

# NEKE OCEANOLOŠKE KARAKTERISTIKE ŠIREG PODRUČJA UVALE VALDANOS

Zoran VUČAK, Dušan ILIĆ, Ante SMIRČIĆ  
Hidrografski institut RM — Split

## I z v o d

U junu, julu i augustu 1981. godine Hidrografski institut je vršio mjerenja oceanografskih parametara u području uvale Valdanos i priobalnog mora ispred rta Mendre. Mjerenja su vršena u cilju rješavanja ispusta otpadnih voda hotelskog naselja »Valdanos«.

## A b s t r a c t

### SOME OCEANOLOGICAL PROPERTIES OF THE BAY OF VALDANOS

In the Bay of Valdanos oceanographic measurements organized by Hydrographic Institute of the Navy have been done during June, July and August 1981. These measurements have been done as part of pollution studies in that region.

## 1. UVOD

Intenzivni rast populacije zahtijeva nove prostore za stanovanje, rekreaciju i industrijske djelatnosti, čime se, htjeli mi to ili ne, sve bezobzirnije povređuju osnovna prirodna bogatstva.

Rezultat toga su prljavi gradski prostori, zagađene vode i zrak, sa sve vidljivijim poremećajima flore i faune.

Izgradnjom novih industrijskih centara, te intenzivnim širenjem urbanih aglomeracija smanjuju se izravni životni prostori, mijenjajući upotrebne i sadržajne odlike. Određeni dio tih razvojnih djelatnosti može se prilagoditi kvaliteti okoliša, međutim veći dio tih razvojnih projekata direktno utječe na promjene prirodnih elemenata.

Činjenica je da zagađenje okoline i gubitak osnovne kakvoće života u razvijenim industrijskim i urbanim centrima postaje pred-

metom svakodnevnih diskusija iz kojih se nameće pitanje: da li je potrebno plaćati tako visoku cijenu za »blagodati« koje pruža industrijska i urbana civilizacija? Cijene koje društvo plaća kao danak industrijskoj civilizaciji najčešće su previsoke. Razlog tome je po-manjkanje znanja i brige s jedne strane, te nepotpune ekometrijske studije koje su gotovo uvijek jednostrane i bilježe samo podatke o robama i uslugama, vrijednostima investicija i sl., sa druge strane. Ostale vrijednosti, uključujući i zdravlje ljudi obično ne ulaze u te kalkulacije.

Priobalno more kao specifični medij posebno je interesantno za razvoj raznovrsnih gospodarstvenih i rekreacionih djelatnosti, a posebno za ekspanziju i razvoj turizma kao važne privredne grane. Da bi u cjelini moglo poslužiti u te svrhe, nužno je sačuvati njegove određene kvalitete, koje su na žalost sve češće ugrožene raznovrsnim onečišćenjima od gradskih i industrijskih otpadnih voda, balastnih, kaljužnih i drugih otpadnih voda sa brodova, iz zagađenih rijeka, potoka i čak oborinskih voda.

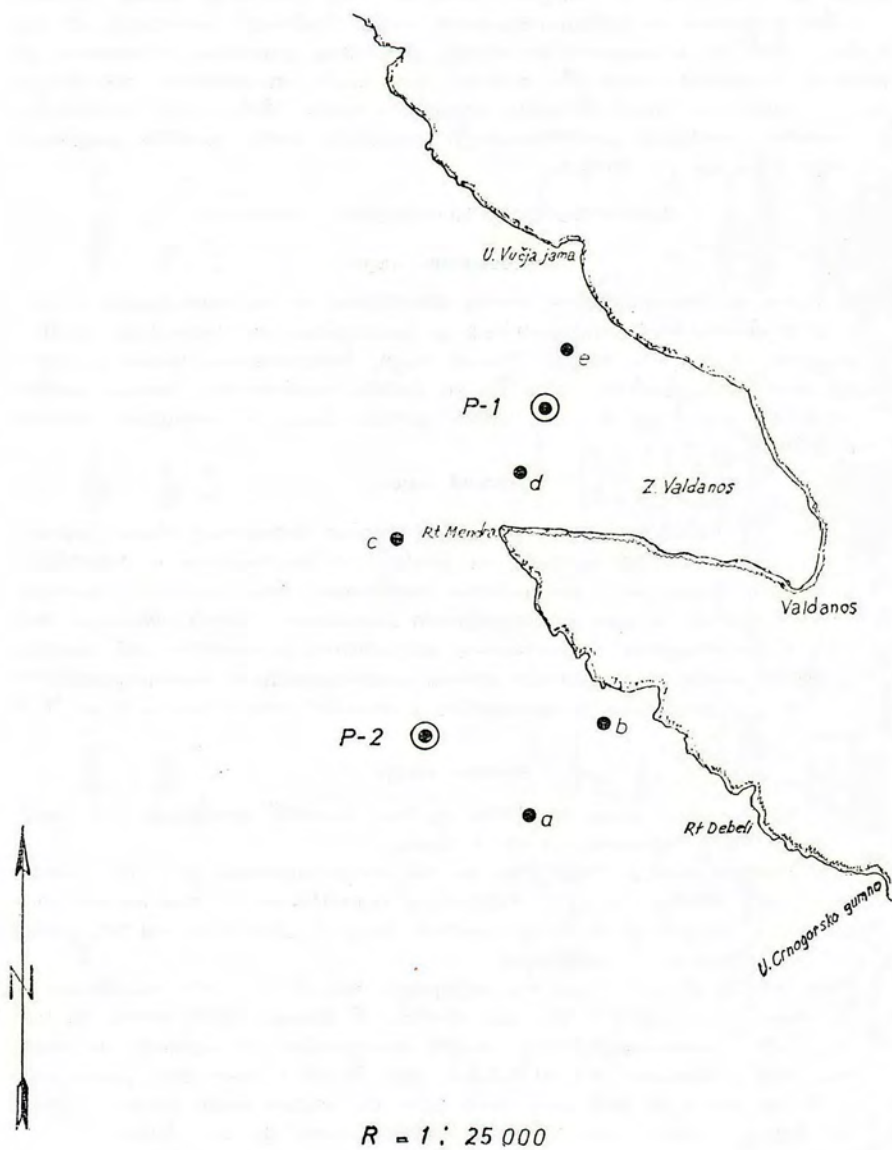
Normativnim aktima o čistoći obalnog mora u Uredbi o klasi-fikaciji mora može se udovoljiti ako se kanalizacione i druge otpadne vode prije deponiranja u more pročiste do zahtijevanog stupnja čistoće.

Moderna tehnologija u svijetu sve češće koristi sistem dugač-kih ispusta na odgovarajućoj dubini uz manji stupanj prečišćavanja efluenata. Problem dispozicije kanalskih voda u more ne može se generalizirati, već se svaki problem mora tretirati odvojeno vodeći računa o stvarnim uvjetima, kao što su karakteristike efluenata, oceanografske prilike rajona ispusta, fizičko-geografske karakteristi-ke rajona ispusta (otvoreno ili zatvoreno more) i sl.

