

GEOFIZIKA	Vol. 2	1985
-----------	--------	------

Izvorni znanstveni rad
UDK 551.463 – 551.465

Klimatske karakteristike mora u srednjem Jadranu

Mira Zore-Armanda
Institut za oceanografiju i ribarstvo Split

Primljeno 9. siječnja 1985., u konačnom obliku 22. veljače 1985.

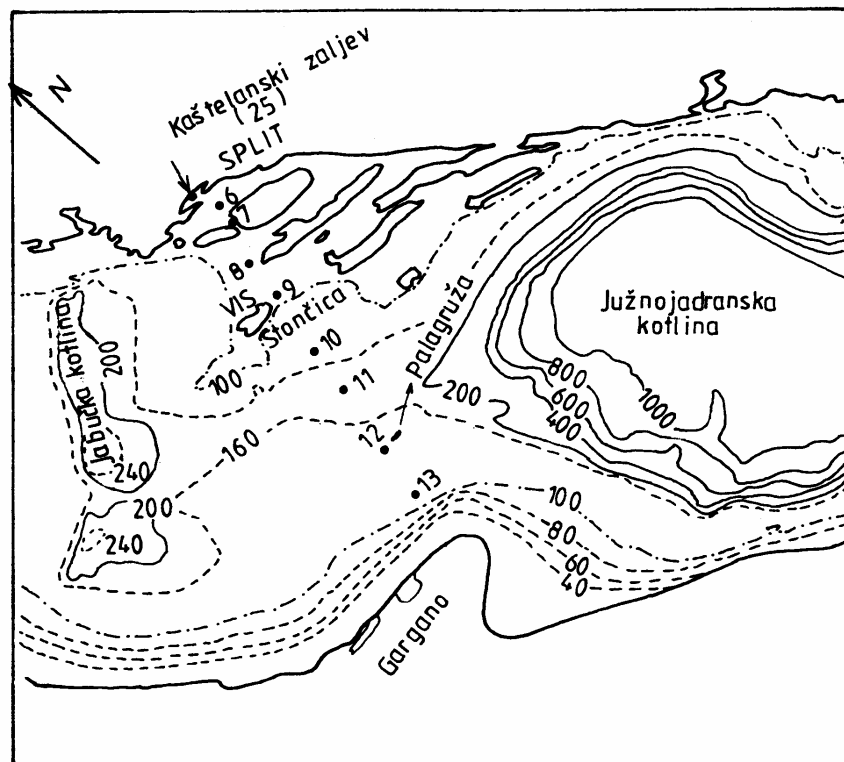
Opisani su osnovni hidrografski parametri na temelju sedam stalnih oceanografskih postaja na profilu Split-Gargano i obalne postaje u Splitu. Nizovi podataka su dovoljno dugi za opis klimatskih osobina toga područja kao i nekih odnosa prema meteorološkim parametrima.

Sea water climatic characteristics of middle Adriatic

Basic hydrographic parameters are described on the basis of seven permanent oceanographic stations of the Split-Gargano transect and a coastal station near Split. Time series are long enough to present climatic description of the area as well as some relations to meteorological parameters.

1. Uvod

Od početka svojeg interesa za Oceanografski institut, profesor Josip Goldberg se zalagao za organiziranje permanentnih oceanografskih postaja radi trajnog praćenja raznih oceanografskih parametara. Shvaćajući korist takve koncepcije Institut je 1952. godine organizirao rad na stalnom profilu Split-Gargano (sl. 1) na kojem je, dijelom već od 1948. godine nadalje, bio prikupljen određen broj podataka. U početku su izlasci bili organizirani svaki mjesec, ali je to bio pretežak zadatak, pa se prešlo na sezonsku kontrolu, dok su tri postaje bliže Splitu [Kaštelanski zaljev (25), Pelegrin (8) kod otoka Hvara i Stončica (9) kod otoka Visa] i dalje ostale mjesečne. Od 1980. nadalje zbog teškoća u obavljanju tog terenskog rada izlasci nisu više stalni. To je velika šteta, zato što permanentne oceanografske postaje dobivaju sve veću važnost u okviru istraživanja klimatskih varijacija Zemlje, te ih zbog toga preporučuju razne međunarodne stručne organizacije.



Slika 1. Oceanografske postaje profila Split-Gargano

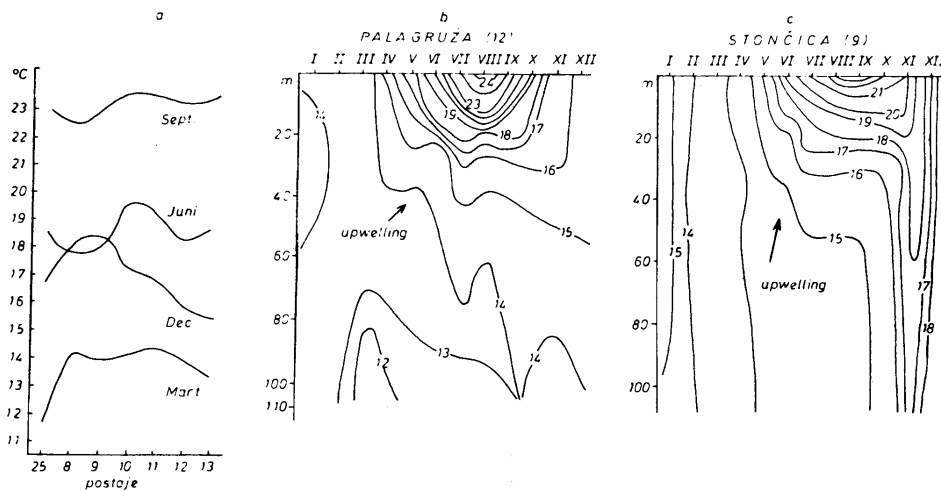
Figure 1. Oceanographic stations at Split-Gargano cross-section

Podaci sa profila Split-Gargano još se nadopunjuju s oceanografsko-meteorološkom stanicom na rtu Marjana kraj Instituta u Splitu (mareograf, temperatura i slanost mora, temperatura zraka i oborine).

Prikupljeni materijal, koji uglavnom osigurava 30-godišnje nizove podataka, omogućuje utvrđivanje osnovnih oceanografskih karakteristika srednjeg Jadrana. U ovom prikazu bit će redom razmotreni slijedeći elementi: temperatura, slanost i gustoća mora, te strujanje.

