

TEMPERATURA MORSKE VODE PRI TRSTU IN KOPRU
SEA WATER TEMPERATURE AT TRIESTE AND KOPER

France Bernot

551.526.6

SUMMARY:

Two various methods of measurement and evaluation of mean sea water temperatures are treated as used in Trieste and Koper. On table 1 are shown the results evaluated after formulas I and II for Koper. It can be stated that we got very similar results from both formulas.

On figure the annual courses of sea water temperature at Trieste and Koper are given. From the same picture the differences can be seen also. The time lag of the temperature extremes after solstices is determined at Trieste, Koper and at the same latitude for the Atlantic. It amounts normally to two months.

The comparison of the sea water temperatures in the Gulf of Trieste and the Atlantic shows that in the Gulf of Trieste the sea is much cooler than in the Atlantic in winter, while the superheating is not so significant in summer. The mentioned effect is characteristic for not deep and far in the continent extended seas of middle latitudes.

Dandanes prevladuje mnenje, da je morje pri Trstu stalno nekoliko hladnejše kot morje pri Kopru. To je vzpodbudilo avtorja, da je primerjal podatke o temperaturi morske vode pri Kopru in Trstu.

Skrajni notranji del Tržaškega zaliva deli mali polotok Milje, ki v reliefu ne

predstavlja nobene posebne ovire, v dva manjša zaliva: v Milskega s Trstom na severu in v Koperskega s Koprom na jugu. Obe mesti sta v zračni črti med seboj oddaljeni za okrog 14 km.

Za Koper imamo na razpolago terminske podatke in iz njih izračunane dnevne temperaturne povprečke po enačbi:

$$T_K = \frac{T_7 + T_{14} + T_{21}}{3} \quad I.$$

Za temperaturo morja pri Trstu pa imamo le mesečne povprečke, ki so izračunani iz dnevni vrednosti dobljenih po enačbi:

$$T_T = \frac{T_{maks.} + T_{min.}}{2} \quad II.$$

Pri tem se smatra za dnevni maksimum podatek, ki je izmerjen ob 14 uri in za minimum temperatura morske vode, ki je bila izmerjena ob 07 uri zjutraj.

Tako v Trstu kot v Kopru so temperaturni povprečki iz obdobja 1956 do 1960 in so bile meritve na globini 2 m. Vsi v nadaljnjem navedeni podatki, v kolikor ni posebej povedano, so mesečni povprečki temperature morske vode.

Z željo, da bi omogočili primerjavo podatkov, dobljenih na osnovi dveh različnih opazovalnih in računsko obdelanih metod, smo tudi za Koper izračunali srednjo mesečno temperaturo morske vode po obeh navedenih enačbah, vendar s to razliko, da smo za maksimalno vzeli najvišjo terminsko vrednost in za minimalno, najnižjo vrednost v dnevu. Razlike med rezultati računov po obeh enačbah pa so, kot kaže sledeča tabela, minimalne (0,1 - 0,3°)

Tabela 1: Srednje mesečne temperature morja pri Kopru v dobi 1956-1960, izračunane na osnovi obeh gornjih enačb.

Table 1 Mean sea water temperatures evaluated after various formulas for Koper 1956 - 1960.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
I. =	9,1	8,0	9,3	11,7	16,7	21,4	24,4	24,3	21,6	18,3	14,6	11,7 °C
II. =	9,1	8,0	9,2	11,6	16,6	21,3	24,2	24,2	21,5	18,2	14,5	11,7 °C

Dasi sta metodi opazovanja in računskega določanja srednje mesečne vrednosti različni, dajeta v bistvu skoro enakovredne rezultate. Svoj delež prispeva visoka specifična toplota vode, zaradi katere je razlika med dnevnima temperaturnima ekstremoma v normalnih razmerah majhna (1).

Diagram prikazuje potek srednje mesečne temperature morske vode v toku leta. Dodana je še krivulja, ki prikazuje srednjo mesečno temperaturo zraka v Kopru v istem razdobju.