Nepoznavanje tih parametara obično dovodi do empiričkih rje-šenja, a empirija otvara mogućnost greškama koje često mogu uzrokovati katastrofalne posljedice i dodatne investicijske gubitke.

Stoga, neka ovaj kratak referat bude prilog općem nastojanju da nam more ostane izvorno čisto, kakvim ga mi želimo.

Hidrografski institut RM je u razdoblju od juna do augusta 1981. godine obavio mjerenja oceanografskih parametara u području uvale Valdanos i priobalnog akvatorija ispred rta Mendra (slika 1) radi rješenja ispusta otpadnih voda hotelskog naselja »Valdanos«. Di-rektnim instrumentalnim načinom mjereni su: smjer i brzina struja u moru, temperatura mora, slanost, sadržaj kisika, pH faktor, te pro-zirnost i boja mora. Obrađeni su također i postojeći hidrometeoro-loški i mareografski podaci dugih vremenskih nizova za to područje.



Sl. 1. Shema postaja  
 Fig. 1. Station map



Rezultati analize mjerenih parametara, prvenstveno sistema strujanja, potvrdili su pretpostavku da šire područje uvale Valdanos nije pogodno za ispušt otpadnih voda. Područje udaljeno od rta Medra 2 000 m, u kojemu su struje pretežno paralelne s obalom sa znatnim iznosima srednjih brzina, ima malu mogućnost zagađenja obale i relativno brzu difuziju otpadnih voda. Zato se to područje, uz određeni tretman prečišćavanja otpadnih voda, smatra pogodnijim kao lokacija za ispušt.

## 2. METODOLOGIJA MJERENJA I OBRADJE

### Temperatura mora

Mjerenja temperature mora obavljena su na standardnim dubinama prekretnim termometrima na postajama na kojima su direktno mjerene i morske struje. Pored toga, temperatura mora je mjerena i batitermografom, tako da se dobila neprekidna termobatička krivulja od površine do dna mora, prema kojoj se odredila dubina termokline.

### Slanost mora

Slanost mora mjerena je induktivnim laboratorijskim salinometrom. Uzorci su sakupljeni na postajama na kojima se mjerila i temperatura mora na standardnim dubinama Nansenovim crpicima. Instrument je kalibriran standardnom morskom vodom »Normal Sea Water« (Copenhagen), a izmjerene vrijednosti provodljivosti morske vode preračunate su u slanost prema međunarodnim oceanografskim tablicama. Iz podataka temperature i slanosti mora iscertani su T-S dijagrami.

### Morske struje

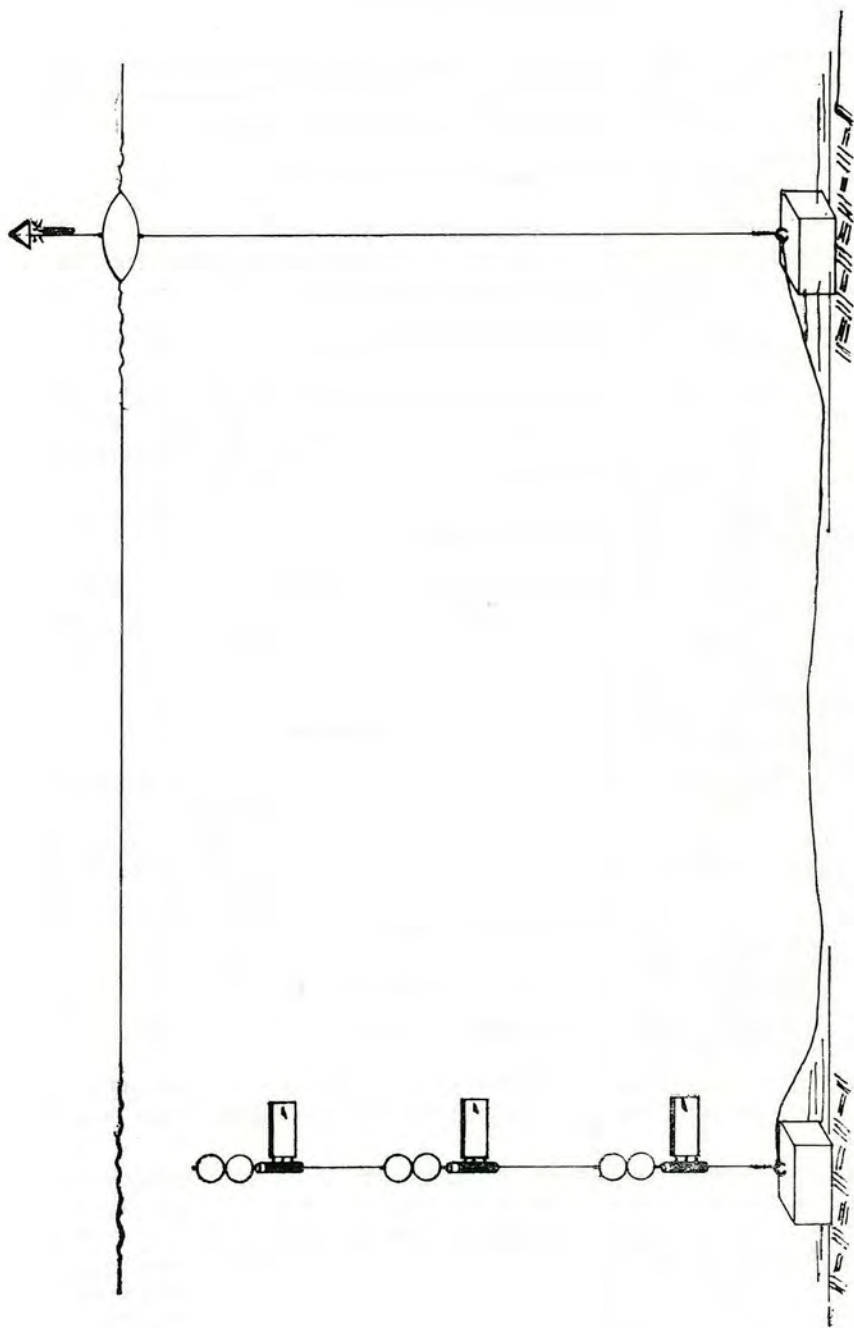
U junu, julu i augustu 1981. godine morske struje su bile mjerene direktnom metodom 2 ili 4 dana.

Mjerenja struja obavljena su na dvije reprezentativne postaje (slika 1). Na postaji broj 1 (Valdanos) mjerilo se na dva nivoa (površinski i pridneni sloj), a na postaji broj 2 (Mendra) na tri nivoa (površinski, srednji i pridneni).

Za kontinuirana direktna mjerenja morskih struja korištena je autonomna strujomjerna stanica (ASS). U sklopu ASS (slika 2) bili su postavljeni automatski elektronski strujomjeri za zapisom na magnetsku traku sistema AANDERAA (tip RCM-4 norveške proizvodnje). Strujomjeri su bili podešeni tako da registriraju smjer i iznos brzine struje svakih pet minuta kontinuirano do pet dana.

Na pomoćnim postajama izvedena su bila i kontrolna dopunska mjerenja digitalnim strujomjerom PLESSEY i drift-plovcima.