2. Temperatura mora

Pretežno je obrađen materijal sa 7 postaja (25, 8, 9, 11, 12 i 13) profila Split-Gargano (sl. 1), kao i obalne postaje u Splitu. Na postajama 6 i 7 podaci su prikupljeni kraće vrijeme pa su samo iznimno korišteni. Najveća dubina na profilu je 170 m, jer je profil smješten na pragu koji dijeli južnojadransku kotlinu od Jabučke kotline (dubina cca 270 m). Klimatski opis temperature mora na profilu, kao i veći dio prikupljenih podataka, izneseni su ranije u nekoliko radova (Zore-Armanda, 1969 a, 1978; Buljan i Zore-Armanda, 1979). Sezone su uzete u oceanografskom smislu pa uključuju za-

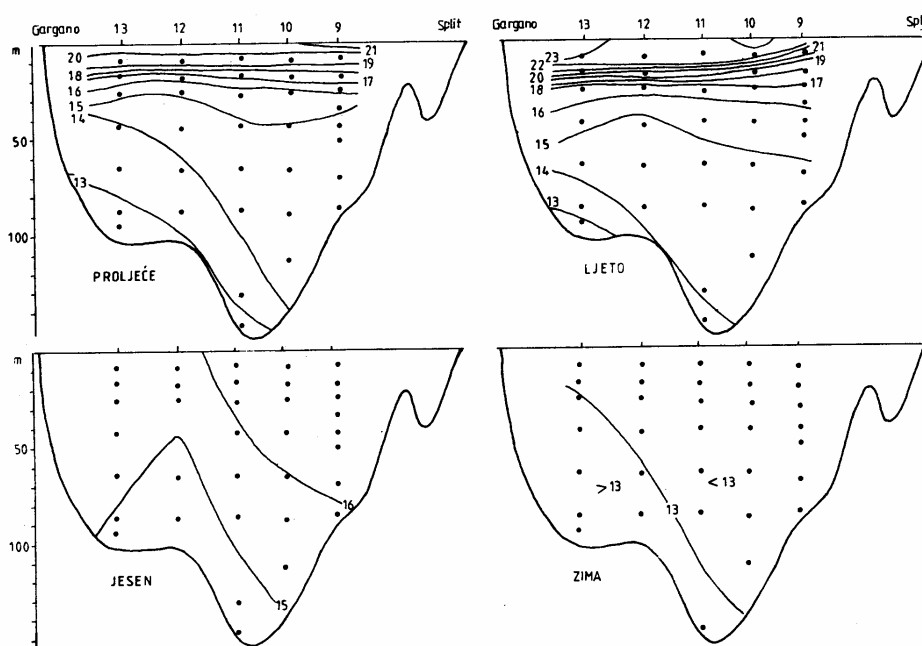


Slika 2. Raspored površinskih temperatura uzduž profila (a) prema Zore-Armanda, 1969a, te vertikalni raspored temperature mora tijekom godine kod Palagruže (b) prema Zore-Armanda, 1984 i na postaji Stončica (c) prema Buljan, 1965

Figure 2. Sea surface temperature distribution at Split-Gargano cross-section (a) after Zore-Armanda, 1969a and normal annual temperature distribution at Palagruža (b) after Zore-Armanda, 1984 and at Stončica station (c) after Buljan, 1965

kašnjenje. Zimski mjeseci su siječanj, veljača i ožujak; proljetni: travanj, svibanj i lipanj; ljetni: srpanj, kolovoz i rujan, i jesenski: listopad, studeni i prosinac. Tipični mjeseci su ožujak, lipanj, rujan i prosinac i većina podataka se odnosi na te mjesece.

Sezonski raspored površinskih temperatura na profilu (sl. 2a) pokazuje zimi jasno izražen veći stupanj maritimnosti otvorenog mora, odnosno veći stupanj kontinentalnosti obalnih postaja (jače ohlađivanje). U proljeće se minimalne površinske temperature javljaju u blizini vanjskih otoka (Vis, Palagruža). Razlog su neke dinamičke pojave, jer je ta niža temperatura posljedica utjecaja donjih slojeva, odnosno pojave upwellinga (dizanja vode). Posebno je zahlađenje u gornjim slojevima na postaji Stončica kod otoka



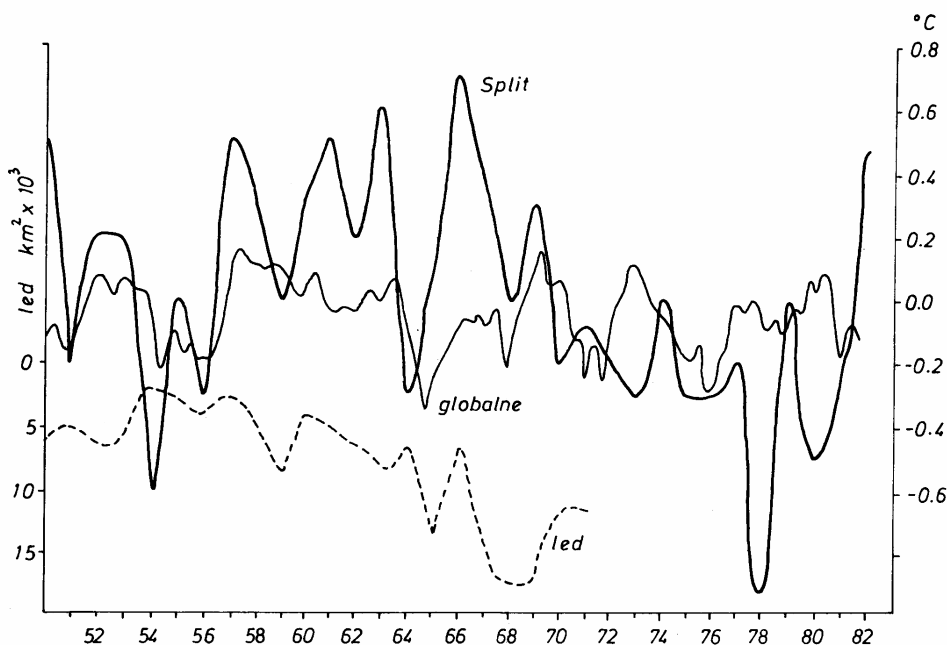
Slika 3. Vertikalni raspored temperature mora uzduž profila Split-Gargano (dugogodišnji srednjaci) za 4 tipična mjeseca (lipanj, rujan, prosinac, ožujak)

Figure 3. Vertical temperature distribution at Split-Gargano cross-section (longterm means) for four typical months (June, September, December, March)

Visa u mjesecu lipnju bilo ranije uočeno i povezano s upwellingom (Buljan, 1965) i pripadnom divergencijom u površinskom sloju u polju struja (Zore-Armanda, 1969b). Anomalije u polju struja, utjecane topografijom (pragom), su mogući uzrok te pojave kod Palagruže. Ljeti je temperatura površine mora uzduž profila najjednolikija, što je rezultat zagrijavanja gornjeg sloja, tj. geofizičkog faktora koji djeluje na širokom arealu.

