kontinuirana istraživanja u Malostonskom zaljevu i na otvorenom moru. Povezivanjem u cjelovit Institut za oceanografiju i ribarstvo sa sjedištem u Splitu povećao se broj znanstvenih djelatnika, pa su u ustanovi omogućeni izbori u znanstvena zvanja. Međutim, zajednička istraživanja izostaju, vjerojatno zbog nastojanja znanstvenika u Splitu da održe monopol u izradi stručnih projekata. Tomo Gamulin je pošao u mirovinu, a Biološki zavod je poveo Adam Benović. Predstavници iz Dubrovnika putovali su u Split na sastanke Radničkog savjeta, koje je 1980-ih vodio ravnatelj Rade Stjelja, kapetan bojnog broda. Biološki zavod u Dubrovniku ostao je prepoznatljiv po istraživanju planktona (Benović i sur. 1984., 1987.; Kršinić 1987., 1995., 1998.; Kršinić i sur. 2007.; Viličić i sur. 1989. a, b; Lučić i sur. 2003.) (slika 16, 17). Južni duboki Jadran je tada bio neistraženo područje, pravi laboratorij u neposrednoj blizini Dubrovnika. Paralelno sam sudjelovao u eksperimentalnim istraživanjima laboratorija za fizikalno kemijske separacije Instituta Ruđer Bošković, koji je vodila Božena Čosović.

Uvjeti rada u Hrvatskoj su bili primitivniji nego što su danas. Radili smo bez računala, interneta i mobitela i



Slika 16. Frano Kršinić i Boško Skaramuca rade s velikom mrežom za lov velikih planktonskih rakova (tip Juday-Bogorov), za vrijeme istraživanja brodom „Andrija Mohorovičić“ u južnom Jadranu, u veljači 1980 (Foto: D. Viličić).



Slika 17. Davor Lučić i Damir Mušin rade s multisondom u Župskom zaljevu 1983. godine (Foto: D. Viličić).



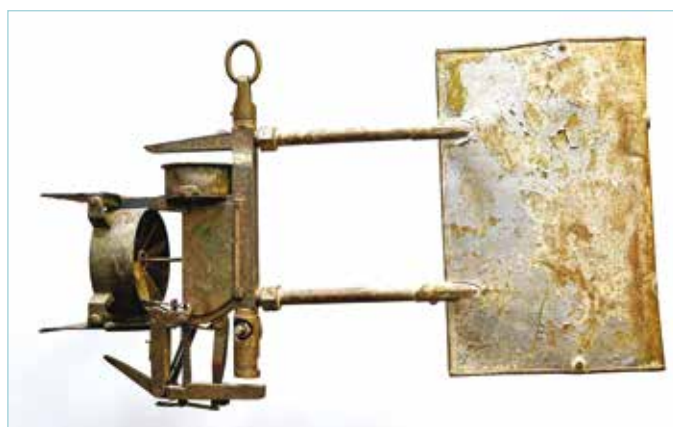
Slika 18. Nansenovi crpce 1986. godine (Foto: D. Viličić).

protok informacija je bio sporiji nego danas. Prva osobna računala su znatno ubrzala pisanje, analizu i grafičku prezentaciju podataka, a masovno su došla u uporabu 1980-ih godina 20. stoljeća. Časopisi su nam bili slabo dostupni, a literaturu smo pretraživali iz tiskanih kataloga u kojima smo svakog mjeseca mogli pronaći naslove i adrese autora te tražiti poštom separate njihovih objavljenih znanstvenih radova. Bilo je to razdoblje kada smo radili s opremom kakvu danas više ne rabimo. Do osamdesetih godina smo za uzorkovanje i mjerenje temperature mora (obrtljivim termometrom) rabili Nansenove crpce (slika 18), a do pojave kompjutorskih sonde CTD rabili smo batitermograf, uređaj koji mehanički zapisuje krivulju temperature povlačenjem kroz vodeni stupac (slika 19); električni pisaci strojevi su zamijenili starije mehaničke strojeve; rabili smo fotografske tehnike pomoću filmova koje smo u mračnim foto-laboratorijima razvijali i zatim povećavali fotografije na papir. Znanstvene rezultate smo na kongresima prikazivali dijapozitivima,



Slika 19. Frano Kršinić i batitermograf 1980. godine (Foto: D. Viličić).

kasnije prozirnicama. Crteže za objavljivanje u časopisima smo izrađivali tušem – priborom za crtanje na paus papiru. Pojavili su se mehanički strujomjeri, napredniji nego što su bili prethodni Ekmanovi strujomjeri (slika 20), ali je njihovom postavljanju prethodila mukotrpna manipulacija na palubi (slika 21). Istraživački, kao i drugi brodovi u to vrijeme, dobivali su meteorološka



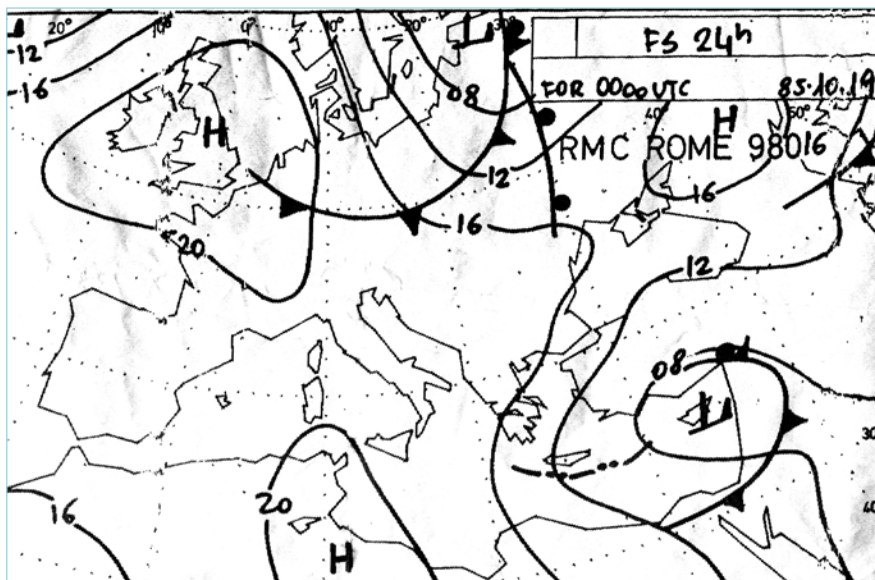
Slika 20. Ekmanov strujomjer (Foto: I. Brautović).

izvješća u određeno vrijeme putem telefaksa (slika 22). Za objavljivanje znanstvenih radova trebali smo tražiti dozvolu iz Beograda, zbog provjere informacija koje su odlazile u svijet. Nabava opreme je bila ograničena nedostatkom stranog novca, a sve je dodatno otežavala stalna devalvacija tadašnje valute – dinara. Za narudžbu literature trebalo je najprije dobiti dozvolu za nabavu strane valute.