Svi registrirani podaci smjera i brzine struje obrađeni su na elektronskom računaru PDP 11/70 sa 256 KW memorije i PLOTERU CALCOMP 960. Značajne veličine morskih struja prikazane su u tablici 2.



Sl. 2. Shema sidrenja strujomjerne stanice  
 Fig. 2. Current meter mooring

## Prozirnost i boja mora

Prozirnost mora mjerena je bijelom Secchijevom pločom promjera 30 cm. Boja mora određivana je proširenom Forelovom skalom u odnosu na Secchi-ploču bijele boje promjera 30 cm.

### Ekstremna kolebanja razine mora

Ekstremne vrijednosti kolebanja razine mora izračunate su iz podataka kolebanja razine mora oji su sakupljeni od 1965. do 1980. godine prema registracijama stalnog mareografa u luci Bar.

### Otopljeni kisik

Otopljeni kisik je mjeran kisikovom sondom model TDO-2. Instrument je kalibriran zračno. Tačnost sonde je  $\pm 0,2$  ppm. Rezultati su preračunati na mililitre kisika po litri morske vode. Sonda je bila kompenzirana na promjene temperature i tlaka.

### pH mjerenja

Mjerenje pH izvedeno je digitalnim laboratorijskim pH-metrom Radimeter, tip PHM-52, s kompenzacijom temperature neposredno nakon uzimanja uzoraka. Instrument je kalibriran puferima 7,00 i 9,00. Rezultati su preračunati na pH in situ.

### Meteorološka mjerenja i osmatranja

Sva meteorološka mjerenja i osmatranja obavljena su standardnim meteorološkim instrumentima. Pored toga, proračunana je učestalost smjera i jačine vjetra. Za prikaz podataka o vjetru uzeta je meteorološka stanica Bar. Rezultati mjerenja — osmatranja vjetra dobiveni su iz 21.915 podataka sakupljenih u toku 20 godina. Pri obradi su uzimani samo kontinuirani podaci.

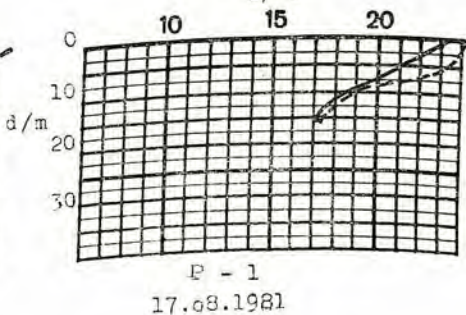
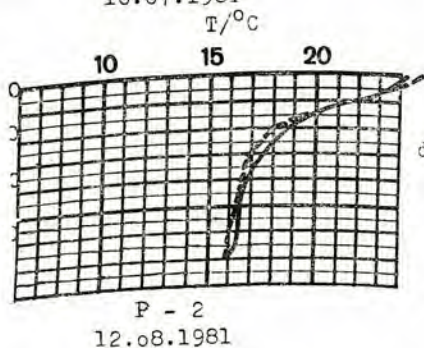
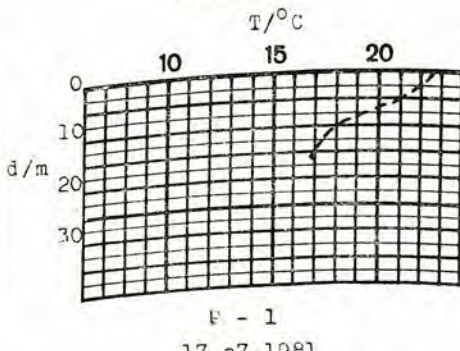
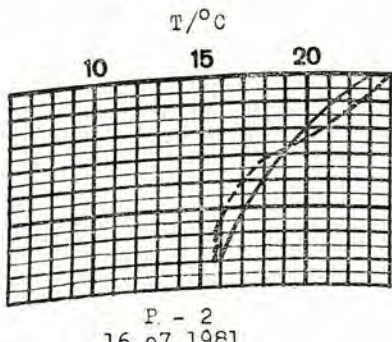
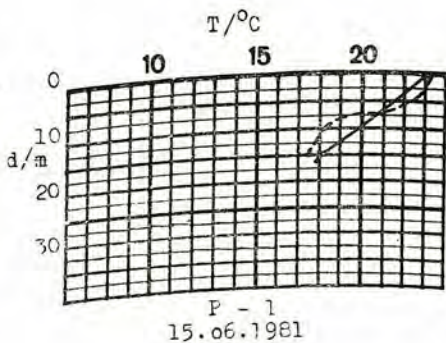
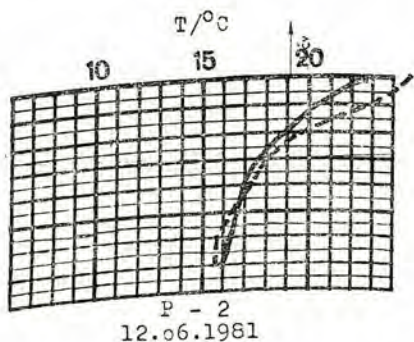
## 3. REZULTATI I DISKUSIJA

### 3. 1 Temperatura i slanost

Rezultati mjerenja tih parametara (slike 3 i 4) pokazuju da postoji jak utjecaj kopna i kopnenih voda, te naglih vremenskih promjena.