U jesen se brže ohlađuju obalni dijelovi od otvorenog mora, ali za razliku od zime u toj sezoni se niža temperatura javlja uz zapadnu obalu, dok je zimi temperatura površine mora niža uz istočnu obalu. Ovo posljednje je po svoj prilici pod utjecajem bure.

Vertikalni raspored temperatura tokom godine vidi se na sl. 2b, c. Na zapadnoj strani profila (Palagruža) voda se u pridnenom sloju zimi više ohladi pa je vertikalno stratificirana tokom cijele godine. Ovdje je opet u pitanju utjecaj strujanja, jer je zbog ciklonalnog toka strujnica u Jadranu na zapadnoj obali jači utjecaj sjevernog Jadrana, tj. njegove hladnije zimske vode. Pojava upwellinga je jasno uočljiva u neravnomjernom ugrijavanju donjih slojeva što je opet dinamički utjecaj na raspored temperatura. Na sl. 3 se dobro može pratiti početak formiranja termokline u proljeće i njezin razvoj ljeti, te nestanak u jesen. Također se vidi i izraženija stratifikacija na zapadnom dijelu profila u odnosu na istočni.



Slika 4. Višegodišnji hod srednjih godišnjih anomalija temperature površine mora u Splitu, globalnih anomalija temperature površine mora prema Folland et al. 1984, te srednje godišnje pokrivenosti mora ledom oko Islanda prema Sigtryggson, 1969 i neobjavljenim podacima istog autora

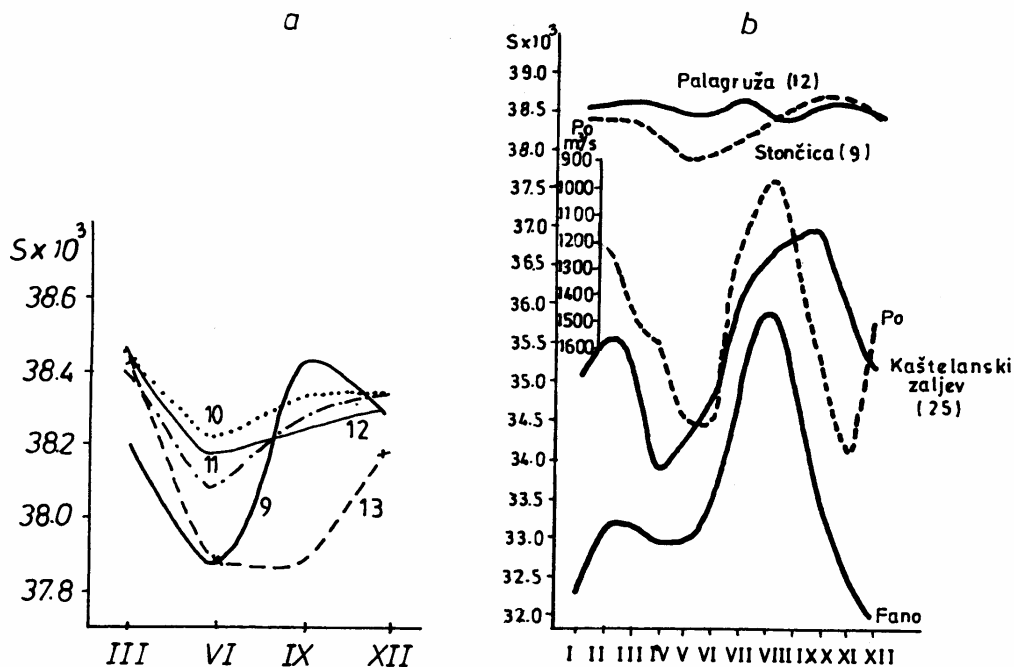
Figure 4. Longterm variation of annual sea surface temperature anomalies at Split, global sea surface temperature anomalies after Folland et al. 1984, and average annual ice coverage of sea surface in km^2 after Sigtryggson, 1969 and unpublished data of the same author

Višegodišnje promjene temperature površinskog sloja su pod utjecajem raznih atmosferskih faktora. Postoji dobra korelacija između brzine i čestine bure i zimskih površinskih temperatura kao i između naoblake i ljetnih površinskih temperatura mora. Višegodišnje promjene klimatskih faktora nad Jadranom su se mogle povezati s nekim parametrima na velikoj udaljenosti (Zore-Armanda, 1973). U novije vrijeme se sve više uočava povezanost raznih klimatskih faktora na velikim udaljenostima, pa se tako pridaje i sve veći značaj ledenog pokrivača na moru kao klimatskog faktora. Za Jadran se mogla pokazati veza pojave bure s položajem ruske anticiklone, a položaj ove posljednje s količinom leda u sjevernom Atlantiku (Zore-Armanda, op. cit.). Vjerojatno je ohlađivanje površinskog sloja mora (čiji je dobar indikator količina leda na moru) uzrok takvom razmještanju velikih centara koji uslovljuju veće prodore hladnog zraka kao i veću čestinu sjevernih vjetrova na Jadranu. Da se radi o manifestacijama planetarnog razmjera, vidi se po sličnosti hoda srednjih godišnjih temperatura mora u Splitu sa srednjim planetarnim vrijednostima (sl. 4).

3. Slanost mora

Slanost je konzervativniji element od temperature mora, premda je i slanost u površinskom sloju pod utjecajem vanjskih faktora (evaporacija, dotok slatke vode). Zbog toga svojstva analiza salinitetnih podataka omogućuje određena saznanja o dinamici.

