

Rasprave i prikazi

DK 551, 582, 1
551, 575, 36

**MAGLE NA PRIMORJU
ISTOČNE OBALE JADRANA**

VLADO STIPANIČIĆ

Zagreb, listopad 1961.

L'INSTITUT HYDRO-MÉTÉOROLOGIQUE
DE LA REPUBLIQUE POPULAIRE DE CROATE

260 — M8

Nr. 7

Monographies

**BROUILLARDS SUR LA CÔTE
ORIENTALE DE L'ADRIATIQUE**

par

VLADO STIPANIČIĆ

Zagreb, Octobre 1961

MAGLE NA PRIMORJU
ISTOČNE OBALE JADRANA

Vlado Stipančić

Adresa autora

Ing. Vlado Stipančić
Meteorološki opservatorij
Split-Marjan

MAGLE NA PRIMORJU ISTOČNE OBALE JADRANA

Općenito

Područje našeg Primorja zahvaća uski obalni pojas s otočjem, koga primorski planinski lanac dijeli od unutrašnjosti. Na pojedinim mjestima klima Primorja upada dublje u unutrašnjost, i to ondje gdje planinskog lanca nema uza samu obalu, kao što je to slučaj kod Ravnih Kotora, ili pak, gdje su doline rijeka otvorene prema moru.

Inače, naše Primorje pripada jednoj varijanti mediteranske klime, tzv. jadransko-mediteranskoj klimi koja se od tipične mediteranske, pored ostaloga, razlikuje većim kolebanjem temperature i većom količinom oborina. Postoje također izvjesne varijante i kod same jadransko-mediteranske klime; te se naročito ispoljuju pri uporedbi južnog i sjevernog područja, kao i obalnog i otočnog pojasa.

Pojedini su klimatski elementi za područje našeg Primorja u dovoljnoj mjeri obrađeni, međutim klimatska obrada **magle**, kao meteorološke pojave, vrlo je oskudna. O magli potrebno je da nešto više kažemo, jer ona pripada značajnim klimatskim elementima.

Podatke o magli, koje ćemo koristiti u našem daljem izlaganju, uzeli smo sa cijelog područja našeg Primorja, od Kopra do Bara; obuhvaćeno je 15 mjesta, što obalnih, a što otočnih, s podacima desetogodišnjeg niza (1949-1958), i to samo od meteorološko-sinoptičkih stanica s profesionalnim motriteljima. Prema tome, podaci odabranih mjesta istog su vremenskog razdoblja, a to je prikladno za uporedbu. Međutim, potrebno je navesti da se, s obzirom na kvalitet podataka, nije moglo pristupiti detaljnijoj analizi tog elementa, naročito u pogledu njegova intenziteta, zatim određivanja tipova itd. Ali u svakom slučaju, dat će se osnovni orijentacioni prikaz te pojave. Također navodimo da su pod nazivom **magla** uzete slijedeće varijante: magla \equiv , magla nebo vidljivo \equiv i prizemna magla \equiv i to prema podacima zabilježenim kao pojava uz kritičku uporedbu s ostalim elementima, čije vrijednosti uslovljavaju njeno postojanje.

Magla, kao meteorološka pojava, predstavlja kondenziranu vodenu paru u prizemnom zraku. Spomenut ćemo samo usputno da do procesa kondenzacije dolazi, uglavnom, hlađenjem zraka. Time nastupa zasićenje, odnosno izvjesno prezasićenje zraka vodenom parom, a daljim hlađenjem ispod temperature tačke rose nastaje zgušnjavanje vodene pare – kondenzacija –, ukoliko to uslovljava prisustvo dovoljne količine kondenzacionih jezgra. Naime, dokazano je (Owens) da vrlo higroskopske čestice mogu izazvati kondenzaciju i pri dosta nižoj relativnoj vlazi zraka od 100%, čak i pri 74%. Naprotiv, zrak može biti zasićen vodenom parom, a da do kondenzacije uopće ne dođe, ukoliko je oskudan higroskopskim tijelima – kondenzacionim jezgrama, (Mascort, Aitken, Helmholtz i dr.). Ispune li se gore navedeni uvjeti, u prizemnim slojevima zraka formirat će se – magla.

Prosječna veličina kapljica vode od kojih se magla sastoji iznosi u promjeru 0,012 mm. Uslijed svoje sićušnosti one lebde u zraku. Kod niskih temperatura magla je najčešće djelomično kristalne strukture,¹⁾ jer kapljice magle mogu se održati u tečnom stanju i pri temperaturama ispod 0°C. Te kaplje nazivamo – **podhlađenima**, a skrote se, tj. smrznu, tek pri dodiru s nekim ohlađenim tijelom.

Godine 1938. Bergeron je dao opširniju definiciju magle. Prema njoj, ona predstavlja vrlo sitne, lebdeće kapljice vode koje smanjuju horizontalnu vidljivost na manje od 1000 m. Ukoliko je vidljivost veća od 1000 m, u tom slučaju radi se o pojavi srodnoj magli, tzv. **sumaglici**. Međutim, ta je definicija dana više kao potreba da bi se olakšalo motrenje ove pojave. Inače, maglu se može smatrati oblakom – **stratusom** – pri zemlji, pri čijem je postojanju smanjena vidljivost. Bilo kod stratusa, ili magle, neminovna je pojava temperaturne inverzije, ili barem izotermnog sloja, što znači da se prizemni zrak za vrijeme magle ohlađuje odozdo, tj. od podloge. Prema tome, kao što smo već ranije kazali, do kondenzacije, tj. do magle, doći će zbog hlađenja zraka pri tlu do temperature tačke rose, ili pak isparavanjem kapljica vode u prizemnom sloju, dok se rosište ne izjednači sa stvarnom temperaturom zraka.

¹⁾ Pojava magle kristalne strukture česta je u polarnim predjelima i u fjordovima Norveške, kada hladni zrak temperature niže od tačke zaleđenja struji iznad relativno toplijeg mora. Stvara se obično iznad vodene površine koja se pojavljuje u pukotinama leda.

S obzirom na ta dva načina, odnosno na tome koji će od njih prevladati, osniva se Willettova klasifikacija magle (1928 g.) [1] (koja je nešto modificirana po Bayeru 1944 godine [2], a koja glasi:

A. Magle unutar zračne mase

1. *Advektivne magle:*

- a) Magle koje nastaju prelazom toplog zraka preko hladne površine
 - 1. Magle vjetrova s mora i s kopna
 - 2. Morska magla
 - 3. Magla tropskog zraka
- b) Magle koje nastaju prelazom hladnog zraka preko tople površine
 - 1. Magla isparavanja (arktička, morska dimljiva magla).

