

POROČILO O PADAVINAH PRI VISOKEM ZRAČNEM PRITISKU
V SLOVENIJI (od 1.1.1954 do 31.XII.1958)

REPORT ON THE PRECIPITATIONS IN SLOVENIA OCCURRING
AT THE HIGH AIR PRESSURE (FROM JANUARY 1945 TO
DECEMBER 1958)

M. VIDA - ROBAVS

551.577.2

Izkušnja je pokazala, da je lahko razdelitev padavin pri visokem zračnem pritisku zelo različna. Glede na to bom podala petletno sinoptično statistiko (od 1.1.1954 do 31.12.1958) o porazdelitvi padavin, ki nastopajo v Sloveniji pri sorazmerno visokem zračnem pritisku. V ta namen sem Slovenijo razdelila v področja: Ljubljane, Murske Sobotne in Kopra, ker so le-ta karakteristična za te vrste padavin. Pri določanju spodnje meje zgoraj omenjenega sorazmerno visokega zračnega pritiska sem zasledila dve značilnosti: včasih je zračni pritisk le malo nad normalo, a imajo izobare anticiklonsko ukrivljenost, drugič leži zračni pritisk precej nad normalo in zasledimo ciklonsko ukrivljenost izobar. Del primerov nastopa pri slabo gradientnem polju anticiklonskega grebena, ko prevladuje nad našimi kraji jugovzhodna cirkulacija, nekaj primerov zasledimo po prehodu hladne fronte ob naglem porastu anticiklonskega grebena preko Alp ob severnih ali severovzhodnih vetrovih.

V naslednji sinoptični statistiki sem vzela za spodnjo mejo visokega zračnega pritiska: v Ljubljani 738 mmHg / 5 mmHg nad normalo postaje/, v Murski Soboti 746 mmHg / 4mm nad normalo postaje/ in v Kopru 762 mmHg / 4 mmHg nad normalo postaje/. Torej povsod nekaj mmHg nad normalo določene postaje.

TABELA I

LJUBLJANA

RR pp	neizmer- ljivo	od 0,1 do 1,0	od 1,1 do 5,0	od 5,1 do 10,0	od 10,1 do 20,0	od 20,1 do 30,0	od 30,1 do 40,0	več kot 40,1
738	2	7	6	4	3	1	1	-
739	8	12	10	2	-	1	1	-
740	6	12	5	1	2	-	-	1
741	10	5	6	1	3	-	-	-
742	7	2	4	1	-	1	-	-
743	3	4	2	1	-	-	-	-
744	4	4	4	1	-	-	-	1
745	5	1	1	-	-	-	-	-
746	2	6	2	-	-	-	-	-
747	1	1	-	-	-	-	-	-
748	2	-	1	-	-	-	-	-
749	-	-	-	-	-	-	-	-
750	-	-	2	-	-	-	-	-
751	-	1	-	-	-	-	-	-

MURSKA SOBOTA

RR pp	neizmer- ljivo	od 0,1 do 1,0	od 1,1 do 5,0	od 5,1 do 10,0	od 10,1 do 20,0	od 20,1 do 30,0	od 30,1 do 40,0	več kot 40,1
745	6	4	5	3	4	-	-	1
746	7	3	10	6	4	1	-	1
747	6	6	14	5	3	5	2	1
748	6	14	5	2	1	2	-	1
749	4	7	9	2	3	-	-	1
750	11	4	7	3	3	-	-	-
751	6	6	6	-	1	-	-	-
752	8	2	3	1	-	-	-	-
753	5	4	4	-	1	1	-	-
754	6	1	-	-	-	-	-	-
755	2	1	1	-	-	-	-	-
756	2	2	1	-	-	-	-	-
757	1	-	1	1	-	-	-	-
758	1	-	-	-	-	-	-	-
759	-	-	-	1	-	-	-	-
7600	1	1	1	-	-	-	-	-
761	1	-	-	-	-	-	-	-

KOPER

RR pp	neizmer- ljivo	od 0,1 do 1,0	od 1,1 do 5,0	od 5,1 do 10,0	od 10,1 do 20,0	od 20,1 do 30,0	od 30,1 do 40,0	več kot 40,1
762	4	4	2	2	1	-	-	-
763	2	2	2	3	-	-	-	-
764	3	3	3	-	-	-	-	-
765	-	3	1	-	1	-	1	-
766	3	2	1	-	-	1	-	-
767	-	2	1	1	-	-	-	-
768	2	-	1	-	-	1	-	-
769	1	-	-	-	-	-	-	-
770	-	-	1	-	-	-	-	-
771	1	-	-	-	-	-	-	-
772	1	-	-	-	-	-	-	-
773	-	-	-	-	1	-	-	-

Pogostnost dnevne množine padavin v odvisnosti od zračnega pritiska za čas od 1.1.1954 do 31.XII.1958

LEGENDA: RR - dnevna množina padavin v mm
pp - zračni pritisk v mmHg.