Teško je bilo osigurati financijska sredstva za organiziranje istraživanja na otvorenom moru Jadrana. Istraživački brodovi koji su nam bili na raspolaganju („Vila Velebita“ u Rovinju, „Bios“ u Splitu i „Baldo Kosić“ u Dubrovniku) nisu mogli raditi na nemirnom moru. Jedina mogućnost nam je bilo sudjelovanje u redovitim hidrografskim istraživanjima tadašnje Jugoslavenske ratne mornarice, 70 m dugim hidrografskim brodom „Andrija Mohorovičić“, koji je mogao istraživanja obaviti i u zimskim mjesecima. Brod je od 2008. godine u sastavu Obalne straže Hrvatske ratne mornarice (slika 23). Na brodu je mjerena koncentracija anorganskih hranjivih tvari ikisika, termohalina svojstva, struje mehaničkim strujomjerima te sastav i količina planktona, duž više profila od istočne do zapadne obale Jadrana, te od



Slika 21. Pripreme za polaganje mehaničkih strujomjera na palubi broda „Andrija Mohorovičić“ 1990. godine (Foto: D. Viličić).



Slika 22. Sinoptičku situaciju i prognozu vremena izvlačili smo brodskim telefaksom u određeno doba dana (Foto: D. Viličić).



Slika 23. M/V „Andrija Mohorovičić“, Hidrografskog instituta JRM u Splitu, 1980-tih godina (Foto: Arhiv HHI).



Slika 24. Sudionici kongresa Međunarodnog centra za znanstveno istraživanje Sredozemnog mora (CIESM) u Španjolskoj, Palma de Majorca 1986. godine. Damir Viličić (1), Tereza Pucher Petković (2), Dubravka Regner (3), Ivona Marasović (4), Marko Branica (5), Tamara Vučetić (6), Ivka Munda (7), Marta Plavšić (8), Tihomir Vuković (9), Adam Benović (10), Zdravko Štević (11), Nenad Leder (12) i Mira Morović (13) (Foto: D. Viličić).

sjevernog Jadrana do Otrantskih vrata, u razdoblju od 1970. do 1990. godine.

Financiranje znanstvenog rada iz domaćih izvora se provodilo putem projekata Samoupravne interesne zajednice (SIJa) za znanost Republike Hrvatske (1974. – 1990.) i projekata istraživanja i zaštite Jadrana (1986. – 1990.) (Kniewld i Peruško 1985.). Od 1976. godine, značajan doprinos razvoju oceanografije u Republici Hrvatskoj (tadašnje Jugoslavije) su omogućili razvojni projekti Ujedinjenih naroda (UNDP, UNEP/FAO/IOC/UNESCO) (Jeftić 1979., Davaki 1992.). Novac za nabavu opreme i troškove putovanja u inozemstvo osiguravali smo sudjelovanjem u praćenju zagađenja Sredozemnog mora (UNEP/MED POL Programme of Mediterranean Action Plan). Na čelnim pozicijama ovih međunarodnih organizacija bili su Stjepan Kečkeš i Ljubomir Jeftić koji su nam tada značajno pomogli sudjelovati u navedenim projektima. Kasnije su se pojavili projekti jugoslavensko-talijanske suradnje i drugi stalni i povremeni projekti praćenja Jadrana. Od važnijih projekata također treba spomenuti Studiju Riječkog zaljeva za izgradnju postrojenja za transport nafte u Omišlju na otoku Krku, u kojima su sudjelovali djelatnici Instituta za oceanografiju i ribarstvo (Split, Dubrovnik), Instituta Ruder Bošković (Zagreb, Rovinj) i Geofizičkog instituta PMF-a Sveučilišta u Zagrebu, Hidrografskog instituta JNA u Splitu i drugi.

Institut Ruder Bošković Zagreb širi interdisciplinarna istraživanja na visokostratificirani estuarij Krke u suradnji sa stručnjacima iz Francuske (Žutić i Legović 1987.; Marty i sur. 1988.; Denant i sur. 1991.). Provede se istraživanja suspendirane i otopljene organske tvari elektrokemijskim metodama (Žutić i sur. 1990.; Svetličić i sur. 2005.), koncentracije metala u tragovima (Bilinski i sur. 1992.), ekološka istraživanja estuarija Krke (Viličić i sur. 1989. b, Legović i sur. 1994.), istraživanja



Slika 25. Na Međunarodnog simpoziju o malim estuarijama u Primoštenu, 1989. godine bio je prisutan Farooq Azam – profesor na kalifornijskom Institutu za oceanografiju Scripps i na sveučilištu u San Diegu, najcitatiraniji mikrobiolog mora koji je prvi objasnio mikrobnu hranidbenu mrežu u oceanu; u društvu sa Svjetlanom Bobanović Čolić i Ingrid Ivančić (Foto: D. Viličić).

u marikulturi (Kapetanović i sur. 2006.), a istraživanja pomaže ekološko modeliranje (Legović i Justić 1997.).

Rezultate istraživanja hidrografskih, kemijskih i bioloških svojstava Jadrana prezentirali smo na kongresima (slika 24, 25) i objavljivali u znanstvenim časopisima.

5. DRŽAVNO FINANCIRANJE

Raspad Jugoslavije i ratna zbivanja u Hrvatskoj 1991. – 1995. zaustavila su istraživanja Jadrana na terenu, pogotovo u južnom Jadranu (slika 26, 27, 28). Osnivanjem Hrvatske države, Ministarstvo znanosti i tehnologije Republike Hrvatske organizira financiranje znanstveno-istraživačkih projekata 1991. godine. Godine 1997. šira skupina znanstvenika je na zahtjev Vlade Republike Hrvatske pripremila program „Sustavno istraživanje Jadranskog mora kao osnova održivog razvitka Republike Hrvatske“ (projekt Jadran). Taj projekt su potaknuli 1995. godine tadašnji državni čelnici, predsjednik države Franjo Tuđman, predsjednik Vlade RH Zlatko Mateša i ministar znanosti Ivica Kostović. Cilj projekta je bio upoznavanje prirodnih svojstava Jadrana za rješavanje održivog razvoja hrvatskog jadranskog područja, sukladno obvezi Hrvatske vezanoj uz Barcelonsku konvenciju. Smjernice za održivi razvoj Jadranskog mora je objavila HAZU (1996.).

U periodu nakon Domovinskog rata i nakon što je 15. siječnja 1992. Europska unija službeno priznala samostalnu državu Hrvatsku, mijenjali smo zakone i običaje; Hrvatska je postala samostalna država, ali na različite načine osiromašena. Prevladala je strategija kojom je došlo do slabljenja industrije na račun turizma,



Slika 26. M/B „Baldo Kosić“ Biološkog zavoda Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Dubrovniku za vrijeme svečanog isplovljenja 1987. godine. Brod je u Domovinskom ratu pogođen granatom i izgorio 1991. godine (Foto: D. Viličić).



Slika 27. Dubrovački Stradun pod zaštitom 10. rujna 1991, u očekivanju neprijateljskog napada koji je počeo 1. listopada (Foto: D. Viličić).