2. *Radijacione magle:*

- a) Prizemna magla
- b) Magla visoke inverzije.

3. *Advektivno-radijaciona magla:*

(radijacija nad kopnom u vlažnom morskom zraku).

4. *Magla adijabatskog širenja:*

(magla obronka, nastaje na padinama adijabatskim procesima kondenzacije) – stratus.

B. Frontalne magle

- 1. Predfrontalna magla (magla toplog fronta)
- 2. Zafrontalna magla (magla hladnog fronta)
- 3. Magla nakon prelaza fronta.

Na pojedine navedene tipove koji dolaze u obzir na području našeg Primorja osvrnut ćemo se u zaključnom dijelu radnje, dok ćemo u nastavku izložiti klimatološko-statističke karakteristike magle, kao i njenu povezanost s ostalim elementima klime.

Broj dana s maglom

Pod ovim nazivom podrazumijevamo dane kada je zabilježena pojava magle, točnije rečeno, vrijednosti u odgovarajućim tablicama odnose se na srednji broj dana s maglom u određenom vremenskom razdoblju.

Broj dana s maglom po mjesecima i godišnjim dobima

Prema mjesečnoj raspodjeli magle vidljivo je iz statističkog pregleda da obalno područje zapadnog dijela istarskog poluotoka ima najviše maglovitih dana u zimskim mjesecima, naročito u februaru i u ranom proljeću (mjesec mart). Tako npr. u Kopru 28%, a u Puli 26% od godišnjeg broja dana otpada na mjesec februar, dok na zimski period otpada u Kopru oko 72%, a u Puli oko 59%.

Kod ostalih mjesta sa značajnim količinama maglovitih dana, kao što su: Rijeka, Mali Lošinj, Zadar, Šibenik, Lastovo i Palagruža, mjesečni maksimum pokazuje izvjestan rasap, tj. susrećemo ga u zimskim, jesenjim i proljetnim mjesecima, tako da je otežano dati jedan uopćeni pregled ovog maksimuma. Zanimljivo je da otočna područja, kao: Lastovo, Mali Lošinj i Palagruža, najviše magle imaju

u proljetnim mjesecima, tako da im to godišnje doba daje maksimum u odnosu na ostala. Na pomenuti period, kod Malog Lošinja otpada oko 53%, kod Lastova 68%, a kod Palagruže 49% od godišnjeg broja dana s maglom.

Ljetni period vrlo je siromašan tom pojavom. Samo u nekim mjestima južnijeg Jadrana, kao npr.: Lastovo, Bar, Palagruža, nešto više magle pojavljuje se u ljetnom mjesecu augustu, inače su općenito vrijednosti u pomenutom periodu beznačajne.

Broj dana s maglom u godini

Pojava magle kroz godinu najčešća je na zapadnoj obali istarskog poluotoka. Područje od Kopra do Pule ima daleko veći broj dana s maglom od ostalih djelova našeg Primorja. Tu je naročito zapažen Koper koji je u razdoblju od 1949-1958. imao 157 dana s maglom (sred. broj dana 15,7), zatim Pula sa 134 dana (sred. br. dana 13,4). S obzirom na godišnji broj dana također su vrijedna pažnje mjesta: Rijeka (sred. god. br. dana 3,4), Mali Lošinj (3,8), Zadar (4,7), Šibenik, (4,1), Lastovo (3,7) i Palagruža (5,7).

Grafički prikaz tih vrijednosti donosimo na sl. 2, a položaj pojedinih mjesta na našem Primorju, koja su uzeta u obzir pri obradi ovog elementa daje sl. 1.

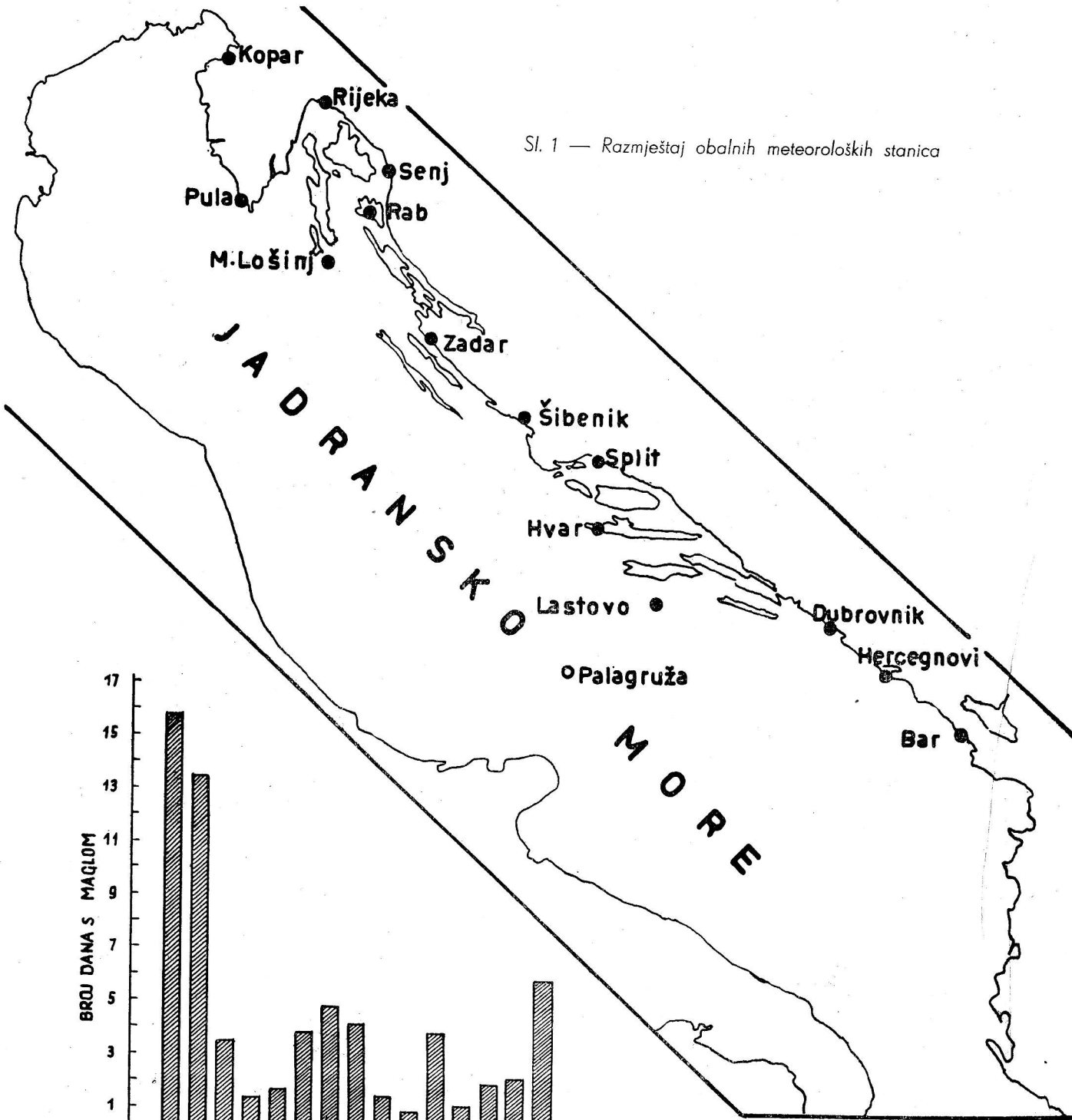
Kod ostalih mjesta, a kako se vidi iz same statističke tablice br. I i br. 1, a ta su: Senj, Rab, Split, Hvar, Dubrovnik, Hercegnovi i Bar, nailazimo na daleko rjeđe pojavljivanje magle, tj. ona se kreće u navedenom 10-god. razdoblju od 8 dana (Hvar) do 20 (Bar).