Sezonske promjene površinskog saliniteta na profilu Split-Gargano nisu iste uz istočnu i zapadnu obalu (sl. 5). Ako se promatraju samo vrijednosti za 4 reprezentativna mjeseca (ožujak, lipanj, rujana, prosinac), postaje 10, 11 i 12 u središnjem dijelu profila (otvoreno more) pokazuju međusobno veliku sličnost: maksimum u ožujku i minimum u lipnju. Postaje bliže istočnoj i zapadnoj obali (9 i 13) se međusobno više razlikuju, a osobito u rujnu. Uz zapadnu obalu se u tom mjesecu javlja minimum, a uz istočnu maksimum. Ako se promatraju samo postaje za koje postoje podaci za sve mjesece, godišnji hod izgleda nemirniji. Uz istočnu obalu (postaje 25 i 9) se javlja izrazit minimum u svibnju, maksimum u listopadu. U Kaštelanskom zaljevu (postaja 25) je takav godišnji hod potanje analiziran i on se mogao dobro objasniti pomoću godišnjeg hoda E-P faktora (uključujući utjecaj rijeka) i vertikalnog miješanja. Koeficijent višestruke korelacije između ovih parametara (površinski salinitet, E-P faktor i razlika gustoće na površini i na dnu kao indikator vertikalnog miješanja) iznosi 0,85 (Zore-Armanda, 1980). Zato se može pretpostaviti da isti faktori utječu na sličan način i na drugim postajama uz istočnu obalu (Stončica) zbog analognog godišnjeg hoda. Sjevernije uz zapadnu obalu (Fano) primjećuje se raniji nastup maksimuma (kolovoz) i minimuma (prosinac) što je dijelom uslovljeno jačim utjecajem rijeke Po. Razlika između dvije obale ukazuje i na utjecaj dinamike pa su se mogle dobro povezati sezonske razlike saliniteta sa sezonskim ružama struja na profilu Split-Gargano (Zore-Armanda, 1972). Od travnja do kolovoza je razlika anomalija Split-Fano negativna, tj. u Fanu je more relativno slanije, a ruže struja pokazuju dobro izražen smjer od otvorenog mora (zona višeg saliniteta) prema



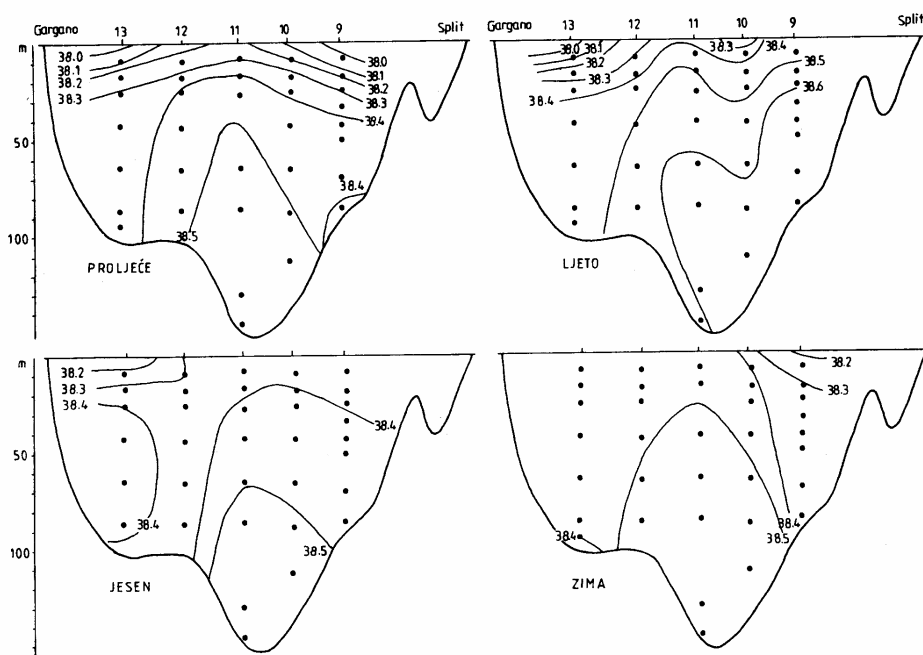
Slika 5. Godišnji hod saliniteta površine mora prema 4 tipična mjeseca za 5 postaja profila Split-Gargano (a) i prema srednjim mjesečnim vrijednostima za postaje za koje postoje takvi podaci (b). Također je dat godišnji hod protoka rijeke Po kod Pontelagoscuro (prema Annali idrol.)

Figure 5. Annual variation of sea surface salinity from data for four typical months for five stations at Split-Gargano cross-section (a) and after data for all months where existing (b). Annual variation of Po river discharge at Pontelagoscuro added (data after Annali idrol.)

zapadnoj obali. Od listopada do veljače je more u Splitu relativno slanije, a u ružama struja se vidi razvijena komponenta prema istočnoj obali.