što će se odraziti na državni budžet i zaposlenost, te slabije financiranje znanstvenog rada nego u drugim zemljama EU. Industrija je stagnirala, umjesto da se razvija uz primjerene tehnologije zaštite okoliša. Ponegdje je bilo opravdano ukidanje snažnih zagađivača zraka, kao npr. tvornice ferolegura u Šibeniku (slika 15), dok je drugdje ukidanje djelatnosti bilo neopravdano.



Slika 28. Akvarij Biološkog zavoda u Dubrovniku pretvoren je u sklonište u rujnu 1991 (Foto: D. Viličić).

6. POČETAK 21. STOLJEĆA

Kako sam godine 1997. prešao na Prirodoslovno-matematički fakultet Sveučilišta u Zagrebu, nastavio sam postojeću suradnju i istraživanja u okviru projekata koje je financiralo Ministarstvo znanosti. Početkom 21. stoljeća novaci koje sam vodio, i drugi mlađi suradnici, nastavljaju istraživanja uz pomoć suvremenih metoda; elektronske mikroskopije, protočne citometrije, satelitske detekcije, analitike pigmenata biomarkera, analize strukture organskih polimera u moru mikroskopijom atomskih sila (ali ne citiram njihove novije publikacije).

Temeljna istraživanja u Laboratoriju za marikulturu Instituta Ruđer Bošković u Rovinju pod vodstvom Želimira Filića 70-ih godina ostvarila su međunarodni uspjeh u marikulturi; uspostavu umjetne oplodnje brancina i arbuna, uspješan razvoj ličinačkih stadija i odraslih jedinki. Razvoj marikulture je ostvaren u okviru pogona Cromaris (Rak Šajn 2013.), koji postaje vodeći hrvatski, te jedan od 15 najvećih svjetskih proizvođača bijele ribe (orade, brancina, planirana ponuda zubaca, pagra), školjkaša te delicatessnih proizvoda poput dimljenih i mariniranih fileta. Konačni uspjeh proizvodnje jest certifikat za sva tržišta Europske unije. Cromaris posluje u sastavu Adris grupe s planom daljnjeg rasta. S obzirom na to da u Hrvatskoj nema previše potencijala za rast prodaje, tvrtka je fokusirana na izvoz, koji trenutačno čini 60% prihoda tvrtke. U okolne zemlje

plasira proizvode u najviše 24 sata od izlova, pa zato Cromarisovi proizvodi na tržištu EU postižu veću cijenu. Godine 2014. je Federacija europskih proizvođača u akvakulturi (Federation of European Aquaculture Producers, FEAP) dodijelila Želimiru Filiću priznanje za razvoj i usavršavanje tehnologije za uzgoj i preradu ribe (FEAP 2014.).

U prvoj dekadi 21. stoljeća, u veljači i svibnju 2003., Mirko Orlić s Geofizičkog zavoda PMF-a sudjeluje u američkom projektu istraživanja Jadrana brodom „Knorr“ („Adriatic circulation experiment – mesoscale dynamics and response to strong atmospheric forcing“ (slika 29) – istraživanja nastanka sjevernojadranske guste vode i frontalnih sustava suvremenim tehnikama (Lee i sur. 2005.; Peters i sur. 2007.). Iskustva s istraživanja brodom „Knorr“ potaknula su interaktivna istraživanja u tremohalnim gradijentima i frontalnim zonama u sjevernom i južnom Jadranu pomoću satelitske tehnike. Međunarodni znanstveni projekt Norveške vlade „The Croatian and Norwegian coastal zone: ecosystem dynamics and environmental challenges“ (2003. – 2010.) koji su vodili Paul Wassman, University of Tromsø i Božena Čosović, IRB, Zagreb (slika 30), omogućio je istraživanja iznad albanskog šelfa.

Mijenjaju se kriteriji za izbor u znanstveno nastavna zvanja, pa trajna zvanja mogu postići jedino istraživači koji sudjeluju u sveučilišnoj nastavi. Postupnim pomlađivanjem kadrova mijenja se ustroj Instituta Ruđer Bošković (IRB 2003.) i Instituta za oceanografiju i ribarstvo u Splitu (IOR 2015.). Od 2005. godine bivši



Slika 29. Mirko Orlić sudionik je projekta i organizator hrvatskog dijela ekspedicije na američkom istraživačkom brodu „Knorr“ u Jadranu 2003. godine (Foto: D. Viličić).



Slika 30. Sudionici međunarodnog projekta "The Croatian and Norwegian Coastal Zone: Ecosystem Dynamics and Environmental Challenges (2003 - 2005)", radni sastanak u Hvaru 2005. godine. Tina Šilović (1), Elvira Bura Nakić (2), Ketil Hylland (3), Tom Hopkins (4), Camila Svensen (5), Svein Kristiansen (6), Robert Precali (7), Zlata Kozarac (8), Vjeročka Vojvodić (9), Božena Čosović (10), Miroslav Gačić (11), Patricija Mozetić (12), Marta Plavšić (13), Irena Ciglenečki (14), Ingild Broch (15), Frede Tingstad (16), Aleko Miho (17), Damir Viličić (18), Zdeslav Zovko (19), Tamara Đakovac (20), Slađana Krivokapić (21), Serena Fonda Umani (22), Nenad Jasprica (23), Paul Wassmann (24), Blaženka Gašparović (25), Christian Wexels Riser (26) (Foto: Arhiv Sveučilišta u Tromsøu).

Biološki zavod IOR-a i pojedini laboratoriji u Dubrovniku ulaze u sastav Instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku (Institut za more i priobalje 2012.).

U srpnju 2013. godine Republika Hrvatska je postala punopravna članica Europske unije. Reorganizira se sustav financiranja znanstvenih projekata, pa umjesto Ministarstva znanosti, financiranje provodi Hrvatska zaklada za znanost, a kreću i međunarodni projekti uz potporu fondova EU. Danas vidimo da se razvoj institucija uz more i kadrova ostvario velikim dijelom zahvaljujući inicijativi profesora sa zagrebačkog sveučilišta. Organizirana su sveučilišta u

primorskim gradovima s kojima su se povezale znanstvene institucije, pa postupno slabi suradnja između institucija na moru i zagrebačkog sveučilišta. Što će biti za narednih 30 godina? Promjene će se u informatiziranom i globaliziranom društvu sigurno događati brže nego do sada.