Tablica 1 Srednji broj dana s maglom
(1949-1958)

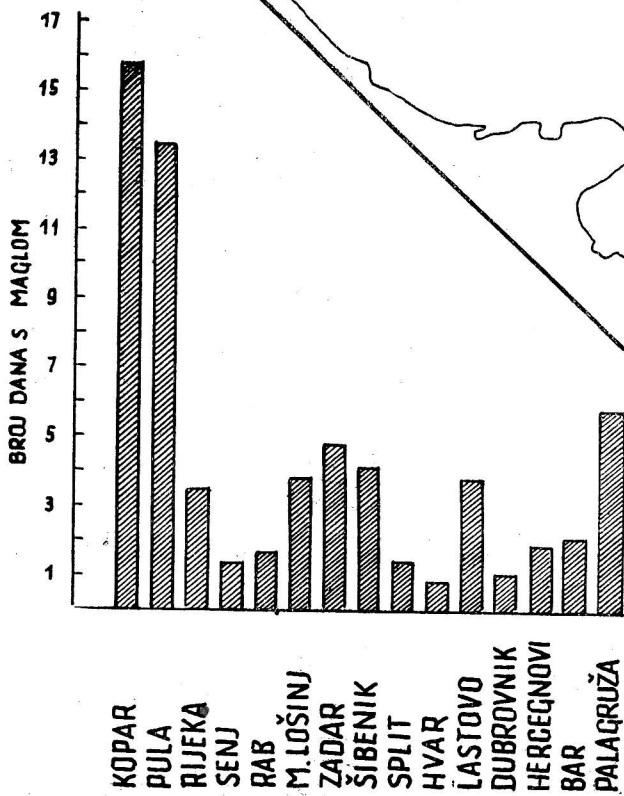
Mjesto	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Koper	3,3	4,4	1,8	0,3	—	—	—	—	0,1	0,9	1,3	3,6	15,7
Pula	1,7	3,5	1,8	0,9	0,2	0,1	—	—	0,4	1,0	1,1	2,7	13,4
Rijeka	0,6	0,9	0,8	0,2	0,1	—	—	—	—	0,1	0,2	0,5	3,4
Senj	0,1	0,4	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	0,3	1,3
Rab	—	0,6	0,5	0,1	—	—	—	—	—	0,3	—	0,2	1,7
M. Lošinj	—	1,0	1,2	0,6	0,2	0,1	—	0,1	0,1	—	0,5	—	3,8
Zadar	0,3	0,9	0,8	—	0,1	—	—	0,1	1,0	0,5	0,4	0,6	4,7
Šibenik	0,3	0,9	0,7	—	0,1	—	—	—	0,1	0,4	0,5	1,1	4,1
Split	—	0,2	0,4	0,2	—	—	—	0,1	0,2	0,2	—	—	1,3
Hvar	—	0,2	0,2	0,2	0,1	—	—	—	0,1	—	—	—	0,8
Lastovo	—	0,1	0,5	0,7	0,3	—	—	0,5	0,3	0,1	—	0,2	3,7
Dubrovnik	—	—	0,4	0,2	0,3	—	—	—	—	0,1	—	—	1,0
Hercegnovi	—	—	0,7	—	0,6	—	—	—	0,1	0,1	0,3	0,1	1,9
Bar	—	—	0,4	0,2	0,6	—	0,1	0,3	0,5	—	—	—	2,1
Palagruža	0,3	0,5	0,8	0,9	1,1	0,3	0,2	—	0,8	0,3	0,3	0,2	5,7

Ukupno trajanje magle u satima

Pored čestine magle u raznim vremenskim intervalima, korisno je imati predodžbu o trajanju magle u satima kroz izvjesno vremensko razdoblje. Tablica 2, donosi nam ove vrijednosti izračunate prema Köppenovom izrazu $D = p \cdot N$, odnosno množenjem apsolutne vjerojatnosti magle (p) sa brojem mjesečnih ili godišnjih sati (N) [3].