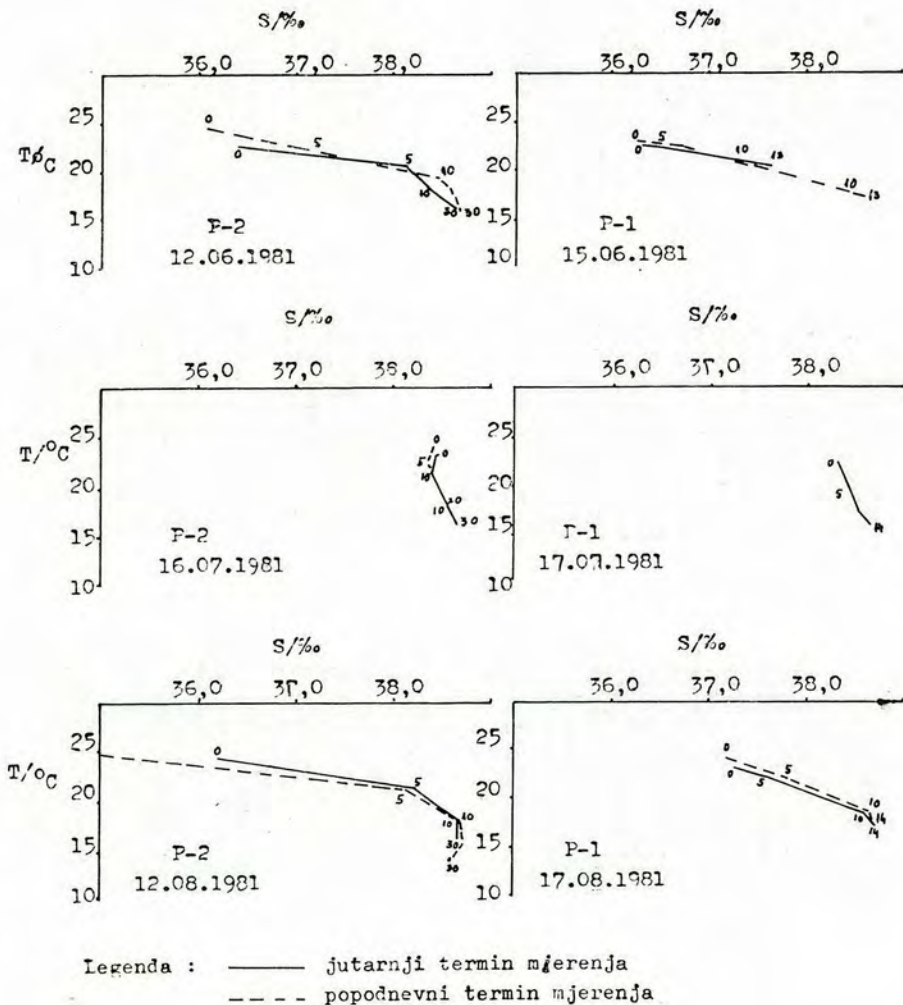
Junski termin mjerenja pokazuje da se u široj regiji uvale Valdanos formirala termoklina od površine do dna. Temperatura površinskog sloja u rajonu postaje P-2 iznosila je  $24^{\circ}\text{C}$ , a na postaji P-1 površinske su temperature za  $0,5^{\circ}$  niže. Pridnene temperature na vanjskoj postaji su oko  $16^{\circ}\text{C}$  a u uvtli oko  $17^{\circ}\text{C}$ . Između pojedinih mjerenja na vanjskoj postaji nema većih razlika. Razlike između pojedinih mjerenja pokazuju se u predjelu uvale Valdanos





Legenda : ————— jutarnji termin mjerenja  
 - - - - - popodnevni termin mjerenja

Sl. 3. Termobatičke krivulje  
 Fig. 3. Vertical distribution of temperature



Sl. 4. T-S dijagrami  
Fig. 4. T-S diagrams



gdje su dubine znatno manje i iznose oko 15 m, što uvjetuje brži odraz lokalnih vremenskih promjena na vodeni stupac.

Temperaturne karakteristike u julskom terminu ne odstupaju znatnije od onih u junu.

August je karakterističan po višim maksimalnim temperaturama u površinskom sloju, a pridneni sloj zadržava karakteristike ranijih termina. Batitermografska mjerenja temperature pokazuju postojanost termokline na obje postaje, i to uglavnom od površine do dna bez postojanja miješanog površinskog sloja. Termobatičke krivulje (slika 3) se razlikuju od mjerenja do mjerenja u različitim terminima, što pokazuje da postoje različiti stadiji miješanja površinske, manje slane i toplije vode sa dubljom, slanijom i hladnijom vodom. Ovim razlikama također treba pripisati promjenljivost litoralnih i hidrotermoloških utjecaja.

T-S dijagrami (slika 4) potvrđuju proces raslojavanja, pa je lako uočiti:

- površinski manje slani i topliji sloj,
- sloj miješanja i
- pridneni sloj sa hladnijom i slanijom vodom.

Promjenljivost uvjeta još se više manifestira kada se razmatraju razlike u slanosti za pojedina mjerenja i termine. Minimalna vrijednost slanosti izmjerena je na postaji P-2 u junskom terminu i iznosila je 31,17‰. Maksimalna vrijednost slanosti izmjerena je u pridnenom sloju postaje P-2, i to u nekoliko mjerenja, a iznosila je više od 38,70‰.

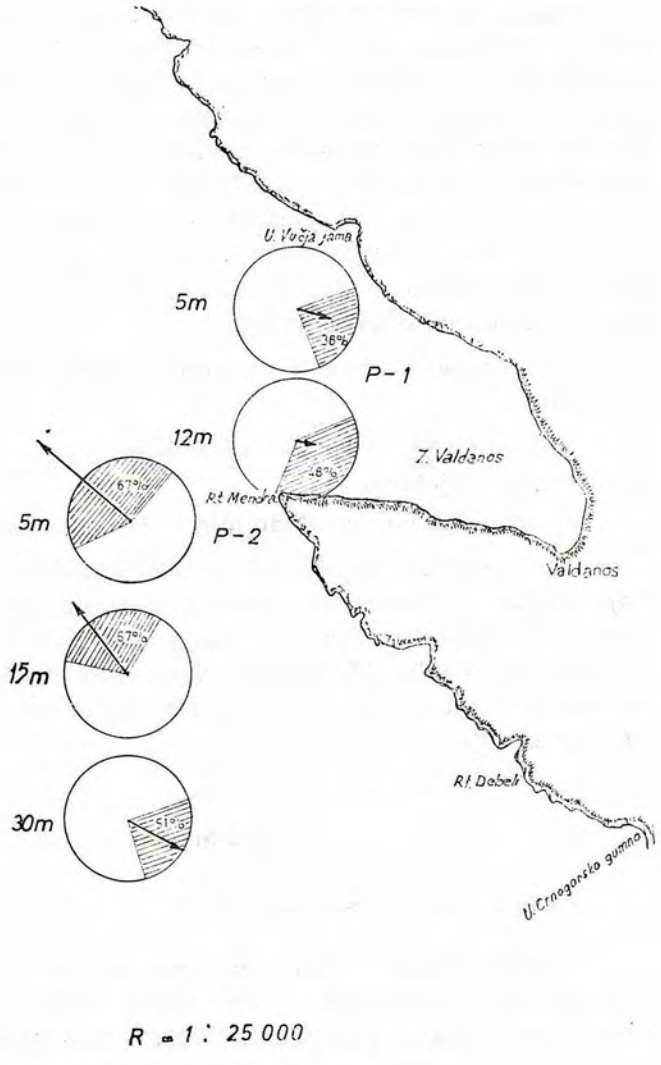
### 3. 2 Struje

#### *Termin juni — postaja P-1*

U površinskom i pridnenom sloju prevladavale su struje morskih mijena i promjenljive struje vjetra. Stalnih struja na ovoj lokaciji nema. Kao posljedica postojanja struja morskih mijena rezultantne brzine struja su malih iznosa, 0,06 čv na površini, a 0,03 čv u pridnenom sloju. Zbog toga je izmjena vode neznatna, odnosno zanemarljiva. Smjer rezultantnih struja pokazuje da postoji netto transport vode u uvalu (slika 5a). Kako prevladavaju struje morskih mijena, to su i iznosi brzina od minimalnih vrijednosti do 0,5 čv.

JUNI 1981.