ZAHVALA

Najljepše zahvaljujem gospođi Mirjani Legac na ustupljenim fotografijama broj 7, 8 i 10 i primjedbama o rukopisu. ■

LITERATURA

- Arko-Pijevac, M. (2001.): Utemeljenje Prirodoslovnog muzeja Rijeka. *Muzeologija*, 37, 43-57.
- Batel, R.; Fafandel, M.; Blumbach, B.; Schroder, H. C.; Hassanein, H. M. A.; Muller, I. M.; Muller, W. E. G. (1998.): Expression of the human XPB/ERCC-3 excision repair gene-homolog in the sponge *Geodia cydonium* after exposure to ultraviolet radiation. *Mutation Research/ DNA Repair*, 409, 123-133.
- Batina, N.; Ciglenečki, I.; Čosović, B. (1992.): Determination of elemental sulphur, sulphide and their mixtures in electrolyte solutions by ac voltammetry. *Analytica Chimica Acta*, 267, 157-164.
- Benović, A.; Fonda-Umani, S.; Malej, A.; Specchi, M. (1984.): Net-zooplankton biomass of the Adriatic Sea. *Marine Biology*, 79, 209-218.
- Benović, A.; Justić, D.; Bender, A. (1987.): Enigmatic changes in the hydromedusan fauna of the northern Adriatic Sea. *Nature*, 326, 597-600.
- Bilinski, H.; Kwokal, Ž.; Branica, M. (1992.): Processes affecting the fate of mercury in the Krka River estuary. *Water Research*, 26, 1243-1253.
- Buljan M.; Zore-Armanda, M. (1976.): Oceanographical properties of the Adriatic Sea. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 14, 11-98.

- Casellato, S. (2008.): Marine biology in the Adriatic Sea: An historical review. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 59, Supplement I, 191–203.
- Ciglenečki, I.; Čosović, B.; Vojvodić, V.; Plavšić, M.; Furić, K.; Minacci, A.; Baldi, F. (2000.): The role of reduced sulfur species in the coalescence of polysaccharides in the Adriatic Sea. *Marine Chemistry*, 71, 233–249.
- Crnković, D. (1970.): Prilog biološkoj i ekonomskoj problematici kočarenja u kanalskom području sjeveroistočnog Jadrana. *Thalassioa Jugoslavica*, 6, 5–90.
- Cushing, D. H.; Vučetić, T. (1963.): Studies on a *Calanus* patch. I. The identification of a *Calanus* patch. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 43, 349–371.
- Čosović, B.; Žutić, V.; Vojvodić, V.; Pleše, T. (1985.): Determination of surfactant activity and anionic detergents in seawater and sea surface microlayer in the Mediterranean. *Marine Chemistry*, 17, 127–139.
- Čosović, B.; Vojvodić, V. (1998.): Voltammetric analysis of surface active substances in natural seawater. *Electroanalysis*, 10, 429–434.
- Davaki, A. (1992.): Directory of Mediterranean marine environmental centres. *MAP Technical Reports Series*, 65, UNEP, Atena.
- Degobbi, D.; Fonda – Umani, S.; Franco, P.; Malej, A.; Precali, R.; Smolaka, N. (1995.): Changes in the northern Adriatic ecosystem and the hypertrophic appearance of gelatinous aggregates. *Science of the Total Environment*, 165, 43–58.
- Degobbi, D.; Precali, R.; Ivančić, I.; Smolaka, N.; Fuks, D.; Kveder, S. (2000.): Long-term changes in the northern Adriatic ecosystem related to anthropogenic eutrophication. *International Journal of Environment and Pollution*, 13, 495–533.
- Denant, V.; Saliot, A.; Mantoura, R. F. C. (1991.): Distribution of algal chlorophyll and carotenoid pigments in a stratified estuary: the Krka river, Adriatic Sea. *Marine Chemistry*, 32, 285–297.
- Despalatovic, M.; Antolic, B.; Grubelic, I.; Žuljevic, A. (2002.): First record of the Indo-Pacific gastropod *Melibe fimbriata* in the Adriatic Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82, 923–924.
- Dulčić, J.; Grbec, B. (2000.): Climate change and Adriatic ichthyofauna. *Fisheries Oceanography*, 9, 187–191.
- Ercegović, A. (1932.): Études écologiques et sociologiques des cyanophycées lithophytes de la côte Yougoslave de l' Adriatique. *Bulletin International de l'Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-Arts, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles*, 26, 33–56.
- Ercegović, A. (1936.): Études qualitative et quantitative du phytoplancton dans les eaux côtières de l'Adriatique orientale moyen au cours de l'année 1934. *Acta Adriatica*, 1, 1–125.
- Ercegović, A. (1952.): *Jadranske cistosire. Njihova morfologija, ekologija i razvitak*. Institut za oceanografiju i ribarstvo, Split
- FEAP (2014.): FEAP award for excellence. *Pronađeno 20. 04. 2014 na* <http://www.feap.info/Default.asp?SHORTCUT=607>
- Fuks, D.; Kečkeš, S. (1977.): Variability of certain microbiological and environmental water quality indicators in coastal recreational waters off the west Istrian coast, Yugoslavia. *Thalassia Jugoslavica*, 13, 201–209.
- Gačić, M.; Civitarese, G.; Ursella, L. (1999.): Spatial and seasonal variability of water and biochemical fluxes in the Adriatic Sea. U: *The eastern Mediterranean as a laboratory basin for the assessment of contrasting ecosystems* (ur. Malanote-Rizoli), 335–357, Springer, Dordrecht, Germany.
- Gačić, M.; Lascaratos, A.; Manca, B. B.; Mantziafou, A. (2001.): Adriatic deep water and interaction with the Eastern Mediterranean Sea. U: *Physical oceanography of the Adriatic Sea: past, present and future* (ur. Cushman-Roisin, B., Gačić, M., Poulain, P. -M., Artegiani, A.), 111–142, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands.
- Gamulin, T.; Hure, J. (1955.): Contribution a la connaissance de l'ecologie de la ponte de la sardine (*Sardina pilchardus* Walb.) dans l'Adriatique. *Acta Adriatica*, 7, 1–23.
- Gamulin-Brida, H.; Giaccone, G.; Golubić, S. (1967.): Contribution aux études des biocoenoses subtidales, *Helgoländer wissenschaftliche Meeresuntersuchungen*, 15, 429–444.
- Gilmartin, M.; Revelante, N. (1997.): *Nutrient input and the summer nanoplankton in the northern Adriatic Sea*. P. S. Z. N. I. *Marine Ecology*, 1, 169–180.
- Glamuzina, B.; Jug-Dujaković, J.; Katavić, I. (1989.): Preliminary studies on reproduction and larval rearing of common dentex, *Dentex dentex* (Linnaeus 1758). *Aquaculture*, 77, 75–84.
- Golubić, S.; Hoffman, H. J. (1976.): Comparison of Holocene and Mid-Precambrian entophysalidaceae (cyanophyta) in stromatolitic algal mats: cell division and degradation. *Journal of Paleontology*, 50, 1074–1082.
- Golubić, S.; Lukas, K. J. (1981.): New endolithic cyanophytes from the North Atlantic Ocean: I. *Cyanosaccus piriformis* gen. et sp. nov. *Journal of Phycology*, 17, 224–229.
- Gomerčić, H.; Huber, Đ.; Gomerčić, V.; Vuković, S.; Škrtić, D.; Gomerčić, T.; Dobranić, V.; Lucić, H.; Đuras, M.; Čurković, S.; Gomerčić, A.; Kardoš, Lj. (2000.): Fatty liver and subcutaneous edema in a free-living bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, Montagu 1821) from the Adriatic Sea; light- and electron-microscopical study. *Veterinarski Arhiv*, 70, 259–277.
- Grbec, B.; Dulčić, J.; Morović, M. (2002.): Long-term changes in landings of small pelagic fish in the eastern Adriatic-possible influence of climate oscillations over the Northern Hemisphere. *Climate Research*, 20, 241–252.
- Grubelić, I.; Antolić, B.; Despalatović, M.; Grbec, B.; Paklar, G. B. (2004.): Effect of climatic fluctuations on the distribution of warm-water coral *Astroides calycularis* in the Adriatic Sea: new records and review. *Journal of the*

- Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84, 599–602.
- HAZU (1996.): *Strategija zaštite okoliša i održivog razvitka u Jadranskom području Republike Hrvatske*. Prilog za strategiju razvoja Hrvatske, Svezak 8. HAZU, Zagreb, 1–71.
- Hrs-Brenko, M. (1973.): The study of mussel larvae and their settlement in Vela Draga Bay (Pula, the northern Adriatic Sea). *Aquaculture*, 2, 173–182.
- Hrs-Brenko, M. (1980.): Preliminary survey of population of the bivalve Noah's ark (*Arca noae*, Linné) in the northern Adriatic Sea. *Aquaculture*, 21, 357–363.
- Hrvatska enciklopedija – mrežno izdanje (2014.): *Vale Vouk*. Pronađeno 19. 04. 2014. na <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=65365>
- Hure, J.; Scotto di Carlo, B. (1968.): Two new species of *Scaphocalanus* (Copepoda: Calanoida) from the Mediterranean Sea. *Pubblicazione della Stazione Zoologica di Napoli*, 36, 152–166.
- Igić, Lj. (1972.): The synanscidian *Diplosoma listerianum* (M. -Edw.) as epibiont on mussels (*Mytilus galloprovincialis* Lmk.) and oysters (*Ostrea edulis* L.) in the north Adriatic. *Thalassia Jugoslavica*, 8, 215–230.
- Institut za more i priobalje (2012.): Ustroj instituta za more i priobalje Sveučilišta u Dubrovniku. Pronađeno 01. 05. 2015. na <http://www.imp-du.com/>
- IOR (2010.): *Institut za oceanografiju i ribarstvo; godišnji izvještaj 2008. –2010*. Pronađeno 20. 04. 2015. na http://www.izor.hr/c/document_library/get_file?p_l_id=32211&folderId=114050&name=DLFE-17401.pdf
- IOR (2015.): Ustroj instituta za oceanografiju i ribarstvo. Pronađeno 01. 05. 2015. na <http://www.izor.hr/web/guest/ustroj>
- IRB (2003.): Godišnji izvještaj Instituta Ruđer Bošković. Pronađeno 1. 6. 2015. na http://fulir.irb.hr/136/1/Godisnji_izvjestaj_2003.pdf
- Ivančić, I.; Degobbi, D. (1987.): Mechanisms of production and fate of organic phosphorous in the northern Adriatic Sea. *Marine Biology*, 94, 117–125.
- Jeftić, Lj. (1979.): Ekološka studija akvatorija Riječkog zaljeva. IRB, Zagreb.
- Jukić, S. (1979.): Standing stock estimation and yield per exploitable biomass (YEB) forecast of the Adriatic edible demersal resources. *Investigacion Pesquera*, 43, 273–282.
- Jukić-Peladić, S.; Vrgoč, N.; Krstulović-Sifner, S.; Piccinetti, C.; Piccinetti-Manfrin, G.; Marano, G.; Ungaro, N. (2001.): Long-term changes in demersal resources of the Adriatic Sea: comparison between trawl surveys carried out in 1948 and 1998. *Fisheries Research*, 53, 95–104.
- Justić, D.; Legović, T.; Rottini-Sandrini, L. (1987.): Trends in oxygen content 1911. – 1984. and occurrence of benthic mortality in the northern Adriatic Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 25, 435 – 445.
- Kačić, I. (1972.): Behaviour, distribution and quantity of sardines in the Bay of Kaštela. *Acta Adriatica*, 14, 1–31.
- Kapetanović, D.; Kurtović, B.; Vardić, I.; Valić, D.; Teskeredžić, Z.; Teskeredžić, E. (2006.): Preliminary studies on bacterial diversity of cultured bluefin tuna *Thunnus thynnus* from the Adriatic Sea. *Aquaculture Research*, 37, 1265–1266.
- Karner, M.; Fuks, D.; Herndl, G. J. (1992.): Bacterial activity along a trophic gradient. *Microbial Ecology*, 24, 243–257.
- Katavić, I.; Jug-Dujaković, J.; Glamuzina, B. (1989.): Cannibalism as a factor affecting the survival of intensively cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) fingerlings. *Aquaculture*, 77, 135–143.
- Katavić, I.; Vodopija, T. (2001.): Razvojne mogućnosti marikulture u Republici Hrvatskoj. *Ribarstvo*, 59, 71–84.
- Kečkeš, S.; Pučar, Z.; Marazović, Lj. (1967.): Accumulation of electroanalytically separated physico-chemical forms of ¹⁰⁶Ru by mussel. *International Journal of Oceanology and Limnology*, 1, 246–253.
- Kniewald, G.; Kwokal, Ž.; Branica, M. (1987.): Marine sampling by scuba diving. 3. Sampling procedures for measurement of mercury concentrations in estuarine waters and seawater. *Marine Chemistry*, 22, 343–352.
- Kniewald, G.; Marguš, D.; Mihelčić, G. (2006.): Formation of the Krka river estuary in Croatia and the travertine barrier phenomenon. U: *Fluxes of small and medium-size Mediterranean rivers: impact on coastal areas* (ur. Briand, F.). *CIESM Workshop Monographs*, 30, 93 – 96.
- Kniewald, Z.; Peruško, U. (1985.): Financiranje znanstvenog rada – izvori i korištenje sredstava. U: *Aktualni problemi financiranja društvenih potreba*, 2. dio (ur. Jelčić, B.), 215 – 226, Pravni fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.
- Kovačić, M.; Miller, P. J. (2000.): A new species of *Gobius* (Teleostei: Gobiidae) from the northern Adriatic Sea. *Cybio*, 24, 231–239.
- Kozarac, Z.; Nikolić, S.; Ružić, I.; Čosović, B. (1982.): Inhibition of the electrode reaction in the presence of surfactants studied by differential pulse polarography: cadmium (II) in seawater in the presence of the triton-X-100. *Journal of Electroanalytical Chemistry and Interfacial Electrochemistry*, 137, 279–292.
- Krajnović-Ozretić, M.; Ozretić, B. (1980.): The ALA-D activity test in lead exposed grey mullet *Mugil auratus*. *Marine Ecology Progress Series*, 3, 187–191.
- Kraljević, M.; Jug-Dujaković, J.; Dulčić, J. (1994.): Some effects of salinity on survival of early developmental stages of gilthead sea bream (*Sparus aurata* L.). *Acta Adriatica*, 35, 37–44.
- Kršinić, F. (1987.): On the ecology of tintinnines in the Bay of Mali Ston (Eastern Adriatic). *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 24, 401–418.
- Kršinić, F. (1989.): Dubrovački prirodoslovni muzej. *Zbornik radova Simpozija o otoku Lokrumu* (ur. M. Meštrović), 311 – 328, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb.
- Kršinić, F. (1995.): Changes in the microzooplankton assemblages in the northern Adriatic Sea during 1989 to 1992. *Journal of Plankton Research*, 17, 935 – 953.
- Kršinić, F. (1998.): Vertical distribution of protozoan and microcopepod communities in the south Adriatic sea, *Journal of Plankton Research*, 20, 1033 – 1060.
- Kršinić, F.; Bojanić, D.; Precali, R.; Kraus, R. (2007.): Quantitative variability of the copepod assemblages in the northern Adriatic Sea from 1993. to 1997. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 74, 528 – 538.