Sl. 1 — Razmještaj obalnih meteoroloških stanica



Sl. 2 — Srednji godišnji broj dana s maglom (1949 — 1958)

Tablica 2 Ukupno trajanje magle u satima

Mjesto	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Kopar	26,0	57,8	14,1	1,4	—	—	—	—	0,7	6,0	13,0	45,4	166,5
Pula	14,9	34,9	19,3	8,6	0,7	0,7	—	—	4,3	6,7	11,5	23,1	122,7
Rijeka	8,9	11,4	8,9	1,4	0,7	—	—	—	—	0,7	1,4	3,7	35,0
Zadar	2,9	12,0	9,7	—	0,7	—	—	0,7	7,9	3,5	2,9	6,7	43,8
Split	—	4,0	0,7	1,4	—	—	—	0,7	1,4	1,5	—	—	8,8
Lastovo	—	0,6	11,1	7,9	2,2	—	—	5,9	2,2	0,7	—	1,5	35,0
Bar	—	—	3,7	0,7	1,5	—	—	—	2,2	—	—	—	8,8
Palagruža	2,2	2,7	6,7	7,2	5,9	2,2	1,5	—	6,5	2,9	4,3	1,5	35,0

Prema podacima iz navedene tablice razabiremo da najvećim brojem sati s maglom u godini raspolaže zapadna obala Istre (Kopar 166 sati, Pula 123 sata), što se podudara i s najvećim brojem maglovitih dana koje susrećemo kod navedenih mjesta. Međutim, uporedimo li godišnje čestine magle iz Tablice 1 s godišnjim vrijednostima sati iz tablice 2, zapaziti ćemo da većina mjesta raspolaže većim brojem maglovitih dana, nego ukupnim brojem sati s maglom u godini. To nas navodi na zaključak da u pojedinim mjestima ima maglovitih dana kada magle ne traju ni jedan sat dnevno.

Da bi odredili varijacije kojima podleže neki klimatski element, u našem slučaju — broj dana s maglom —, poslužiti ćemo se **srednjom promjenljivošću** i Conradovom **relativnom promjenljivošću** izračunatom u procentima. Te vrijednosti donosimo u tablici 3, i to dobivene prema izrazima: za srednju

promjenljivost $V_a = \frac{\sum (X_i - \bar{X})}{n}$, a za relativnu promjenljivost $V_r = 100 \frac{V_a}{\bar{X}}$, gdje su (X_i) svaki broj od X_1 do X_n inaime broj pojave magle u pojedinim godinama razdoblja 1949-1958., n broj motrenja u nekom periodu, a \bar{X} aritmetška sredina dotičnog elementa [4].

Tablica 3 Srednja i relativna promjenljivost magle s obzirom na god. prosjek

Mjesto promjenljivost	Mjesto														
	Kopar	Pula	Rijeka	Senj	Rab	M. Lošinj	Zadar	Šibenik	Split	Hvar	Lastovo	Dubrovnik	Hercegnovi	Bar	Palagruža
Srednja promjenljivost	+ 6,9	3,6	2,2	1,1	0,9	2,0	3,1	2,7	1,3	0,8	1,9	0,5	1,7	1,9	2,3
Relativna promjenljivost u %	43	28	7	110	45	50	62	68	130	80	48	50	85	95	38

Zanimljivo je iz navedenih podataka u Tablici 3, kako uglavnom mjesta s manjim godišnjim prosjekom broja maglovitih dana imaju veću relativnu promjenljivost. Međutim, imamo slučajeva gdje je kod nekog mjesta s malim godišnjim prosjekom maglovitih dana relativna promjenljivost skoro ista kao i kod mjesta s daleko većim godišnjim prosjekom; to je na pr. slučaj s Rabom i Koprom.

Povezanost magle s nekim elementima klime

Magla i temperatura zraka

Pojavljivanje magle pri raznim temperaturama za razdoblje od 1949-1958. (10 god.), a prema terminima 07, 14, i 21 sat, donosimo detaljno po mjesecima i godini u prilogu (tabl. II). Međutim, zbog boljeg pregleda tablica 4 predstavlja nam čestine magle u godini grupirane po temperaturnim razlikama od 2°C.

Tablica 4 Čestina magle pri temperaturnim razlikama od 2°C
(po terminima 07, 14, 21; razdoblje 1949-1958)

Mjesto \ °C	0,5-2,5	3,0-5,0	5,5-7,5	8,0-10,0	10,5-12,5	13,0-15,0	15,5-17,5	18,0-20,0	20,5-22,5	23,0-25,0
Pula	7	31	20	21	13	3	4	3	1	—
Zadar	1	10	15	10	2	1	5	7	1	—
Dubrovnik	—	—	—	3	1	2	1	—	—	—
Palagruža	—	—	—	1	10	7	2	7	5	1

Napomena: temperature zaokružene na 0,5°C.

Prema gore iznijetoj tablici vidljivo da se magla pojavljuje pri vrlo različitim temperaturama. Tako je npr. u Puli i Zadru susrećemo kroz godinu na temperaturama od 0,5–22,5°C; u Dubrovniku od 8,0–17,5°C, a na Palagruži od 8,0–25,0°C. Znači, što idemo južnije i više prema morskom području udaljenijem od obale, magla se pojavljuje pri višim temperaturama. Naročito je upadljiva veća frekventnost magle u Puli (sjeverno područje Jadrana) na temperaturama od 3,0–12,5°C sa maksimumom pojavljivajuća od 3,0–5,0°C; u Zadru od 3,0–10,0°C sa maksimumom od 5,5–7,5°C; u Dubrovniku (južno područje) od 8,0–10,0°C sa maksimumom u istom temperaturnom intervalu, i na Palagruži od 10,5–12,5°C sa maksimumom također u istom intervalu.

Prema gore navedenome, apsolutna amplituda kod Pule i Zadra iznosi 22,0°C; kod Dubrovnika 9,5°C, a kod Palagruže 17,0°C. Međutim, kako vidimo iz tablice 4, na ekstremno visokim i niskim temperaturama magla se pojavljuje prilično rijetko.

Detaljniji prikaz temperaturnih intervala po mjesecima u kojima se magla pojavljuje nalazi se u tablici II (vidi prilog).

Magla i relativna vlaga zraka

Poznato je da je za postanak magle potrebna visoka relativna vlaga zraka. Međutim, kao što smo već ranije u uvodnom dijelu kazali, desi se često da se magla pojavi i pri nižoj relativnoj vlazi od 100%, ukoliko to ostali uslovi omogućuju.

Tablica 5 Čestina magle pri raznoj relativnoj vlazi zraka
(po terminima 7, 14, 21; razdoblje 1949-1958)

Mjesto \ %	92	93	94	95	96	97	98	99	100
Pula	—	—	—	1	—	43	20	1	35
Zadar	—	—	—	—	—	23	9	—	19
Dubrovnik	—	—	—	1	—	2	2	—	2
Palagruža	2	1	1	4	4	2	5	—	13

Iz tablice 5 vidi se da se magla kod nas na Primorju znade pojaviti pri relativnoj vlazi od 95–100%, a na čisto morskom području i pri nižoj. Tako je npr. u Puli u toku godine maksimum pojavljivanja magle pri relativnoj vlazi od 97%, što važi i za Zadar, u Dubrovniku od 97–100%, a na Palagruži kod 100%. Vjerojatno veća količina, a također i veća higroskopnost kondenzacionih jezgara na obalnim mjestima ustovljava postanak magle prije potpunog zasićenja zraka vodenom parom. Kod Palagruže, čisto morskog područja, magla se pojavljuje na relativnoj vlazi, čak i na 92%. Na tom su području najvjerojatnije kristalići soli glavni sastav kondenzacionih jezgra, koji omogućuju rano pojavljivanje magle, tj. na tako niskoj relativnoj vlazi zraka.