Tabela 1 nam poda pogostnost dnevne množine padavin za Ljubljano, Mursko Soboto in Koper v odvisnosti od zračnega pritiska. Pri visokem zračnem pritisku zasledimo najbolj pogoste padavine v Murski Soboti, istočasno je tudi njih količina največja. Ekstremni primer padavin pri visokem zračnem pritisku za omenjeno petletno obdobje je bil zabeležen 20.XI.1958 v Murski Soboti, ko so dobili neznatne padavine pri pritisku 761 mmHg. Istega dne je bil dosežen ekstrem tudi v Ljubljani in sicer: pri pritisku 751 mmHg je znašala dnevna množina padavin 0,8 mm. Te padavine so nastopile

pri procesih ob robu kaplje hladnega zraka, ki se je zadrževala nad Tre-
dozemljem.

V Kopru je bil zabeležen ekstremni primer 3.12.1954 leta, ko je pri pritis-
ku 773 mmHg znašala dnevna množina padavin 11,3 mm. Tega dne so beležili
tudi v Murski Soboti izrazite padavine pri pritisku 759 mmHg. Padavine so
nastopile pri procesih ob nastajanju kaplje hladnega zraka.

Dalje zasledimo v tabeli 1, da so situacije, ki bi dale padavine pri visokem zračnem pritisku, v Kopru zelo redke; nasprotno pa so v Murski Soboti pogoste. Ljubljana se z ozirom na pogostost ost padavin približuje Murski Soboti.

Najznačilnejše sinoptične situacije, pri katerih nastopajo zgoraj omenjene padavine, so sledeče:

- kaplja hladnega hraka (njen nastanek, obrobni procesi, procesi v kaplji sami kombinirani z vplivom orografije)
- postfrontalne padavine, ki nastopajo po prehodu hladnih front od NW oz. WNW, ko jim sledi nagel porast zračnega pritiska, često v kombinaciji z efektom dunajskih vrat .
- slabe padavine, ki nastopajo ob zračnih tokovih različnih smeri in ob vzhodnih situacijah
- ostale situacije

Ob sinoptičnih situacijah so padavine različno porazdeljene po področjih Ljubljane, Murske Sobote in Kopra ter v kombinacijah teh področij, kar nam poda tabela 2.

TABELA 2

	L	M	K	LM	LK	M	LMK	Skupaj
januar	-	1	-	2	1	1	1	6
februar	1	2	1	3	1	-	-	8
marec	1	3	1	4	-	-	-	10
april	-	4	-	-	-	1	2	7
maj	2	4	-	2	-	-	3	11
junij	-	1	1	4	1	-	2	9
julij	-	1	-	2	1	-	1	5
avgust	1	3	-	-	-	1	1	6
september	-	4	-	-	2	-	-	6
oktober	-	2	-	-	-	2	2	7
november	-	2	1	3	1	-	1	8
december	-	2	-	5	1	-	1	9
skupaj	5	29	4	26	8	5	15	92

Pogostnost sinoptičnih situacij s padavinami pri visokem zračnem pritisku v treh področjih in njihovih kombinacijah za obdobje od 1.1.1954 do 31.12.1958.

Legenda: L)
M) število dni s padavinami v Ljubljani, Murski Soboti, Kopru
K)
LM " " " samo v Ljubljani in Murski Soboti
LK " " " " v Ljubljani in Kopru
MK " " " " v Murski Soboti in Kopru
LMK " " " v Ljubljani, Murski Soboti in Kopru

Grobi pregled tabele 2 nam pove, da nastopajo padavine pri visokem zračnem pritisku lahko v vseh letnih časih in v vseh kombinacijah. Najbolj pogosto so zastopani primeri s padavinami samo v Murški Soboti ali samo v Murški Soboti in Ljubljani ali pa v vseh treh področjih (n.pr. M-29, LM - 26, LMK - 15).

Tabela 3 nam poda pregled situacij, ki so zastopane s padavinami v vseh treh kombinacijah področij Slovenije.

TABELA 3

	kaplja hladnega zraka	prehod hladne fronte efekt dunajskih vrat	zračni tokovi različnih smeri vzhodne situacije	ostale situacije
M	12 (44%)	15 (50%)	2 (6%)	-
LM	12 (46%)	10 (38%)	4 (15%)	-
LMK	5 (33%)	9 (60%)	1 (7%)	-
LK	-	-	-	8
MK	5 *	-	-	-*
K	-	-	-	5
L	5 *	-	-	-

Tabela 3: Pogostost (v odstotkih) značilnih sinoptičnih situacij glede na padavine v omenjenih treh področjih Slovenije in njihovih kombinacijah.

Označba z zvezdico pove, da se nanašajo na neizrazite in kombinirane situacije.