- Kružić, P.; Zibrowius, H.; Požar-Domac, A. (2002.): *Actiniaria* and *Scleractinia* (Cnidaria, Anthozoa) from the Adriatic Sea (Croatia): first records, confirmed occurrences and significant range extensions of certain species. *Italian Journal of Zoology* 69, 345-353.
- Kurelec, B.; Britvić, S.; Rijavec, M.; Muller, W. E. G.; Zahn, R. K. (1977.): Benzopyrene monooxygenase induction in marine fish – molecular response to oil pollution. *Marine Biology*, 44, 211-216.
- Kuzmić, M. (1991.): Exploring the effects of bura over the northern Adriatic: CZCS imagery and a mathematical model prediction. *International Journal of Remote Sensing*, 12, 207 – 214.
- Kveder, S.; Kečkeš, S. (1969.): Hydrographic and biotical conditions in the north Adriatic. V. Primary phytoplankton productivity. *Thalassia Jugoslavica*, 5, 185-191
- Lazar, B.; Margaritoulis, D.; Tvrtković, N. (2004.): Tag recoveries of the loggerhead sea turtle *Caretta caretta* in the eastern Adriatic Sea: implications for conservation. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 84, 475-480.
- Lee, C. M.; Askari, F.; Book, J.; Carniel, S.; Cushman-Roisin, B.; Dorman, C.; Doyle, J.; Flament, P.; Harris, C. K.; Jones, B. H.; Kuzmić, M.; Martin, P.; Ogston, A.; Orlic, M.; Perkins, H.; Poulain, P.-M.; Pullen, J.; Russo, A.; Sherwood, C.; Signell, R. P.; Thaler Detweiler, D. (2005.): Northern Adriatic response to a wintertime bora wind event. *EOS, Transactions – American Geophysical Union*, 86, 157 – 165.
- Legac, M.; Hrs-Brenko, M. (1982.): A contribution to the knowledge of bivalve species distribution in the insular zones of the northern and part of the middle Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 23, 197-225.
- Legac, M. (2012.): Revizija malakološke zbirke Prirodoslovnog muzeja Rijeka. U: Arko-Pijevac, M.; Kovačić, M.; Crnković, D. (ur.) *Prirodoslovna istraživanja riječkog područja II*, 323-330, Prirodoslovni muzej Rijeka, Rijeka.
- Legović, T. (1982.): Water exchange between a coastal basin and the adjacent sea with an application to the Rijeka Bay. *Deep-Sea Research*, 29, 999-1012
- Legović, T. (1987.): Determination of parameters for food web models. *Journal of Theoretical Biology*, 129, 211-218
- Legović, T. (1991.): Exchange of water in a stratified estuary with an application to Krka (Adriatic Sea). *Marine Chemistry*, 32, 121 – 135.
- Legović, T.; Žutić V.; Gržetić, Z.; Cauwet, G.; Precali, R.; Viličić, D. (1994.): Eutrophication in the Krka estuary. *Marine Chemistry*, 46, 203-215.
- Legović, T.; Justić, D. (1997.): When do phytoplankton blooms cause the most intense hypoxia in the northern Adriatic Sea? *Oceanologica Acta* 20, 91-99.
- Limić, N.; Orlić, M. (1986.): Objective analysis of geostrophic currents in the Adriatic Sea. *Geofizika*, 3, 75 – 84.
- Lucu, Č.; Siebers, D.; Sperling, R. (1973.): Comparison of osmoregulation between Adriatic and North Sea carinus. *Marine Biology*, 22, 85-95.
- Lučić, D.; Njire, J.; Morović, M.; Precali, R.; Fuks, D.; Bolotin, J. (2003.): Microzooplankton in the open waters of the northern Adriatic Sea from 1990 to 1993: The Importance of copepod Nauplii densities. *Helgoland Marine Research*, 57, 73-81.
- Malačić, V.; Viezzoli, D.; Cushman-Roisin, B. (2000.): Tidal dynamics in the northern Adriatic Sea. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 105, 26265-26280.
- Malej, A.; Faganeli, J.; Pezdić, J. (1993.): Stable isotope and biochemical fractionation in the marine pelagic food chain: the jellyfish *Pelagia noctiluca* and net zooplankton. *Marine Biology*, 116, 565-570.
- Malej, A.; Mozetič, P.; Malačić, V.; Terzić, Ahel, M. (1995.): Phytoplankton responses to freshwater inputs in a small semi – enclosed gulf (Gulf of Trieste, Adriatic Sea). *Marine Ecology Progress Series*, 120, 111 – 121.
- Malnar, L.; Čož-Rakovac, R.; Hacmanjek, M.; Teskeredžić, Z.; Teskeredžić, E.; Strunjak-Perović, I.; McLean, E.; Naglič, T. (1996.): Vibriosis in rainbow trout cultured in the Krka estuary, Croatia: occurrence and comments. *Veterinary Medicine*, 41, 77-81.
- Marasović, I. (1989.): Encystment and excystment of *Gonyaulax polyedra* during a red tide. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 28, 35 – 41.
- Marasović, I.; Gačić, M.; Kovačević, V.; Krstulović, N.; Kušpilić, G.; Pucher-Petković, T.; Odžak, N.; Šolić, M. (1991.): Development of the red tide in the Kastela Bay (Adriatic Sea). *Marine Chemistry*, 32, 375 – 385.
- Marasović, I.; Grbec, B.; Morović, M. (1995.): Long – term production changes in the Adriatic. *Netherlands Journal of Sea Research*, 34, 267 – 273.
- Marty, J. C.; Žutić, V.; Precali, R.; Saliot, A.; Čosović, B.; Smolaka, N.; Cauwet, G. (1988.): Organic matter characterization in the northern Adriatic Sea with special reference to the sea surface microlayer. *Marine Chemistry*, 25, 243-263.
- Meštrović, M. (1989.): Znanstveno-nastavna stanica Sveučilišta u Zagrebu na Lokrumu. *Zbornik radova Simpozija o otoku Lokrumu* (ur. M. Meštrović), 479 – 485, Hrvatsko ekološko društvo, Zagreb.
- Mozetič, P.; Malačić, V.; Turk, V. (2008.): A case study of sewage discharge in the shallow coastal area of the Northern Adriatic Sea (Gulf of Trieste). *Marine Ecology*, 29, 483-494.
- Munda, I. M. (1992.): Gradient in seaweed vegetation patterns along the North Icelandic coast, related to hydrographic conditions. *Hydrobiologia*, 242, 133-147.
- Muzej grada Crikvenice (2011.): Katalog izložbe o ribarstvu Crikvenice i okolice. Tiskara Zambelli, Rijeka. Pronađeno 7. 7. 2015. na <http://www.mgc.hr/sites/default/files/katalog%20Rogi%20ribaru%20.pdf>
- Ninčević, Ž.; Marasović, I.; Kušpilić, G. (2002.): Deep chlorophyll-*a* maximum at one station in the middle Adriatic Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 82, 9-19.
- Omanović, D.; Pižeta, I.; Peharec, Ž.; Branica, M. (1996.): Voltammetric determination of the metal complexing capacity in the model solution. *Marine Chemistry*, 53, 121-129.