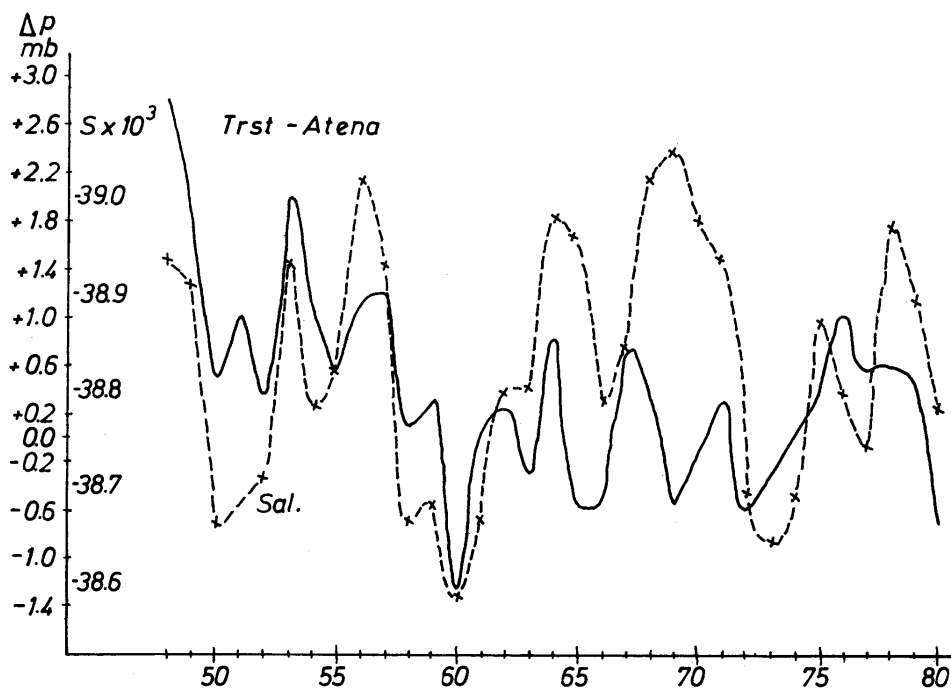
Utjecaj dinamike na godišnji hod saliniteta je osobito vidljiv kod Palagruže. Tu se pojavljuje izrazit maksimum u srpnju, što je neočekivano. Naime, poznato je da se slanost postepeno smanjuje idući prema sjevernom Jadranu. Zbog toga pojava slanije vode u području Palagruže može biti vezana samo s advekcijom iz južnog Jadrana. Međutim, u ljetnim mjesecima je tipična izlazna struja uz zapadnu obalu, osobito u površinskom sloju, koja advekcijom donosi u srednji Jadran slađu vodu. Srpanjski maksimum saliniteta kod Palagruže je u suprotnosti s takvom slikom strujanja. Taj se maksimum pojavljuje u cijelom sloju od površine do dna. Osim toga on je vezan i s porastom temperature u donjim slojevima što također ukazuje na advekciju s juga. Tumačenje ovog

maksimuma se bazira na poremećaju u polju struja pod utjecajem topografije odnosno smanjenom dubinom na pragu. Poremećaj se manifestira u valovitom obliku strujnica iznad praga. Sličnu valovitu strukturu pokazuju i površinske izohaline, a dijelom i vertikalni raspored (sl. 6).



Slika 6. Vertikalni raspored saliniteta u 4 sezone na profilu Split-Gargano (kao na sl. 3)
 Figure 6. Vertical distribution of salinity in four seasons at Split-Gargano cross-section (as on Fig. 3)

Višegodišnje promjene slanosti također su povezane s nekim dinamičkim pojavama. U Jadranu su rano uočene jake višegodišnje fluktuacije saliniteta (Buljan, 1953). Razdoblja više slanosti, povezana s jačim utjecajem istočnog Mediterana na Jadran, nazvao je Buljan ingresijama. One se mogu povezati s promjenama gradijenta tlaka zraka na širem području Mediterana (Zore-Armanda, 1969c). Godišnja srednja razlika tlaka zraka između Trsta i Atene (sl. 7) dobro korelira sa srednjim godišnjim salinitetom na profilu Split-Gargano (koeficijent korelacije je 0,54). Može se pretpostaviti da veća razlika tlaka zraka Trst-Atena implicira jače NW vjetrove, što utječe na jaču ulaznu struju u intermedijarnom sloju, ali je isto tako moguće i da sam gradijent tlaka preko odgovarajućih razlika nivoa mora utječe na ulazno strujanje.

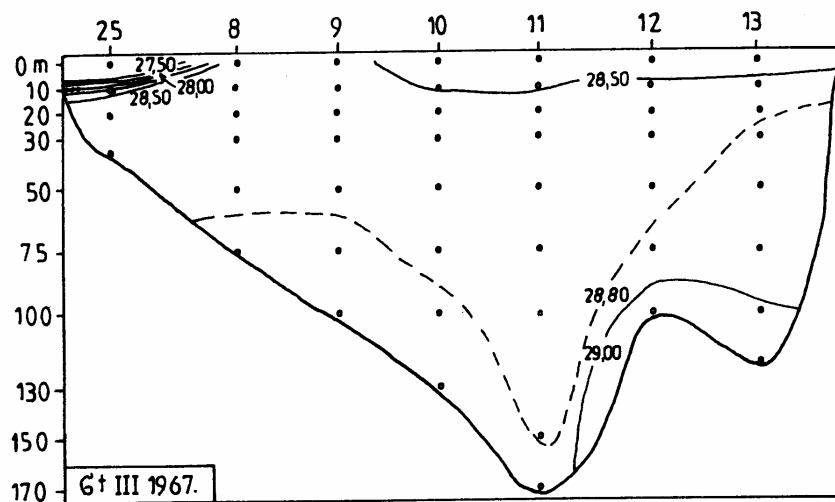
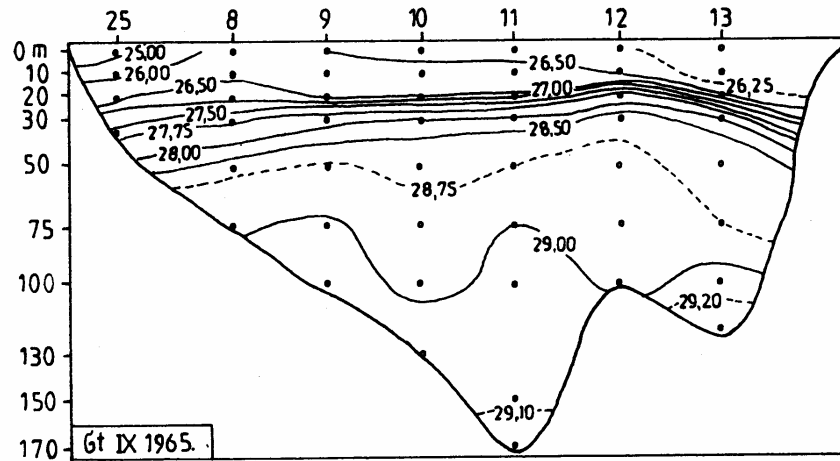


Slika 7. Sreunje godišnje razlike tlaka zraka između Trsta i Atene i srednji godišnji salinitet na profilu Split-Gargano (uzeto u obzir 6 postaja profila i dubine 0, 50, 100, 150 i 170 m)

Figure 7. Annual values of air pressure difference between Trieste and Athens and annual values of salinity for Split-Gargano cross-section (6 stations and 0,50, 100, 150 and 170 m depths considered)

4. Gustoća

Područje profila Split-Gargano je specifično jer prelazi preko praga koji razdvaja srednji od južnog Jadrana. Zbog toga je tu živ promet vode. To se vidi na rasporedu izopikna, osobito njihovoj gustoći bliže obalama. Ljeti je istaknuta vertikalna stratifikacija koja jasno odjeljuje gornji ugrijani (lakši) sloj od donjih. Na raspored i promjene gustoće više utječu raspored i promjene temperature nego saliniteta. Maksimalne vrijednosti se javljaju u dubljim slojevima obično u ožujku, ali su moguće i ljeti (sl. 8). Raspored izopikna ukazuje i na pojavu obalne fronte koja odjeljuje vode otvorenog mora od vode obalnog područja s kontinentalnijim karakteristikama.