Magla i vjetar

Jačina vjetra utječe na formiranje magle, a isto tako i na njeno rasplinjavanje. Slab vjetar koji izaziva veoma lagano miješanje zraka omogućava stvaranje magle, jer donosi vlagu s visina. Jaki je vjetar, međutim, rasplinjuje osim u slučaju kada se radi o orografskoj magli.

U tablici 6 donosimo pregled stvaranja magle na našem Primorju pri raznim smjerovima vjetra, njegovoj jačini, kao i pri tišinama.

Tablica 6 Čestina magle pri raznim smjerovima vjetra
(po terminima 07, 14 i 21; razdoblje 1949-1958)

Mjesto	Smjer																Beauf.	
	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		C
Pula	6	-	2	2	9	-	9	2	-	-	4	2	14	8	16	4	78	1-2
Zadar	-	-	3	-	6	-	1	-	-	-	-	-	1	1	4	-	44	1-2
Dubrovnik	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5	1
Palagruža	1	-	3	-	2	-	2	6	4	1	9	1	1	4	5	1	14	1-2

Napomena: I kod Palagruže

1 put iz SSE - 4 Beauf.

1 put iz NW - 3 "

1 put iz NE - 3 "

Prema prikazanoj tablici vidi se, da se magla na cijelom području Primorja javlja najčešće pri tišinama. Međutim, u Puli značajniju učestalost magle nalazimo još i pri smjerovima vjetra od W do NW i od E do SE; u Zadru pri E, a na Palagruži od SSE do SW i od WNW do NW. Jačine vjetra, u gore navedenom razdoblju, bile su u svim smjerovima, skoro uvijek od 1-2 Beauforta, iznimno jedamput na Palagruži iz SSE pri jačini od 4 Beauforta, i po jedamput iz NW i NE pri jačini od 3 Beauforta.

Opće karakteristike magle na Jadranu i osvrt na njeno praktično značenje

O porijeklu magle na Jadranu teško je dati precizan odgovor, naime određivanje tipova magle vrlo je teško i često nesigurno s obzirom na vrlo složeni proces njena formiranja.

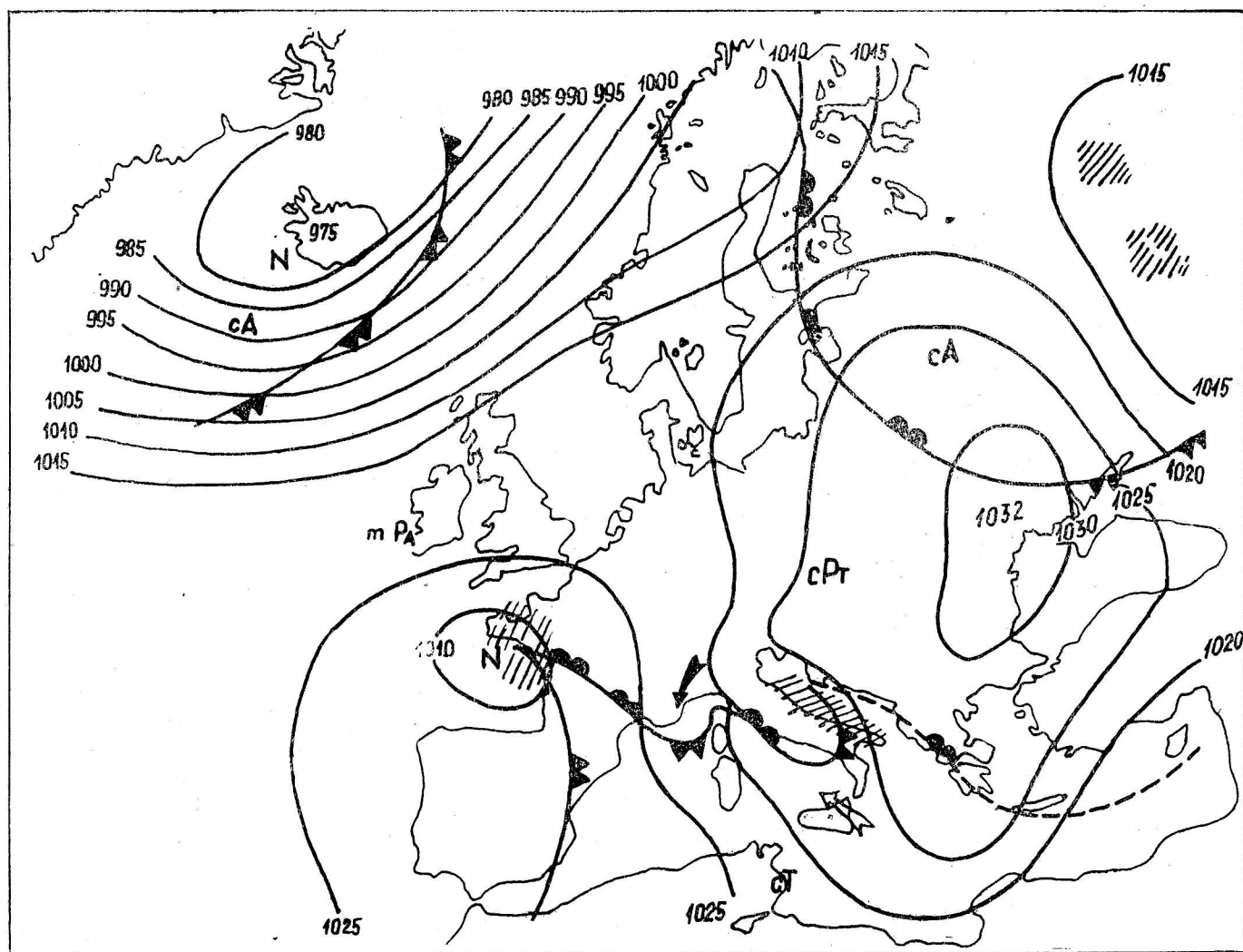
Ali je zapaženo da se na području južnijeg dijela našeg Primorja magle češće formiraju u proljetnim mjesecima, prilikom nadolaska trapskog zraka kojega prodori prema sjeveru upravo započinju u to doba godine.