- Orlić, M. (ur.) (2011.): *Nulla dies sine observatione*: 150 godina Geofizičkog zavoda u Zagrebu. PMF Sveučilišta, Zagreb.
- Orlić, M.; Gačić, M.; Laviolette, P. E. (1992.): The currents and circulation of the Adriatic Sea. *Oceanologica Acta*, 15, 109 – 124.
- Orlić, M.; Kuzmić, M.; Pasarić, Z. (1994.): Response of the Adriatic Sea to bora and sirocco forcing. *Continental Shelf Research*, 14, 91 – 116.
- Pasarić, M.; Pasarić, Z.; Orlić, M. (2000.): Response of the Adriatic sea level to the air pressure and wind forcing at low frequencies (0.01–0.1 cpd). *Journal of Geophysical Research: Oceans*, 105(C5), 11423–11439.
- Peharda, M.; Onofri, V. (2000.): Pregled eksperimentalnog postavljanja polietilenskih vreća – kolektora za prikupljanje ličinki školjkaša. *Ribarstvo*, 58, 63–67.
- Peharda, M.; Richardson, C. A.; Onofri, V.; Bratoš, A.; Crnčević, M. (2002.): Age and growth of the bivalve *Arca noae* L. in the Croatian Adriatic Sea. *Journal of Molluscan Studies*, 68, 307–310.
- Pérès, J. M.; Gamulin-Brida, H. (1973.): *Biološka oceanografija. Bentos. Bentoska bionomija Jadranskog mora*. Školska knjiga, Zagreb.
- Peters, H.; Lee, C. M.; Orlic, M.; Dorman, C. E. (2007.): Turbulence in the wintertime northern Adriatic Sea under strong atmospheric forcing. *Journal of Geophysical Research*, 112, C03S09, 1–21.
- Plavšić, M.; Krznarić, D.; Branica, M. (1982.): Determination of the apparent copper complexing capacity of seawater by anodic stripping voltammetry. *Marine Chemistry*, 11, 17–31.
- Plavšić, M.; Čosović, B. (1994.): Influence of surface-active substances on the redox processes of metal ions – a contribution to the speciation analysis of metals in aquatic systems. *Analytica Chimica Acta*, 284, 539–545.
- Pojed, I.; Kveder, S. (1977.): Investigation of nutrient limitation of phytoplankton production in the northern Adriatic by enrichment experiments. *Thalassia Jugoslavica*, 13, 13 – 24.
- Požar-Domac, A. (1978.): Katalog mnogočetaša (Polychaeta) Jadrana. 1. Sjeverni i srednji Jadran. *Acta Adriatica*, 19, 1–59.
- Pravdić, V. (1970.): Surface charge characterization of sea sediments. *Limnology and Oceanography*, 15, 230 – 233.
- Pravdić, V. (1972.): Kronopotenciometrija. *Kemija u Industriji*, 187 – 194.
- Pravdić, V.; Juračić, M. (1988.): The environmental capacity approach to the control of marine pollution: the case of copper in the Krka River Estuary. *Chemistry and Ecology*, 3, 105–117.
- Prohić, E.; Juračić, M. (1989.): Heavy metals in sediments—problems concerning determination of the anthropogenic influence. Study in the Krka River estuary, eastern Adriatic coast, Yugoslavia. *Environmental Geology and Water Sciences*, 13, 145–151.
- Pucher-Petković, T.; Zore-Armanda, M. (1973.): Essai d'évaluation et pronostic de la production en fonction des facteurs du milieu dans l'Adriatique. *Acta Adriatica*, 15, 1–37.
- Rak Šajn, J. (2013.): Cromaris grabi prema top 10 svjetskih proizvođača. *Večernji List* 13. 09. 2013.
- Regner, S. (1996.): Effects of environmental changes on early stages and reproduction of anchovy in the Adriatic Sea. *Scientia Marina*, 60, 167–177.
- Revelante, N.; Gilmartin, M. (1976.): The effect of Po river discharge on the phytoplankton dynamics of the northern Adriatic Sea. *Marine Biology*, 34, 259 – 271.
- Riedl, R. (1983.): *Fauna und Flora der Adria*. Paul Parey Verlag, Hamburg.
- Rössler, E. (1932.): Ribnjačarstvo Jugoslavije. U: *Vode i ribe Jugoslavije* (ur. Thaller, Z.), 111 – 124, Tipografija, Zagreb.
- Ružić, I. (1969.): Osnivanje CIM Rovinj – Zagreb (1969.). Pronađeno 01. 05. 2015. na <http://www.irb.hr/Istrazivanja/Zavodi-i-centri/Zavod-za-istrzivanje-mora-i-okolisa/Utemeljitelji-Zavoda/Osnivanje-CIM-Rovinj-Zagreb-1969>
- Ružić, I. (1996.): Trace metal complexation at heterogeneous binding sites in aquatic systems. *Marine Chemistry*, 53, 1–15.
- Sinovčić, G.; Alegria-Hernandez, V.; Jug-Dujaković, J.; Jukić, S.; Kačić, I.; Regner, S.; Tonković, M. (1988.): Contribution to the knowledge of ecology of grey mullet (*Liza*) Ramada (Risso, 1826) from the middle Adriatic (Šibenik area). *Acta Adriatica*, 27, 147–162.
- Smodlaka, N. (1986.): Primary production of the organic matter as an indicator of the eutrophication in the northern Adriatic Sea. *Science of the Total Environment*, 56, 211 – 220.
- Sondi, I.; Juračić, M.; Prohić, E.; Pravdić, V. (1994.): Particulates and the environmental capacity for trace metals: A small river as a model for a land-sea transfer system: the Raša River estuary. *Science of the Total Environment*, 155, 173–185.
- Strohal, P.; Tuta, J.; Kolar, Z. (1969.): Investigations of certain microconstituents in two tunicates. *Limnology and Oceanography*, 14, 265–268.
- Supić, N.; Orlić, M.; Degobbi, D. (2000.): The Istrian countercurrent and its year to year variability. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 51, 385–397.
- Svetličić, V.; Žutić, V.; Hozić Zimmermann, A. (2005.): Biophysical scenario of giant formation in the northern Adriatic Sea. *Annals of the New York Academy of Science*, 1048, 524 – 527.
- Šestanović, S.; Šolić, M.; Krstulović, N.; Ninčević, Ž. (2004.): Seasonal and vertical distribution of planktonic bacteria and heterotrophic nanoflagellates in the middle Adriatic Sea. *Helgoland Marine Research*, 58, 83–92.
- Šimunović, A.; Piccinetti, C.; Despalatović, M.; Grubelić, I. (2002.): Experimental catches and distribution of Queen scallop *Aequipecten opercularis* (Linnaeus, 1758) (Pectinidae, Mollusca Bivalvia) in the Adriatic Sea. *Acta Adriatica*, 43, 49 – 57.
- Šolić, M.; Krstulović, N. (1994.): Role of predation in controlling bacterial and heterotrophic nanoflagellate