Slika 8. Tipičan raspored gustoće (σ_t) na profilu Split-Gargano ljeti i zimi. Skok gustoće u obalnoj zoni ukazuje na postojanje obalne fronte. Ljeti se na dubini od cca 40 m javlja izrazita piknoklina

Figure 8. Typical density (σ_t) distribution at Split-Gargano cross-section in summer and winter. Sharp density variation close to the coast indicates the presence of the coastal front. In summer clear pycnocline appears at depth of about 40 m

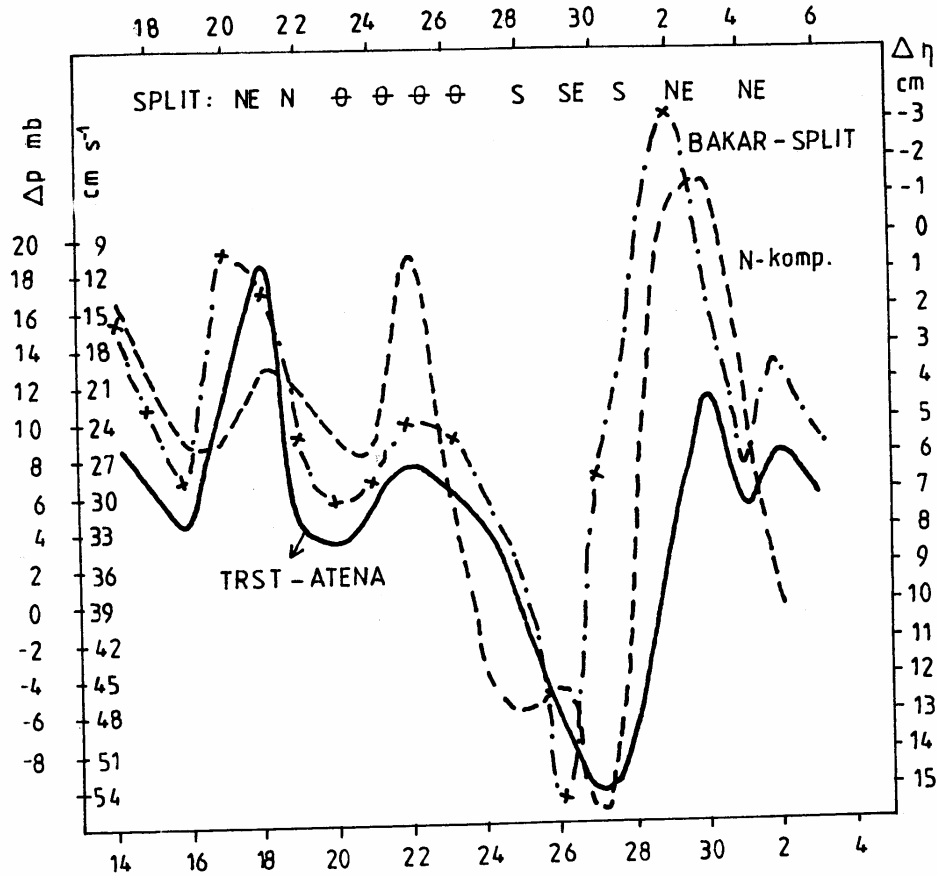
5. Strujanje

Na profilu su struje sistematski mjerene duže vrijeme jedino na postaji Stončica i to od 1956. do 1979. Mjerilo se s usidrenog broda klasičnim mehaničkim i električnim strujomjerima u 24-satnim nizovima, jednom mjesečno od 1967–1974, a u preostalim razdobljima jednom u sezoni. Naravno, tu ima dosta odstupanja, jer vremenske prilike nisu uvijek dozvoljavale 24-satno sidrenje broda. Sakupljeno je ukupno 109 takvih mjerenja u pravilu za tri sloja: površinski, intermedijarni i pridneni, tj. preko 300 kompleta i stoga je to u nas najduži niz dobiven klasičnim načinom mjerenja. U studenom – prosincu u 1978. izvršeno je i jedno 20-dnevno mjerenje s novijim tipovima strujomjera i s oceanografske plutače. Treba napomenuti da s usidrenog broda nisu nikada struje mjerene po olujnom vremenu. Zbog toga su brzine vjerojatno nešto niže od realnih, što se vidi i iz činjenice da su maksimalne brzine nađene upravo prilikom jedinog mjerenja s oceanografske plutače.

Srednja brzina za površinski sloj iznosi 19.1, za srednji sloj (50 m) 13.9 i za pridneni sloj (100 m) 12.6 cm s^{-1} . U toplom dijelu godine su brzine u svim slojevima manje nego u hladnom dijelu godine. Najveće brzine su u studenom i prosincu. Najveće brzine u tim mjesecima su nađene i u Kaštelanskom zaljevu (Zore-Armanda, 1980) i u sjevernom Jadranu (Zore-Armanda i Vučak, 1984). Najmanje brzine se javljaju u lipnju i srpnju. Maksimalna brzina izmjerena je u površinskom sloju u prosincu i iznosi 76 cm s^{-1} (1.5 čv). Već je napomenuto da su zbog utjecaja vjetera vjerojatno sve navedene brzine male, jer se u pravilu nije mjerilo po jakom vjetru. Ovisnost o vjetru se vidi na sl. 9.