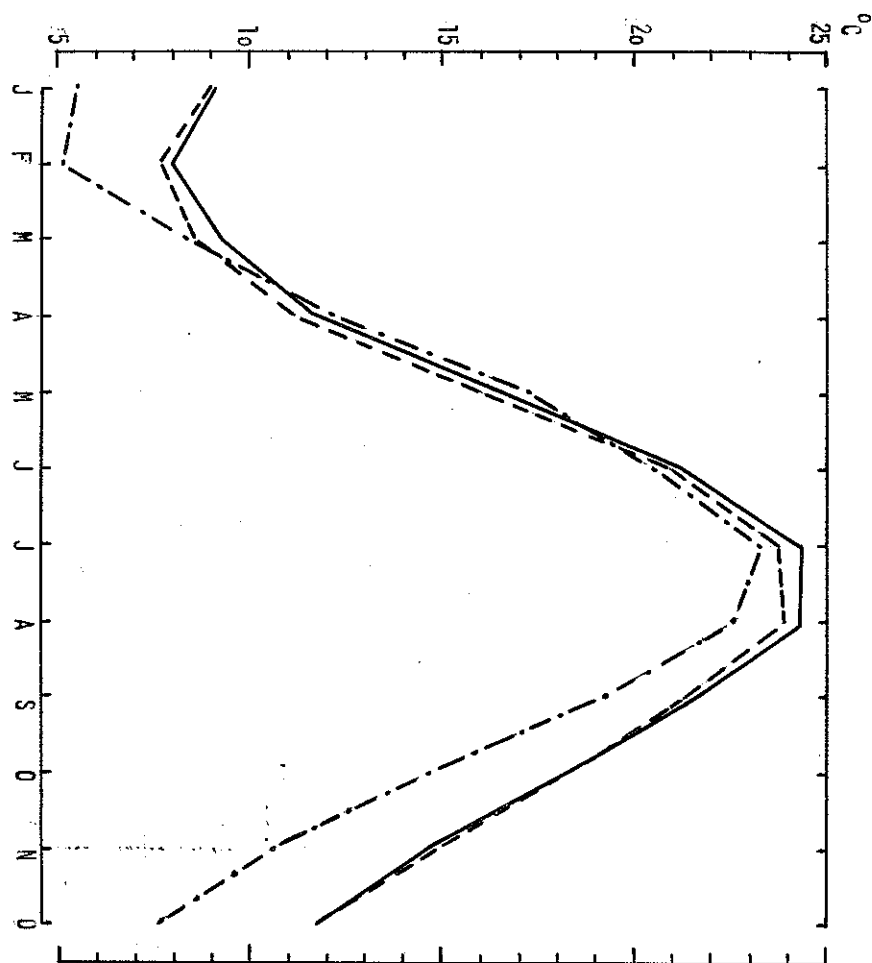
Temperatura zraka je odvisna - med drugim - od navideznega gibanja sonca od enega do drugega nebesnega povratnika.

Vendar ni zrak najbolj ogret ob poletnem, niti ni najbolj hladen ob zimskem solsticiju. V obeh primerih se pojavljata temperaturna ekstrema v naši geografski širini (ca 45°) približno z enomesečno zamudo (2).

Dejstvo, da je bil v dobi 1956 - 1960 najhladnejši mesec februar, je anomalija, ki jo moramo pripisati ekstremno mrzlemu februarju 1956, za katerega je izračunana srednja mesečna temperatura zraka na - 0,8°. Kratka opazovalna doba ne more zabrisati anomalij posameznih let. V daljšem obdobju (n.pr. 1946 - 1960) pa znaša srednja feb. temperatura zraka 5,4° in je za 0,4° višja od januarskega povprečka. Le-to ustreza tudi ugotovitvam v literaturi (1,2).