0,1 žv



Sl. 5a, b, c. Vektori rezultirajućih struja i sektori najfrekventnijih smjerova struje

Fig. 5a, b, c. Mean current vectors and distribution of directions

## *Postaja P-2*

U površinskom i srednjem sloju prisutne su stalne struje smjera približno NW. U pridnenom sloju također je prisutno stalno strujanje ali u suprotnom smjeru, približno ESE (slika 5a). Na stalno strujanje superponirano je strujanje nastalo od morskih mijena, pa je interval brzine iznosa od 1,22 čv. U pridnenom sloju izmjerene su maksimalne brzine struja iznosa do 1,36 čv, ali je njihova relativna frekvencija iznosa od samo 0,1%. Karakteristike strujanja na postaji P-2 pokazuju da postoji longitudinalni transport vodenih masa paralelan s obalom.

## *Termin juli — postaja P-1*

Na ovoj postaji u površinskom i pridnenom sloju dominantan utjecaj imaju struje morskih mijena i struje vjetra. Stalnog strujanja nema. Rezultirajući smjerovi pokazuju da postoji netto transport u uvalu (slika 5b). Vrijednost brzine struja su u intervalu do 0,5 čv.

## *Postaja P-2*

Rezultati obrade struja na ovoj postaji dokazuju prisutnost dvoslojnog strujanja u rezultirajućim smjerovima paralelnim s obalom (slika 5b). U površinskom su sloju stalne struje smjera SE na koje je superponirano strujanje generirano morskim mijenama. Iz analize T-S dijagrama može se zaključiti da je debljina ovog sloja oko 10 m. U srednjem i pridnenom sloju rezultirajuće strujanje je suprotnog smjera od onog na površini. Utjecaj morskih mijena u dubinskim slojevima je neznatan te ne utječe na generalni trend strujanja.

## *Termin august — postaja P-1*

U ovom terminu na ovoj postaji na dubinama 5 i 14 m izmjerene su struje pretežno generirane morskim mijenama. Najučestaliji smjerovi bili su smjera prema uvali (slika 5c).

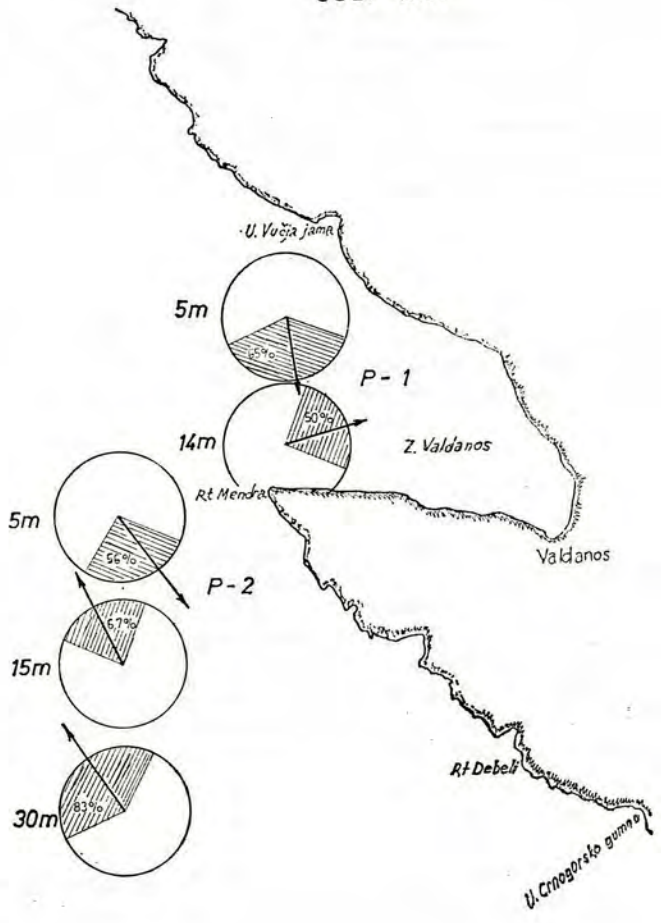
## *Postaja P-2*

Na ovoj je postaji bilo prisutno strujanje paralelno s obalom u smjeru NW po cijelom vodenom stupcu (slika 5c). Rezultirajuća brzina iznosila je 0,39 čv u površinskom sloju i linearno je opadala prema dnu. Utjecaj morskih mijena je neznatan, što pokazuju i faktori stabilnosti od 79 do 96%.

Prethodno opisane karakteristike struja doazuju prisutnost stalnog strujanja paralelno s obalom po cijelom vodenom stupcu.

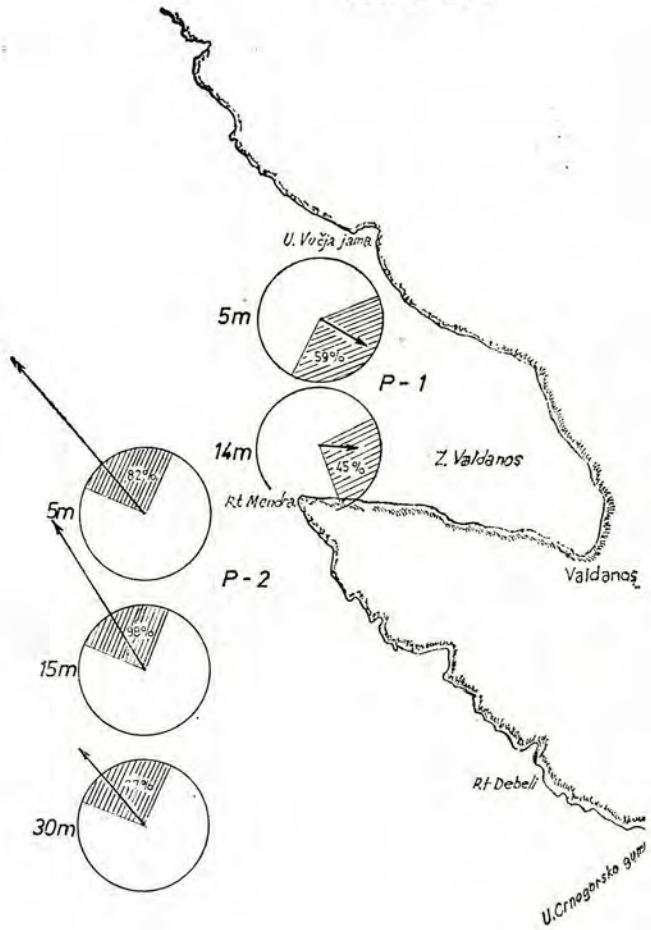


JULI 1981



Sl. 5b  
Fig. 5b

AUGUST 1981



R = 1 : 25 000

Sl. 5c  
Fig. 5c

Mjesec	Postaja	Dubina /m/	Rezultanta		Maksimalna brzina/čv/	Minimalna brzin./čv/	Srednja brz./čv/	Interval brz./čv/	Faktor stabil.
			Brzina/čv/	Smjer					
JUNI	P-1	5	0,06	107°	0,54	0,04	0,37	0,50	14,8%
		12	0,03	103°	0,52	0,10	0,27	0,42	11,0%
	P-2	5	0,22	312°	0,68	0,04	0,49	0,64	46,5%
		15	0,18	324°	0,45	0,16	0,32	0,29	58,3%
		30	0,12	116°	1,36	0,14	0,27	1,22	44,9%
JULI	P-1	5	0,19	172°	1,03	0,12	0,52	0,91	37,2%
		14	0,15	74°	0,97	0,04	0,43	0,33	33,5%
	P-2	5	0,25	143°	0,80	0,04	0,54	0,76	46,5%
		15	0,21	335°	0,54	0,21	0,35	0,33	62,9%
		30	0,21	327°	0,68	0,16	0,29	0,52	72,2%
AUGUST	P-1	5	0,09	123°	0,70	0,04	0,37	0,66	23,1%
		14	0,06	98°	0,68	0,04	0,25	0,64	21,1%
	P-2	5	0,39	319°	1,11	0,04	0,45	1,07	86,6%
		15	0,34	327°	0,60	0,04	0,35	0,56	96,5%
		30	0,20	321°	0,45	0,14	0,25	0,31	79,3%