Tipičan smjer strujanja je sjeverozapadni. Njegova čestina računata iz dnevnih rezultanti za sve dubine zajedno iznosi 23%, a za površinski sloj 25%. Taj se smjer poklapa sa srednjim ciklonalnim tokom strujanja, ali je na postajama bliže obali opća ciklonalna cirkulacija zastupljena u pravilu s većim postotkom (Zore-Armanda i Vučak, 1984). Uz sjeverozapadni smjer prevladavaju još smjerovi sjevernog kvadranta (NW, N, NE) i to sa 60% u površinskom i 50% u pridnenom sloju. Još je dobro zastupljen zapadni smjer koji je na našoj obali vezan uz pojavu bure (Zore-Armanda et al. 1979). Svi južni smjerovi, kao i istočni smjer, su znatno manje zastupljeni. U središnjem dijelu profila (postaja 11) po redoslijedu važnosti su smjerovi poredani kako slijedi: zapadni, sjeverozapadni, sjeveroistočni, tj. pretežu transversalna kretanja između obala. Na toj je postaji još prisutan sjeverozapadni smjer istočne obale. Dinamički su dvije obale odijeljene između otoka Palagruže i te središnje postaje, tj. bliže zapadnoj obali zbog djelovanja srednjedalmatinskog otočnog područja na tok strujanja (Zore-Armanda, 1984). Na toj liniji je moguća i divergencija u površinskom sloju uz pojavu upwellinga.

Godišnji hod sjeverne i istočne komponente strujanja (prema dnevnim rezultatima) na Stončici (sl. 10) pokazuje sezonske promjene smjera strujanja. Vidi se bitna razlika između prve i druge polovine godine. U prvoj polovini prevladava sjeverozapadno strujanje, a u drugoj sjeveroistočno, tj. strujanje od otvorenog mora prema obali. Poznata je činjenica iz geostrofičkog strujanja (Zore-Armanda, 1968) da se zimi pojačava sjeverozapadno strujanje uz istočnu obalu zbog većih gradijenata gustoće između sjevernog i južnog Jadrana (gušća voda u sjevernom Jadranu). Ljeti su gradijenti gustoće obrnutog smjera uz jačanje izlaznog strujanja pretežno uz zapadnu obalu. U prijelaznim su sezo-

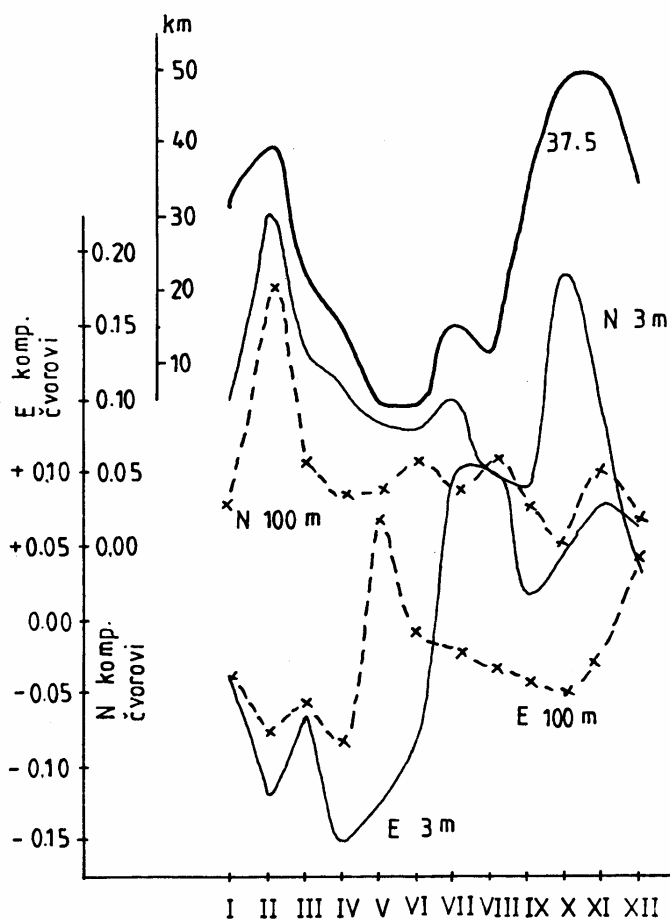


Slika 9. Srednje dnevne razlike tlaka zraka (Δp) između Trsta i Atene i razlike nivoa mora ($\Delta \eta$) između Bakra i Splita od 14. studenog do 3. prosinca 1978. Označen je i smjer vjetra u Splitu u klimatskim terminima. Paralelno su dati dnevni srednjaci sjeverne komponente površinskog strujanja na postaji Stončica (9), ali sa pomakom faze od 3 dana, tj. od 17. studenog do 6. prosinca (gornja skala)

Fig. 9. Daily averages of air pressure differences (Δp) between Trieste and Athens and sea level differences ($\Delta \eta$) between Bakar and Split from November 14 to December 3 1978. Wind direction at Split (measured three times a day) is marked. Average daily values of the north component of the surface current at Stončica station (9) are also drawn, but with phase lag of 3 days, i. e. from November 17 to December 6 (upper scale)

nama gradijenti gustoće između sjevernog i južnog Jadrana smanjeni i prevladava transverzalno strujanje između obala. Na postaji Stončica se to očituje u jačanju zapadne

komponente u proljeće i sjeveroistočnog strujanja u jesen u površinskom sloju. U intermedijarnom i pridnenom sloju se godišnji hod bitno ne razlikuje od površinskog, osim što je u jesen slabije izražena sjeverna komponenta, a u proljeće zapadna komponenta (kompenzacijsko strujanje). Ljeti je u intermedijarnom sloju razvijeno sjeverozapadno strujanje što je u skladu s razvojem intermedijarnog sloja u toj sezoni na cijelom Jadranu.



Slika 10. Godišnji hod sjeverne (N) i istočne (E) komponente strujanja na postaji Stončica (9) u površinskom (3 m) i pridnenom (100 m) sloju te udaljenost u km izohaline 37.5×10^{-3} od otoka Visa prema kopnu prema dugogodišnjim srednjacima

Figure 10. Annual variation of north (N) and east (E) current components at station Stončica (9) in surface (3 m) and bottom (100 m) layer and average position of 37.5 isohaline from Stončica towards shore (longterm means)

Zanimljivo je da se kompenzacijsko strujanje u donjim slojevima javlja u prijelaznim sezonama, tj. pri pretežno transversalnom strujanju.