Kao ilustraciju takvog tipa magle donosimo jedan primjer u Splitu dana 12. aprila 1952. godine u 07 sati, kada se magla pojavila zahvativši i južnija područja. Raspodjela meteoroloških elemenata, na različitim visinama, bila je toga dana slijedeća [5]:

Mjesto: Split, $\varphi = 43^{\circ} 31' N$ $\lambda = 16^{\circ} 26' E$ Gr.

Datum: 12. aprila 1952. u 07^h

Nadmor. visina	Temperatura zraka (°C)		Vlaga zraka		Minimalna temperatura		Vjetar m/sek	Oblačnost vrst i količina
	suhi	mokri	%	mm	na 2 m	na 3 cm		
Split - Spinut 20 m	11,6	11,6	100	10,21	9,6	5,1	tiho	Ci,Ac 7/10
Split - Marjan 125 m	12,6	12,2	95	10,38	10,4		ESE 1,9	



Sl. 3 — Prizemna sinoptička situacija dne 12. IV. 1952. u 07 h

Da se radi upravo o tropskom zraku, to vidimo iz vremenske situacije prikazane navedenog datuma i sata na sinoptičkoj karti Hidrometeorološkog Zavoda NRH – Zagreb (sl. 3).

Kako vidimo iz gornje tablice, mjerenja su vršena u Splitu na podnožju i prvom vrhu brežuljika »Marjan«, tj. na 20 m i 125 m nadmorske visine. Uočljiva je ista vrijednost suhog i mokrog termometra na nižoj nadmorskoj visini, a što je skoro redovito slučaj kod gustih magla. Već na visini od 125 m magla je rjeđa, tako da postoji izvjesna, iako mala, psihrometerska diferencija, a prema tome i nešto niža relativna vlaga zraka. Također je uočljiv porast temperature s visinom – **inverzija** koja je stalan pratilac magle. Napon pare (mm) na nižoj nadmorskoj visini je maksimalan, što odgovara relativnoj vlazi od 100%. Na višoj nadmorskoj visini gdje postoji izvjestan **deficit vlage** i napon pare je nešto niži od svoje maksimalne vrijednosti koja bi mu pri temperaturi od 12,2°C trebala iznositi 10,62 mm. Također je upadljiva daleko niža minimalna temperatura pri zemlji na 3 cm u odnosu na onu u meteorološkom zaklonu na 2 m; to ponovo potvrđuje već prije dokazanu inverziju temperature, a s tim u vezi i hlađenje zraka od prizemlja prema visini, izazvano radijacionim ohlađivanjem zemlje. Strujanje zraka bito je vrlo slabo, na nižoj nadmorskoj visini čak i tiho, dok je 7/10 nebeskog svoda bilo zadržano uglavnom visokim **cirrus**-oblacima.

Prikazani raspored meteoroloških elemenata pokazuje opadanje intenziteta magle s visinom, a što je navedenog datuma stvarno i bilo. To znači da je formiranju te magle pridonijelo pored nadolaska tropskog zraka i ohlađenost podloge, naročito nad lokalitetima podesnijim za jača ohlađenja.

Pored navedenog tipa magle, u južnom se dijelu Jadrana često pojavljuje **magla adijabatskog dizanja**. Pojava se dešava za vrijeme puhanja južine i tada se viša područja otoka Lastova, Mljeta, Visa i planinski masivi Boke Kotorske obaviju maglom (magla obronka, **orografska magla**), dok je na samoj morskoj razini vidljivost preko 1 km. S obzirom na to da je zrak za vrijeme puhanja južine vrlo bogat vodenom parom, to do kondenzacije, uslijed adijabatskog hlađenja uspinjućeg zraka, dolazi vrlo brzo, obično prije nego što zrak stigne do najviših položaja otoka.

Na sjevernom primorju magla je najčešća u zimskom razdoblju, i to: pri anticiklonalnoj vremenskoj situaciji koja vlada nad južnom ili istočnom Evropom, dok se depresiona područja nalaze sjeverno od naših krajeva; tada naše obalno područje zahvaća bezgradijentno polje i ono se nalazi na rubu južnoevropske ili istočnoevropske anticiklone. Ustvari, sjeverno Primorje nalazi se ispred nadolazeće hladne fronte, i po njenom prolasku dolazi do raspršavanja magle. S obzirom na djelomičan utjecaj radijacije kod njihovog formiranja, te magle možemo uvrstiti u **advektivno-radijacioni tip magli**.

Od **frontalnih tipova magla** koje se na području Primorja pojavljuju možemo navesti **predfrontalne magle** ispred toplog fronta. One su kratkotrajne, a pojavljuju se, obično ispred samog fronta.

Što se pak tiče predviđanja magle, možemo slobodno reći da su ona vrlo često komplicirana. Pored poznavanja sinoptičke situacije, neophodno je potrebno voditi računa i o topografskim uslovima dotičnog područja, zatim o vlažnosti zraka dotičnog dana, o godišnjem dobu i, napokon, o klimatološko-statističkim podacima određenog područja. Razumljivo da većina navedenih uvjeta usmjeruju prognoze na pojedine lokalitete, te ih kao takve treba i tretirati. Zanimljivo je također kakvo će nam vrijeme magla po svome nestanku ostaviti. Za jadransko područje utvrđeno je empirički: ako se magla brzo rasplinjava i ostavlja suhi zrak, možemo očekivati buru, međutim, ako magla pri iščezavanju i dalje ostavlja vlažno vrijeme, treba očekivati jugo.

Višestruko je značenje magle kao meteorološke pojave. U prvom redu magla sprečava danju osunčavanje, a noću zemljiino zračenje. Zrak lišen prolaska sunčevih zraka koje imaju dezinfekciono djelovanje s medicinskog je gledišta onečišćen; poznato je, naime, da je razvoj nekih bakterija i klica upravo uslovljen, uz odgovarajuću temperaturu, i povećanom vlažnošću zraka. Za vrijeme magle, vlažnost je povećana često do svog maksimuma, zbog čega zrak osjećamo neugodno hladnim i vlažnim. Njen utjecaj na nervni sistem čovječjeg tijela nije neznatan. Za tmurnih maglovitih dana nastupa zlovoljnost, melankoličnost, smanjenje radne sposobnosti, iako ne kod svih ljudi u jednakoj mjeri. Kako vidimo, sa zdravstvenog gledišta magla predstavlja negativan faktor, te prema tome, područja bogata maglom nisu pogodna ni s balneološkog gledišta, ni s turističkoga.