TAB. 1. TABLICA ZNAČAJNIH VELIČINA MORSKIH STRUJA  
Tab. 1. Some statistical parameters of the measured currents



#### 4. PROZIRNOST I BOJA MORA

Analizom podataka o prozirnosti i boji mora uočava se razlika između mjerenja u julu i mjerenja u junu i augustu. Prozirnost mora u julu je znatno veća nego u junu i augustu. Tako je julski minimum veći od maksimuma u junu i augustu. Julski minimum iznosi 21,5 m, a junski i augustovski minimum iznose 18 odnosno 17 m (tablica 2). Analiza podataka o temperaturi i slanosti pokazuje da je prisutan priliv slatke vode u junu i augustu i to u površinskom

Postaja	Mjesec	P r o z i r n o s t (u metrima)			Boja mora
		Maksimalna	Minimalna	Srednja	
P-1	JUNI	15	14	14,5	III - V
	JULI	15,5	15,5	15,5	IV
	AUGUST	14,5	13	14	VII - VIII
P-2	JUNI	18	15	16,5	III - IV
	JULI	29,5	21,5	26,5	II - IV
	AUGUST	17	15	16	IV - VI

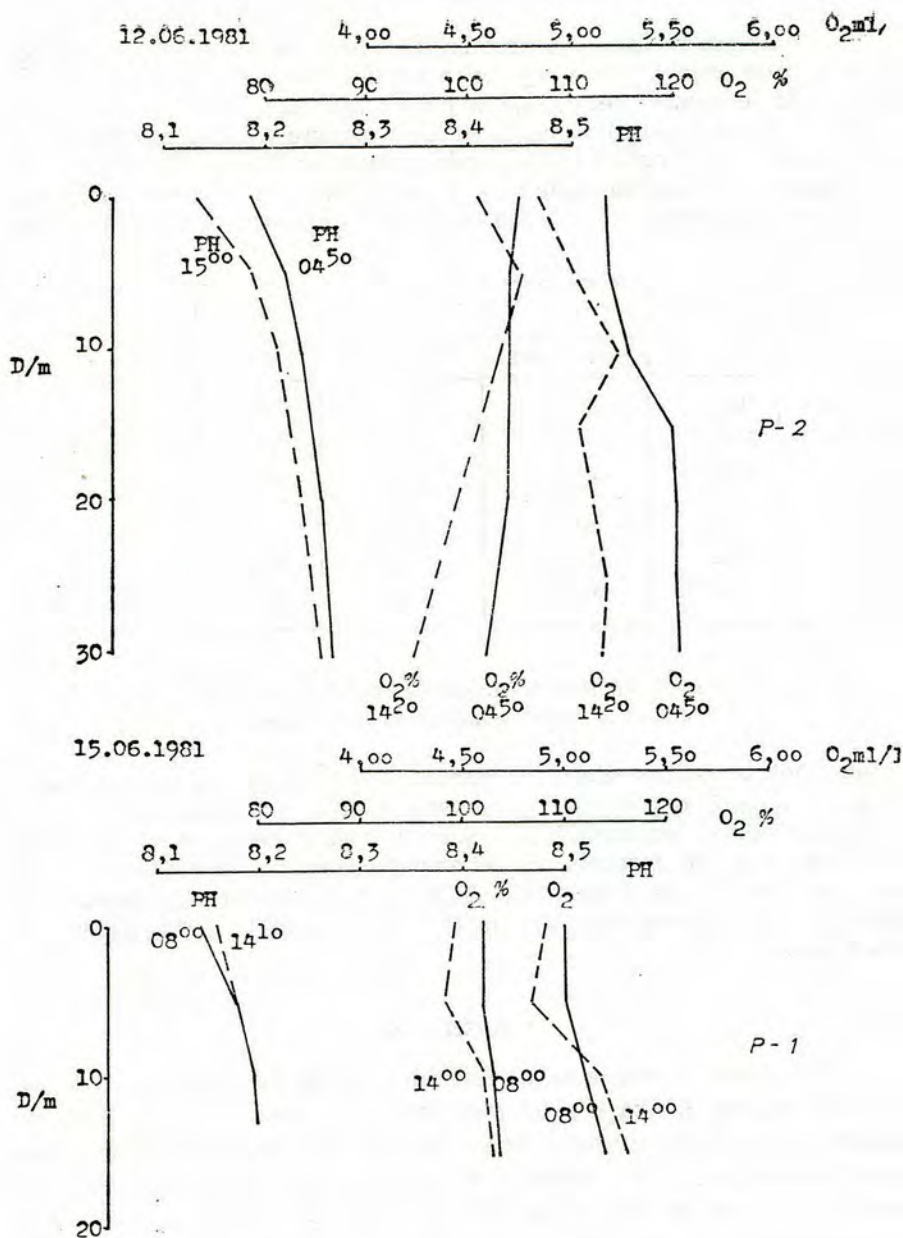
TAB. 2. TABLICA PROZIRNOSTI I BOJE MORA

Tab. 2. Water colour and transparency

sloju. Ovi se podaci slažu sa podacima o strujama. U površinskom sloju u junu i augustu struje su smjera NW pa transportiraju zaslađenu vodu iz Bojane. U julu u površinskom sloju smjer struje je približno SE, što sprečava dotok zaslađene vode. Navedena stanja odrazila su se i na boju mora. Tako u julu dominira svijetloplava (III), u junu tamna plavozelena (IV), a u augustu plavozelena (V) boja mora.

#### 5. KISIK I pH

Rezultati mjerenja prikazani su grafički na slikama 6a, b i c. U junu sadržaj kisika u svim mjerenjima varira od 4,60 do 5,80 ml. Minimalne su količine na površini gdje su najviše temperature. Razlike između jutarnjih i podnevnih termina nisu uvijek uočljive. Ipak je većinom ujutru sadržaj kisika veći za red veličine 0,5 ml. Zasićenje kisikom je oko 100%, što znači da je bazen dobro provjetren, bez istaknutih maksimuma koji bi značili pojavu fitoplanktonskih oblaka. Razlike podataka za vanjsku i unutrašnju postaju nisu uočljive.