Već je u poglavlju o slanosti ukazano na vezu između fluktuacije slanosti i gradijenta tlaka zraka, tj. posredno strujanja. Jedini niz u kojem se mogu promatrati promjene dnevnog vektora i gradijenata tlaka nad Jadranom uz pretežan vjetar pokazuje direktnu vezu između geostrofičkog vjetra, nagiba nivoa mora uzduž obale i promjena sjeverne komponente strujanja ali s pomakom faze od 3 dana (sl. 9). Strujanje opet direktno utječe na salinitet, pa vidimo da se dobro prate godišnji hod položaja izohaline 37.5 (horizontalna udaljenost od otoka Visa prema obali) i sjeverna komponenta strujanja na postaji Stončica (sl.10). Horizontalni položaj izohaline 37.5 približno pokazuje položaj obalne fronte na površini, tj. fronte koja odjeljuje obalne vode od voda otvorenog mora. Ova se fronta javlja tijekom cijele godine, jer se obalne vode trajno razlikuju po svojim karakteristikama od voda otvorenog mora, ali joj se mijenja položaj, tj. udaljenost od obale u zavisnosti od hidrografskih i dinamičkih prilika.

6. Zaključak

Prikazani su osnovni elementi klime mora za srednji Jadran. Prikaz je baziran na podacima prikupljenim od 1952–1982. na profilu Split–Gargano uključujući obalnu oceanografsko–meteorološku stanicu u Splitu te neke ranije podatke iz istog područja.

Promatrane su sezonske promjene rasporeda površinskih temperatura i temperatura dubljih slojeva uzduž profila, pa je ukazano na njihovu vezu s nekim dinamičkim pojavama kao s upwellingom i advekcijom vode iz drugih područja. Na višegodišnje promjene temperature mora utječu neki lokalni faktori: naoblaka i vjetar, ali i faktori znatno šireg značaja, jer postoji sličnost s planetarnim varijacijama temperature površine mora te sa stanjem leda u sjevernom Atlantiku.

Sezonske promjene površinskog saliniteta su povezane s E–P faktorom i vertikalnim miješanjem, ali i nekim drugim dinamičkim faktorima, kao što je srednje (geostrofičko) strujanje, utjecaj topografije na oblik strujnica, te advekcija vode iz drugih područja. Višegodišnje promjene slanosti povezane su s promjenama gradijenta tlaka zraka nad Mediteranom.

Raspored gustoće na profilu pokazuje postojanje obalne fronte koja dijeli obalne vode od voda otvorenog mora.

Detaljnije su iznesene karakteristike strujanja na postaji Stončica kod otoka Visa. Dugogodišnja direktna mjerenja pokazuju zimi dobro izraženo sjeverozapadno strujanje, u proljeće izraženu zapadnu komponentu, ljeti slabo sjeveroistočno strujanje, a u jesen izraženije strujanje istog smjera. Zimi je strujanje praktički jednoslojno, a u proljeće i jesen se u dubljim slojevima javlja kompenzacijsko strujanje. Ljeti je u intermedijarnom sloju izražen sjeverozapadni smjer. Ova opažanja iz srednjih vrijednosti se dobro uklapaju u sliku geostrofičkog strujanja, ali je uočen i utjecaj vjetra, osobito na nizu mjerenja iz studenog–prosinca 1978. Uočena je i uska veza između rasporeda slanosti i srednjeg strujanja.

Literatura

Annali idrologici – Parte II (1960–1968): Ministero dei Lavori Pubblici, Servizio Idrografico.

Buljan M. (1953): Fluctuations of salinity in the Adriatic, Reports Exped. "Hvar" 2 (2), 64 pp.

Buljan M. (1965): Some Results of Long-term Hydrographic Investigations at the Stoničica Station (Middle Adriatic), Rapp. Comm. int. Mer Médit. 18 (3), 767–771.

Buljan M. i M. Zore-Armanda (1979): Hydrographic properties of the Adriatic Sea in the period from 1965 through 1970. Acta Adriat. 20 (1–2), 368 pp.

Folland C.K., D. E. Parker and F.E. Kates (1984): Worldwide marine temperature fluctuations 1856–1981. Nature 310, 670–673.

Sigtryggson H. (1969): Yfirlit um hafís í greund við Island (An outline of sea ice conditions in vicinity of Iceland), Hafísím Almenna Bókafélagiö, Reykjavík, p. 80–94.

Zore-Armanda M. (1968): The system of currents in the Adriatic Sea, Stud. Rev. gen. Fish. Coun. Médit. 34, 48 pp.

Zore-Armanda M. (1969a): Temperature relations in the Adriatic Sea, Acta Adriat. 13 (5), 51 pp.

Zore-Armanda M. (1969b): Oceanographic Conditions in the Middle Adriatic Area – II System of Currents in the Surface Layer and their Effect on the Temperature Distribution, Thalassia Jugosl. 5, 465–475.

Zore-Armanda M. (1969c): Water exchange between the Adriatic and the Eastern Mediterranean, Deep-Sea Research 16, 171–178.

Zore-Armanda M. (1972): Répartition saisonniere de la salinité et régime des courants dans les eaux de l'Adriatique, Rapp. Comm. int. Mer Médit. 21 (4), 207–210.

Zore-Armanda M. (1973): Količina leda u sjevernom Atlantiku i neka oceanografsko-meteorološka svojstva istočnog Mediterana, Hidrografski godišnjak 1971, 75–87.

Zore-Armanda M. (1978): Temperatura mora, Prilozi poznavanju vremena i klime SFRJ, sv. 4, SHMZ, 103–119.

Zore-Armanda M. (1980): Some dynamic and hydrographic properties of the Kaštela Bay, Acta Adriat. 21 (2), 55–74.

Zore-Armanda M. (1984): Hydrographic and productivity conditions of the Palagruža region in the Middle Adriatic, Acta Adriat. 25 (1–2), 119–138.

Zore-Armanda M., M. Bone i M. Gačić (1979): Some dynamic characteristics of the East Adriatic coastal area. Acta Adriat. 19 (10), 83–102.

Zore-Armanda M. i Z. Vučak (1984): Some properties of the residual circulation in the Northern Adriatic, Acta Adriat. 25 (1–2), 101–117.

Adresa autora: M. Zore-Armanda, Institut za oceanografiju i ribarstvo, P. p. 114, 58 000 Split, Jugoslavija