Njen utjecaj na pomorstvo, važnu privrednu granu našeg jadranskog područja, također je značajan. Poznato nam je ometanje pomorskog saobraćaja, za vrijeme ove pojave, kod nas naročito u sjevernom Jadranu, kao i opasnosti kojima su izvrgnuti brodovi na moru, usprkos današnjim tehničkim dostignućima.

O teškoćama zračnog saobraćaja pri magli, suvišno je i govoriti, naročito pri njenoj pojavi bilo nad kopnenim uzletištim ili nad morskima.

Dok se u jednim granama privrede magla može smatrati samo negativnim faktorom, dotle se u drugima, kao npr. u poljoprivredi, već odavno proučava način kako bi se na nekim područjima koristila obilna vlažnost gustih magla u sušnim periodima.

Sve nam to ukazuje na potrebu sistematskog praćenja magle, detaljnijeg ocjenjivanja njenog trajanja, intenziteta, upoređivanja s vidljivošću itd., iako na sreću naše Primorje, pa čak i ono sjeverno, ne obiluje maglom. Tek na temelju tako dobivenih podataka, moći će se pristupiti iscrpnijoj analizi te štetne meteorološke pojave.

Literatura

- [1] H. C. WILLET, Fog and Haze thier causes, distribution, and forecasting. *Monthly Weather Review*, 56 (1928) 435-468.
- [2] H. R. BYERS, *General Meteorology* (1944), XXI, 508-545.
- [3] P. VUJEVIĆ, *Klimatološka statistika* (1956), 57, 116-118.
- [4] P. VUJEVIĆ, *Klimatološka statistika* (1956), 27 57.
- [5] V. STIPANIČIĆ, Magle na Primorju istočne obale Jadrana, *Mornarički glasnik, Split*, br. 1 - 1953. g. Podaci o magli uzeti su iz arhiva Hidrometeorološkog zavoda NRH - Zagreb, - Meteorološki opservatorij Split - »Marjan«.

R É S U M É

Brouillards sur la côte orientale de l'Adriatique

Dans la première partie du travail on fait connaître en général le climat de la côte yougoslave comme une variante du climat méditerranéen, c'est à dire du climat adriatique-méditerranéen.

Après on met en vue le brouillard comme 'un phénomène météorologique (son commencement, la structure, la définition et la division en différentes espèces selon la classification Willet-Bayers).

Dans l'explication suivante on expose au point de vue climatologique - statistique la diffusion des brouillards par mois, par saisons et par années. On y a utilisé les renseignements de dix dernières années (1949-1958) des suivantes villes littorales: Kopar, Pula, Rijeka, Senj, Zadar, Šibenik, Split, Dubrovnik, Hercegnovi, Bar, et des villes sur les îles: Rab, Mali Lošinj, Hvar, Lastovo, Palagruža.

On a élaboré les suivantes caractéristiques climatiques: la fréquence du brouillard, sa durée complète selon les heures, son changement médial et son changement relatif selon Condor.

En observant les données sur la fréquence du brouillard (table 1a, et table 1) on a remarqué que la partie nordique de la côte est la plus riche en brouillards à l'égard des autres parties de la côte, surtout de la partie occidentale de la péninsule Istra. Cependant, nous remarquerons que dans beaucoup de villes le total des heures avec les brouillards (table 2) est moindre que le nombre des jours brouillardeux, ce que signifie, que les brouillards dans les cas singuliers durent moins d'une heure.

Pour préciser les variations auxquelles sont soumis les jours brouillardeux nous avons utilisé le changement médial de cet élément et le changement relatif selon Conrad. Les résultats sont exposés dans la table 3.

De plus nous désignons les rapports du brouillard avec les autres éléments météorologiques plus importants; ainsi par exemple sa fréquence chez les différentes températures de l'air (table 4a, et table 4) sa fréquence selon le différent pour-cent, de l'humidité relative (table 5a et table 5) et-à la fin - sa fréquence selon les différentes directions du vent et tranquillité et selon la rose des vents de 16 divisions avec la force qui lui correspond (table 6).

En outre, on a donné les caractéristiques communes du brouillard sur la côte adriatique en s'appuyant sur sa signification pratique. On a nommé les espèces du brouillard qui comparaisent sur la côte Yougoslave. Ce sont les brouillards de l'air tropique, les brouillards de l'expansion adiabatique, le type du brouillard de radiation-advective, et les brouillards avant - frontal.

Dans cette partie on parle aussi de difficultés qu'on subit pendant sa prévision et de sa signification dans les différentes branches de l'économie sociale: la navigation maritime, l'aviation, l'agriculture, le tourisme et autres.

PRILOZI
(Tablica I.-III.)

ISPRAVCI CORRECTIONS		
Strana Page	Stoji An lieu de	Treba Il faut
5	19 red odozgo La ligne 19 de dessus	■ ≡
9	2 red odozdo La ligne 2 par en bas	(tabl II)
10	13 red odozgo La ligne 13 de dessus	u tablici II dans la table II
14	20 red odozdo La ligne 20 par en bas	Condor
14	17 red odozgo La ligne 17 de dessus	Ony a.
14	19 red odozdo La ligne 19 par en bas	(table 1a, et table 1)
14	11 red odozdo La ligne 11 par en bas	(table 4a, et table 4)
14	10 red odozdo La ligne 10 par en bas	(table 5a, et table 5)

T A B L I C A I.