Podobno zakasnitev nastopa temp. ekstremov ugotavljamo tudi pri morju, vendar je ta zakasnitev še očitnejša. Zimski temperaturni minimum se zakasni za približno dva meseca (februar), medtem ko se poletni temperaturni maksimum pojav-

Letni poteki temperatur: morske vode pri Kopru ———
 morske vode pri Trstu - - - - -
 zraka v Kopru - · - · - ·



Annual course of: sea water temperature at Koper ———
 sea water temperature at Trieste - - - - -
 air temperature at Koper - · - · - ·

lja v Trstu z dvomesečno zamudo, a v Kopru le z enomesečno zamudo (julij).
 V nameni, da bi ugotovili, katera in kolika "zamuda" je v naših geografskih širinah normalnejša, si oglejmo še podatke za Pulj (1899 - 1916) ter Atlantik. Podatki izvirajo iz skoro iste geografske širine.

Tabela 2. Srednja mesečna temperatura morja pri Pulju in na Atlantiku.
 Table 2. Mean sea water temperatures at Pulj and the Atlantic.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pulj 1899-1916	10,2	9,2	9,9	11,8	15,8	20,2	22,9	23,3	20,9	18,0	15,4	12,4
Atlant- tik	12,8	12,2	12,7	13,2	14,5	16,4	18,3	19,5	18,6	16,7	15,2	13,7

Temperatura Atlantika je vzeta iz knjige: J. Hann: Lehrbuch der meteorologie, Leipzig 1901 - in se nanaša na geografsko širino 45° N ter geografsko dolžino $0 - 50^{\circ}$ W (po Greenwichu). Doba na katero se podatki nanašajo, ni označena.

Iz navedenih podatkov vidimo, da je 2-mesečno zakasnevanje temperaturnih ekstremov vode za ustrežajočimi solsticiji normalnejše. Uveljavljanje temperaturnega maksima v Kopru v mesecu juliju zato lahko smatramo za anomalijo.

Iz grafikona razberemo, da je morje pri Trstu dejansko skoro skozi vse leto

hladnejše od morja pri Kopru. Kazdalja med obema krajema v zračni črti - znaša komaj 14 km. Miljski polotok pa tudi ne predstavlja v reliefu posebne ovire, a globina morja je tu kot tam skoro ista. Od januarja pa do septembra je morje pri Kopru toplejše, le v novembru je za $0,2^{\circ}$ hladnejše. V oktobru in decembru pa sta srednji mesečni temperaturi enaki.

Če za zaključek primerjamo še srednje mesečne temperature morja pri Kopru in Trstu s temperaturo morske vode na odprtem Atlantiku, potem ugotovimo, da znaša letna temperaturna amplituda pri Kopru $16,4^{\circ}$ in pri Trstu $16,2^{\circ}$. Na Atlantiku - v isti geografski širini - pa le $7,3^{\circ}$. Velike amplitude so značilne za plitvejša in bolj zaprta morja srednjih geografskih širin. Istočasno tudi opazimo, da so srednje mesečne temperature morja pri Kopru in Trstu pozimi znatno nižje od povprečkov vode na Atlantiku, medtem ko je poletna "preogretost" manj izrazita (4,5).

Na temperaturo morske vode v Tržaškem zalivu zelo vpliva tudi veter. Znani so primeri, ki niso redki, da je padla temperatura morske vode zaradi burje (veter iz NE - kvadranta) v nekaj urah za $4-6^{\circ}$. Da se po takih naglih padcih temperature vode zopet segreje na prejšnjo vrednost, navadno preteče nekaj dni (4,6).

Literatura:

1. - F. Bernot: Prispevek k proučevanju temperature površinske plasti morske vode pri Kopru. - Letno poročilo meteorološke službe za leto 1959 - Ljubljana 1959.
2. - J. Hann: Lehrbuch der Meteorologie - Leipzig 1901.
3. - Jahrbuch der meteorologischen, erdmagnetischen und seismischen Beobachtungen - Pola - za leta 1899 - 1916.
4. - F. Bernot: Temperatura morja pri Kopru - Geografski vestnik XXXI-Ljubljana 1959
5. - A. Ercegović: Život u moru - Zagreb 1949.
6. - F. Bernot: Spreminjanje temperature morja pri Kopru v odvisnosti od jakosti vetra - Geografski vestnik - XXXII. - Ljubljana 1960