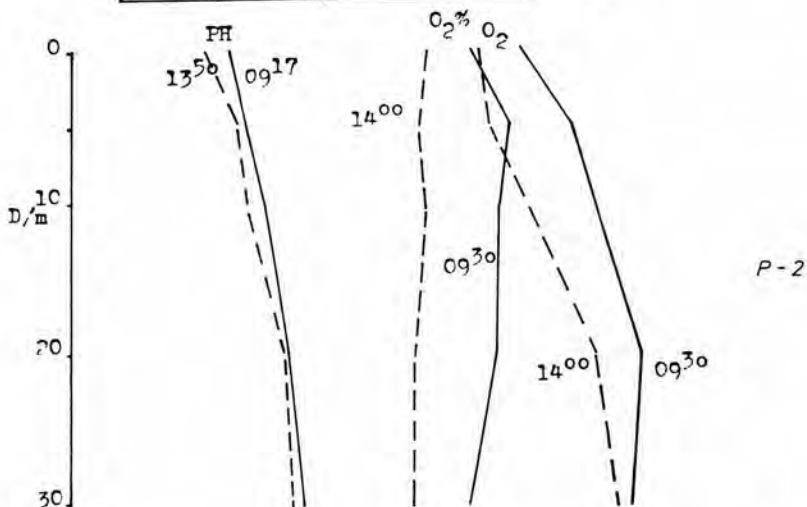
Sl. 6a, b, c. Dubinski raspored vrijednosti pH i kisika  
Fig. 6a, b, c. Vertical distribution of pH and oxygen

16.07.1981

4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 O<sub>2</sub> ml/l

80 90 100 110 120 O<sub>2</sub> %

8,1 8,2 8,3 8,4 8,5 PH

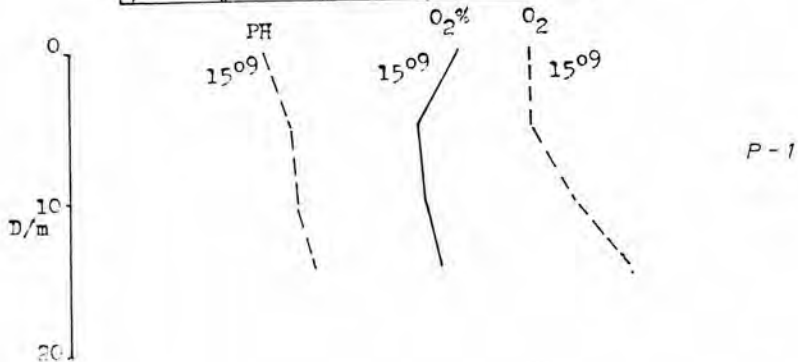


17.07.1981

4,00 4,50 5,00 5,50 6,00 O<sub>2</sub> ml/l

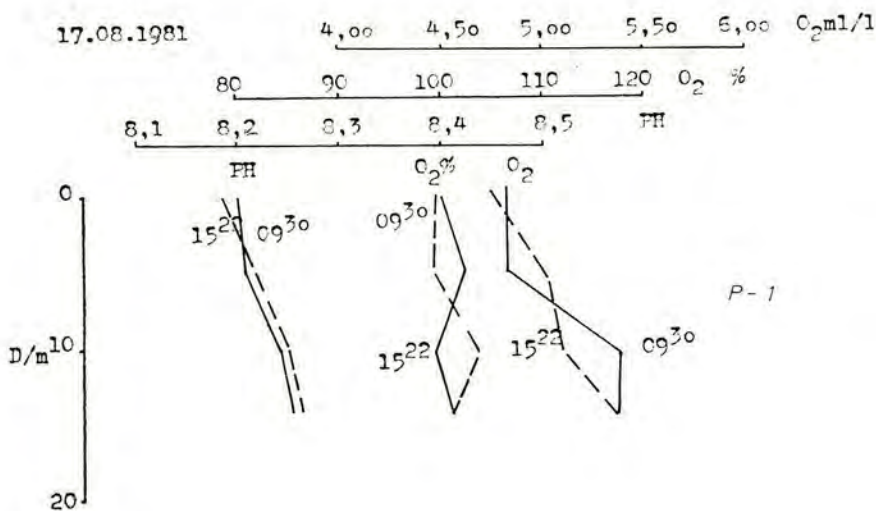
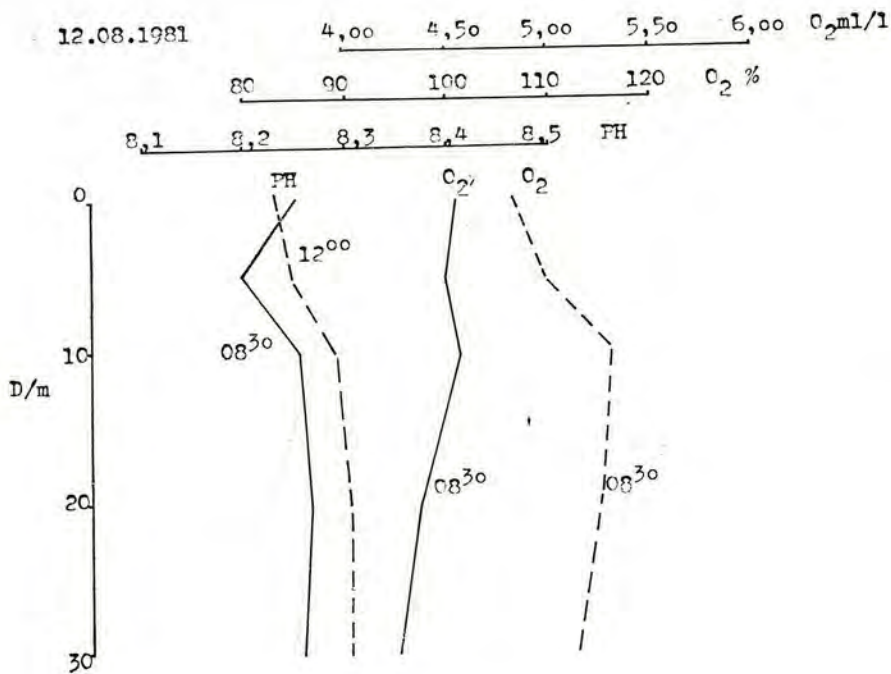
80 90 100 110 120 O<sub>2</sub> %

8,1 8,2 8,3 8,4 8,5 PH



Sl. 6b  
Fig. 6b





Sl. 6c  
Fig. 6c

U julu je situacija slična prethodnoj. Razlika je jedino u povremenom pojavljivanju fitoplanktonskih oblaka na dubinama 5 i 10 m, u kojima dolazi do stalnih promjena sadržaja kisika i visokih zasićenja do 108%. U augustu se također pojavljuju povremena zasićenja. Maksimalne vrijednosti dosežu i do 109%. Jedno mjerenje će se ipak izdvojiti. Izvršeno je stotinjak metara od obale na dubini 8 m, gdje su zabilježene vrijednosti 6,02 ml/l, odnosno 122,6%. Ova vrijednost bitno odskaje od svih ostalih i dokaz je bujnom rastu fitoplanktona unutar zaljeva.

U junu su pH vrijednosti od 8,1 do 8,3. Nema značajnijih razlika između jutarnjeg i popodnevnog termina mjerenja, a ni između unutrašnje i vanjske postaje. Mjerene vrijednosti su uobičajene za prostore otvorenog mora.