Broj dana s maglom
Razdoblje: 1949–1958

KOPAR													PULA													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	4	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	1	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	7
1950	3	3	1	.	.	.	.	.	2	.	.	9	3	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
1951	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	7	12	.	.	2	.	1	.	.	.	.	.	1	6	10
1952	.	7	4	.	.	.	.	.	1	2	2	16	.	3	4	3	.	.	.	.	.	.	3	2	15
1953	1	3	.	.	.	.	.	1	.	2	2	9	3	5	.	2	.	.	.	.	2	1	2	2	17
1954	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3	3	2	.	.	.	.	.	1	2	1	3	15
1955	4	1	6	.	.	.	.	.	.	3	7	21	3	2	6	.	.	.	.	.	.	.	2	3	16
1956	11	.	2	2	.	.	.	.	4	4	10	33	2	.	2	4	.	1	.	.	.	6	2	5	22
1957	2	13	3	.	.	.	.	.	1	.	4	23	2	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	3	11
1958	3	12	1	1	.	.	.	.	1	.	2	20	.	10	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	13
M	3,3	4,4	1,8	0,3	0,1	0,9	1,3	3,6	15,7	1,7	3,5	1,8	0,9	0,2	0,1	.	.	0,4	1,0	1,1	2,7	13,4
RIJEKA													SENJ													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	3	3	2	.	.	.	.	.	.	.	1	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
1950	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
1951	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
1952	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	1	4	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1953	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
1954	.	1	.	1	.	.	.	.	1	.	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1955	1	.	4	1	.	.	.	.	.	.	2	8	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
1956	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
1957	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1958	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—
M	0,6	0,9	0,8	0,2	0,1	.	.	.	.	0,1	0,2	0,5	3,4	0,1	0,4	0,5	.	.	.	.	.	.	.	0,3	1,3
RAB													MALI LOSINJ													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
1950	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
1951	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
1952	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	1	.	.	4
1953	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	5	.	1	.	.	.	1	.	4	.	.	11
1954	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2
1955	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	5	.	1	.	.	.	.	.	.	.	6
1956	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2	3	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1957	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	—	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1958	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	3
M	.	0,6	0,5	0,1	.	.	.	.	0,3	.	0,2	1,7	.	1,0	1,2	0,6	0,2	0,1	.	0,1	0,1	.	0,5	.	3,8

T A B L I C A I. - nastavak
Razdoblje: 1949-1958

ZADAR													SIBENIK													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
1950	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
1951	2	.	.	.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2		
1952	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	4	.	1	2	.	.	.	.	.	1	3	1	8
1953	1	4	.	.	.	.	.	6	2	2	2	17	2	4	.	.	.	.	.	1	.	1	3	11
1954	.	.	1	.	.	.	.	1	1	2	2	7	.	.	1	1	.	.	.	.	.	1	4	7
1955	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1956	1	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	4		
1957	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1958	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3
M	0,3	0,9	0,8	.	0,1	.	.	0,1	1,0	0,5	0,4	0,6	4,7	0,3	0,9	0,7	.	0,1	.	.	.	0,1	0,4	0,5	1,1	4,1
SPLIT													HVAR													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	-	-		
1950	-	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1		
1951	-	-		
1952	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
1953	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	1	.	1	.	.	.	1	.	.	.	3
1954	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
1955	-	-		
1956	-	1	.	.	.	.	.	.	1		
1957	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
1958	.	1	2	.	.	.	.	1	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
M	.	0,2	0,4	0,2	.	.	.	0,1	0,2	0,2	.	1,3	.	0,2	0,2	0,2	0,1	.	.	.	0,1	.	.	0,8		
LASTOVO													DUBROVNIK													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	.	.	1	3	.	.	1	.	.	.	.	5	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
1950	.	.	2	2	1	.	.	.	.	.	.	5	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1951	4	.	.	.	.	4	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1		
1952	.	.	1	2	.	.	.	1	1	.	2	7	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
1953	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1		
1954	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
1955	.	.	6	.	1	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
1956	-	-		
1957	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3
1958	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
M	.	0,1	1,5	0,7	0,3	.	.	0,5	0,3	0,1	.	0,2	3,7	.	.	0,4	0,2	0,3	.	.	.	0,1	.	1,0		
HERCEGNOVI													BAR													
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	G.	
1949	-	-		
1950	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-
1951	-	-		
1952	-	-		
1953	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1		
1954	1	1	1	3	.	.	.	2	.	.	.	4	.	.	.	6		
1955	.	.	2	.	2	.	.	.	.	1	.	5	.	.	.	.	2	.	2	.	.	.	.	4
1956	-	2	.	.	.	.	.	.	2		
1957	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	4
1958	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	2	.	1	1	.	.	.	4
M	.	.	0,7	.	0,6	.	.	.	0,1	0,1	0,3	0,1	1,9	.	.	.	0,4	0,2	0,6	.	0,1	0,3	0,5	.	2,1	

TABLICA III — nastavak

Mjesec	M A R T													A P R I L												
°C	4,5	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	5,0	8,5	9,5	11,0	11,5	12,5	13,0	13,5	15,0
Pula	1	1	1	1	4	2			2	1	1	2						1	1	2	2	2				
Zadar			3	1	1	2	1	1																		
Dubrovnik								2		1	1														1	1
Palagruža										1			1	1	2	2						1	1			

Mjesec	M A J								VI	VII	VIII	S E P T E M B A R											
°C	12,0	15,0	16,0	16,5	17,0	18,5	19,0	20,0	22,0	20,0	24,5	—	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	22,0	22,5
Pula	1													2		2		1			1		
Zadar			1											1		3	1	2		1	1		
Dubrovnik					1																		
Palagruža		1			1	1	1	1	1	1	1	1	1							1		2	2

Mjesec	O K T O B A R								N O V E M B A R								D E C E M B A R								
°C	11,5	12,0	13,0	15,0	15,5	16,0	16,5	17,5	19,0	5,0	5,5	7,0	7,5	8,0	9,5	10,5	11,0	11,5	12,0	13,0	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Pula		1	1	2		2				2	2	3		1	1						2	4	2	2	2
Zadar	1		1		2		1			1	1	1												1	
Dubrovnik																									
Palagruža															1		1	2	1						

Mjesec	D E C E M B A R								G O D I N A																	
°C	5,5	6,5	7,0	8,0	8,5	9,0	10,5	12,0	13,0	0,5	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0
Pula	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	4	7	6	8	4	6	3	3	4	4	6	9	2	4
Zadar	1	1	1	1	2	1	1				1	2	2	3		3	3	6	2	3	1	4	3	2		
Dubrovnik																										
Palagruža								1																		

Mjesec	G O D I N A																								
°C	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20,0	20,5	21,0	22,0	22,5	24,5
Pula	5	1	3	5	2	3		1		2		2			2		2		1			1			
Zadar	1		1		1			1		2	1	1	1		3	1	2		1	1					
Dubrovnik		1	1					1	1			1													
Palagruža		1	1		3	3	3	5	1	1				1	1		1	4		2	1		3	1	1

Napomena: temperatura zaokružena na 0,5°C
termini: 0,7, 14, 21h.