- standing stocks in the coastal Adriatic Sea: seasonal patterns. *Marine Ecology Progress Series*, 114, 219 – 235.
- Šoljan, T. (1932.): Naš ribolov na Jadranskom moru. U: *Vode i ribe Jugoslavije* (ur. Thaller, Z.), 75 – 95, Tipografija, Zagreb.
- Špan, A.; Antolić, B. (1994.): A check list of the marine benthic flora of Kornati National park (Kornati Archipelago, Middle Adriatic). *Acta Adriatica*, 34, 29–44.
- Štević, Z. (1988.): Autecological investigation of the porcelain crab *Porcellana platycheles* (Pennant) (Decapoda, Anomura). *Crustaceana*, 55, 56–69.
- Štirn, J. (1969.): Contribution to the knowledge of quantity and distribution of pelagic biomass in the north Adriatic. *Thalassia Jugoslavica*, 5, 361 – 367.
- Thaller, Z. (1932.): Trgovina i industrija ribe. U: *Vode i ribe Jugoslavije* (ur. Thaller, Z.), 125 – 132, Tipografija, Zagreb.
- Turk, V.; Rehnstam, A.; Lundberg, E.; Hagström, Å. (1992.): Release of bacterial DNA by marine nanoflagellates, an intermediate step in phosphorus regeneration. *Applied and Environmental Microbiology*, 58, 3744–3750.
- Vidaković, J. (1984.): Meiofauna of silty sediments in the coastal area of the North Adriatic, with special reference to sampling methods. *Hydrobiologia*, 118, 67–72.
- Vidjak, O.; Bojanić, N. (2008.): Redescription of *Ditrichocorycaeus minimus indicus* M. Dahl, 1912 (Copepoda: Cyclopoida, Corycaidae) from the Adriatic Sea. *Journal of Plankton Research*, 30, 233–240.
- Vilibić, I. (2003.): An analysis of dense water production on the north Adriatic shelf. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 56, 697–707.
- Vilibić, I.; Grbec, B.; Supić, N. (2004.): Dense water generation in the north Adriatic in 1999 and its recirculation along the Jabuka Pit. *Deep-Sea Research I*, 51, 1457–1474.
- Viličić, D. (2004.): Spasimo bivši Benediktinski samostan na otoku Lokrumu, dodijeljen za potrebe Znanstveno-nastavne stanice Sveučilišta u Zagrebu. *Priroda*, 928, 15.
- Viličić, D.; Vučak, Z.; Škrivanić, A.; Gržetić, Z. (1989. a.): Phytoplankton blooms in the oligotrophic open south Adriatic waters. *Marine Chemistry*, 28, 89 – 107.
- Viličić, D.; Legović, T.; Žutić, V. (1989. b.): Vertical distribution of phytoplankton in a stratified estuary. *Aquatic Sciences*, 51, 31–46.
- Viličić, D.; Orlić, M.; Burić, Z.; Carić, M.; Jasprica, N.; Kršinić, F.; Smirčić, A.; Gržetić, Z. (1999.): Patchy distribution of phytoplankton in a highly stratified estuary (the Zrmanja estuary, October 1998.). *Acta Botanica Croatica*, 58, 105 – 125.
- Vučetić, T. (1973.): Zooplankton and the circulation pattern of the water masses in the Adriatic. *Netherlands Journal of Sea Research*, 7, 112 – 121.
- Weinbauer, M. G.; Fuks, D.; Peduzzi, P. (1993.): Distribution of viruses and dissolved DNA along a coastal trophic gradient in the northern Adriatic Sea. *Applied Environmental Microbiology*, 59, 4074–4082.
- Zahn, R. K.; Zahn, G.; Muller, W. E. G.; Kurelec, B.; Rijavec, M.; Batel, R.; Given, R. (1981.): Assessing consequences of marine pollution by hydrocarbons using sponges as model organisms. *Science of the Total Environment*, 20, 147–169.
- Zahn, R. K.; Zahn-Daimler, G.; Muller, W. E. G.; Michaelis, M. L.; Kurelec, B.; Rijavec, M.; Batel, R.; Bihari, N. (1983.): DNA damage by PAH and repair in a marine sponge. *Science of the Total Environment*, 26, 137–156.
- Zavodnik, D. (1971.): Shade seeking populations among algal settlements. U: *Fourth European Marine Biology Symposium* (ur. Crisp D. J.), 433–440, Cambridge University Press, Cambridge.
- Zavodnik, N. (1973.): Seasonal variation in rate of photosynthetic activity and chemical composition of the littoral seaweeds common to north Adriatic. Part I. *Fucus virsoides* (Don.) J. Ag. *Botanica Marina*, 16, 155–165.
- Zavodnik, D. (2002.): The 110th anniversary of the marine research station at Rovinj (Adriatic Sea, Croatia). *Periodicum Biologorum*, 104, 235–247.
- Zore-Armanda, M. (1969.): Water exchange between the Adriatic and the Eastern Mediterranean. *Deep-Sea Research*, 16, 171–178.
- Zore-Armanda, M. (1984.): Hydrographic and productivity conditions of the Palagruža region in the Middle Adriatic. *Acta Adriatica*, 25, 119–138.
- Zore-Armanda M.; Gačić, M. (1987.): Effects of bura on the circulation in the North Adriatic. *Annales Geophysicae Ser. B Terrestrial and Planetary Physics*, 5, 93–102.
- Žuljević, A.; Antolić, B. (2000.): Synchronous release of male gametes of *Caulerpa taxifolia* (Caulerpaceae, Chlorophyta) in the Mediterranean Sea. *Phycologia*, 39, 157–159.
- Županović, Š.; Jardas, I. (1989.): *Fauna i flora Jadrana. Jabučka kotlina*. Logos, Split.
- Žutić, V.; Legović, T. (1987.): A film of organic matter at the fresh-water/sea-water interface of an estuary. *Nature*, 328, 612–614.
- Žutić, V.; Svetličić, V.; Tomašić, J. (1990.): Dissolved and dispersed organic matter in natural waters. Progress by electroanalysis. *Pure and Applied Chemistry*, 62, 2269–2278.