Julsko mjerenje se ne razlikuje od mjerenja u junu. U augustu su nađene veće vrijednosti pH (maksimalno do 8,45), koje ne odskaju od normalnih izmjerenih vrijednosti, ovisno o porijeklu vodene mase, te o lokalnim meteorološkim uvjetima (slika 6a, b i c).

#### 6. KOLEBANJE RAZINE MORA

Podaci korišteni pri analizi kolebanja razine mora uzeti su iz registracija stalnog mareografa u luci Bar. Obradeni su podaci od

Mjesec	K o l e b a n j a		Amplituda u cm
	Iznad srednje razine u cm	Ispod srednje razine u cm	
Januar	68.1	38.9	107.0
Februar	69.1	45.9	115.0
Mart	49.1	52.4	101.5
April	44.6	42.4	87.0
Maj	46.1	36.4	82.5
Juni	44.1	29.9	74.0
Juli	36.6	34.4	71.0
August	39.1	35.9	75.0
Septembar	49.1	36.9	86.0
Oktobar	51.1	39.9	91.0
Novembar	67.1	34.9	102.0
Decembar	71.1	38.9	110.0

TAB. 3. TABLICA EKSTREMNIH KOLEBANJA RAZNE MORA  
Tab. 3. Maximum and minimum height of the sea level

1965. do 1980. godine, na osnovi čega je izrađena tablica ekstremnih kolebanja po mjesecima (tablica 3).

Ekstremne vrijednosti pokazuju izrazitu varijabilnost odstupanja od srednje razine, što je u vezi sa meteorološkim uvjetima. Tako se u zimskim mjesecima pojavljuju najveće amplitude. Značajne veličine iz tablica su:

- maksimalno kolebanje iznad srednje razine iznosi 71,1 cm,
- maksimalno kolebanje ispod srednje razine iznosi 52,4 cm i
- ekstremna amplituda iznosi 123,5 cm.

## 7. UČESTALOST SMJERA I BRZINE VJETRA

Analiza ruža vjetrova (iscrtanih na osnovi 20-godišnjeg niza mjerenja) pokazuje da je u toku godine najfrekventniji vjetar smjera NE srednje jačine do 4 bofora (do 7,5 m/s). S obzirom na smješ-taj meteorološke stanice u Baru (čiji su podaci korišteni), ovaj se podatak ne uzima kao točan, jer su vjetrovi smjera NE, E i SE kanalizirani tako (zbog orografijskih uvjeta) da do instrumenata dolaze iz smjera NE. Stoga je učestalost od 40% koja se odnosi na smjer NE vjerovatno prenaglašena (tab. 4). U tablici 4 dati su podaci o broju dana s pojavom vjetra brzine od 10,8 m/s i više (30 km/sat, odnosno 6 i više bofora) i brzine od 17,2 m/s i više (62 km/sat, 8 bofora i više).

Godišnje doba	Broj dana sa pojavom vjetra	
	10,8 ms <sup>-1</sup> (39 km/sat i više)	17,2 ms <sup>-1</sup> (62 km/sat i više)
Zima	20	5
Proljeće	11	4
Ljeto	7	1
Jesen	14	3

TAB. 4. BROJ DANA SA POJAVOM VJETRA PO SEZONAMA  
Tab. 4. Number of days with the strong wind in different seasons

Iz tabelarnih podataka uočljivo je da su najučestaliji dani s jakim vjetrovima u zimskoj i jesenskoj sezoni. Međutim, ne treba zanemariti ni broj dana s pojavom jakih vjetrova u ostalom dijelu godine.

## 8. ZAKLJUČCI

Iz analize fizičkih, kemijskih i dinamičkih karakteristika istraživanog područja može se zaključiti:

Prema obilježjima temperature, slanosti i gustoće (38,30 do 38,70‰; 1.026 do 1.029 g/cm<sup>3</sup>) može se zaključiti da je juli najstabilniji ljetni mjesec sa visokim vrijednostima slanosti i temperature, bez značajnih litoralnih i meteoroloških utjecaja.



Izraženije promjene temperature i slanosti u junu i augustu dijelom su posljedica već navedenih utjecaja od kojih je najznačajniji dotok slatke vode iz rijeke Bojane, koji utječe na velika kolebanja navedenih parametara u površinskom sloju postaje 2. U predjelu postaje P-1 kolebanja su manja.

Visok sadržaj kisika i gotovo 100% zasićenje dokazuju dobru provjetrenost istraživanog bazena i normalnu izmjenu kisika s atmosferom.

Bitne razlike u prozirnosti i boji mora od termina do termina uzrokovane su strujanjima površinskog sloja, tj. činjenicom da prozirnost i boja mora bitno ovise o tome da li je površinski sloj istraživanog akvatorija pod utjecajem slatke vode iz rijeke Bojane.

Maksimalne amplitude kolebanja visine razine mora pojavljuju se u zimskim mjesecima zbog dominantnog utjecaja meteoroloških parametara oji su u tim mjesecima osibito varijabilni i naglašeni.

Analiza podataka o strujama u moru pokazuje:

1. Lokacija na postaji P-1 i njeno šire područje nije pogodno za ispuštanje otpadnih voda, jer bi se time direktno ugrozila cijela uvala i njena obala.

2. Lokacija postaje P-2 sa širim područjem u pravcu protezanja paralelno s obalom pogodnije je mjesto za ispuštanje otpadnih voda, jer su smjerovi struja paralelni s obalom. Zbog relativno visokih vrijednosti srednjih brzina struja male su mogućnosti zagađenja obale, a relativno je brza difuzija ispuštenih otpadnih voda.

#### LITERATURA

- Defant, A. (1961): *Physical Oceanography*, Pergamon Press, London, pp 320-359.
- Smirčić, T., D. Ilić (1980): Neki rezultati istraživanja površinskih struja u Riječkom zaljevu metodom drift kartica, *Hidrografski godišnjak 1976/77*, Split, pp 69-95.
- Zore, M. (1955): O gradijentskim strujama Jadranskog mora, *Hidrografski godišnjak 1955*, Split.
- Vučak, Z. (1964): Istraživanje struja pomoću boca plovaka, *Hidrografski godišnjak 1964*, Split.
- Datoteka Hidrografskog instituta RM.

# SOME OCEANOLOGICAL PROPERTIES OF THE BAY OF VALDANOS

Zoran VUČAK, Dušan ILIĆ, Ante SMIRČIĆ

## S u m m a r y

In the Bay of Valdanos oceanographic measurements organized by Hydrographic Institute of the Navy have been done during June, July and August 1981. These measurements have been done as part of pollution studies in that region.

Sea currents, water temperature, salinity, pH, transparency and water colour were determined. In the same time meteorological data for the longer time period were also processed. Results of current data analysis as well as data on thermocline depth have shown that the Bay of Valdanos is not appropriate region for the reception of domestic waste. The region 2000 meters far from the Point of Mendra appears as an appropriate area for the sewage outfalls. This area is characterized by the relatively strong alongshore current.