M: Padavine v Murški Soboti pri zračnem pritisku 745 mmHg so porazdeljene na vse letne čase in so zastopane v 44% s kapljo hladnega zraka, ki je nastala po prehodu hladne fronte od severa. Nastale so kot proces v kaplji sami ali na robu kaplje, to je ob aktivnem toplem grebenu ob kaplji. V 30% so nastopile padavine ob prehodu hladnih front od N oz. NW, to je ob višinskih severozahodnih vetrovih, ko zahodna Slovenija nima padavin zaradi fenizacije in zasledimo padavine v Murški Soboti. Te hladne fronte imajo oddaljene ciklonske centre (frontalni sistemi severovzhodnih atlantskih ali skandinavskih depresij itd.) medtem ko se nad srednjo Evropo zadržuje slabo gradijentno polje oz. anticiklon z jedrom nad Anglijo oz. most visokega zračnega pritiska ali kadar sega ruski anticiklon vse do Alp.

V 20% se po prehodu zgoraj omenjenih hladnih front pokaže še učinek dunajskih vrat in se v območju Murske Sobote pojavijo padavine kot post-frontalne.

V 6% primerov ob vzhodnih situacijah ko doteka zrak nad naše kraje od vzhoda v višjih in v nižjih plasteh in povzroča v zimskem času v območju Murske Sobote rahle sneženje ali posamezne snežinke.

LM: Pri padavinah, ki nastopijo istočasno v Murški Soboti in v Ljubljani, odpade 46% na procese v zvezi s kapljo hladnega zraka. Za razliko od zgornje razporeditve padavin ima ta kaplja bolj zahodno lego in se aktivnost toplega grebena ob kaplji razširi tudi nad Štajersko in v osrednjo Slovenijo.

28% odpade na padavine ob prehodu omenjenih hladnih front od WNW, često v

zvezi z učinkom dunajskih vrat.

V 18% nastopijo slabe padavine ob zračnih tokovih različnih smeri. Takrat prevladuje v nižinah jugovzhodna cirkulacija, a se menja veter v desno smer. Navadno sega v nižinah nad naše kraje ruski anticiklon s svojim južnim robom, v višinah prevladuje takrat jugozahodna situacija (n.pr.: 22.2.1954).

LMK: Padavine, ki nastopajo istočasno v Ljubljani, Murški Soboti in v Kopru trajajo za razliko od zgoraj omenjenih v presledkih ali zvezno več dni skupaj. Sinoptični procesi niso tako izraziti in se vrstijo drug za drugim. V 56% zasledimo te padavine ob prehodu hladne fronte z oddaljenim ciklonskim centrom ob slabem gradijentnem polju pri tleh, ki jim sledi učinek dunajskih vrat ali še vpliv orografije.

V 30% nastopijo padavine po prodoru hladnega zraka od severa, ob nastanju kaplje in še v procesih, ki so kombinirani. N.pr.: v Murški Soboti imajo padavine ob aktivnem toplem grebenu kaplje, v Ljubljani in v Kopru pa pod vplivom notranjih procesov kaplje (Primer: 3.4.1957, 10.4.1956). Nato zasledimo še primer, ko nastopijo šibkejšje padavine ob prodoru hladnega zraka nad Panonsko nižino, in primere padavin v obliki neviht v Kopru in istočasno zveznih padavin v Ljubljani in Murški Soboti. Vendar ta dva primera zahtevata sama zase študije procesov.

LK: Padavine zabeležene istočasno v Ljubljani in v Kopru nastopajo v procesih, ki so kombinirani z učinkom orografije. Če je pritisk izrazito visok, nastanejo padavine v zvezi s kapljo. V primerih, ko zračni pritisk ni tako visok se navadno zadržuje hladna fronta pred zahodnimi Alpami, tako da je zahodna Slovenija v toplem grebenu in nato prodre hladni zrak skozi Ronsko dolino (n.pr.: 25.11.1954).

25% teh primerov zasledimo ob kaplji hladnega zraka, 75% pred prihodom omenjene hladne fronte.

MK: Padavine, ki nastopajo istočasno v Kopru in v Murški Soboti, v Ljubljani pa ne, zasledimo v 90% ob kaplji hladnega zraka. V teh primerih leži kaplja nekako med meridijanoma 5° in 15° vzhodno, to je nad Alpami.

Tako leži Murska Sobotna ob toplem, aktivnem grebenu, Koper pa v labilnem delu kaplje in imata obe postaji padavine. V Ljubljani zasledimo takrat severni veter in le pretežno oblačno vreme. Z razliko od nekaterih primerov, ko je ležala višinska hladna dolina med meridijanoma 10° zahodno in 5° vzhodno (nad Španijo in zahodnim Sredozemljem) in so imeli padavine v Kopru, Ljubljani in Murški Soboti, v višinah pa je prevladoval močan jugozahodnik.

K: Padavine zabeležene samo v Kopru pri visokem zračnem pritisku, so redek pojav. V večini primerov jih zasledimo s procesi kaplje hladnega zraka, ki se zadržuje nad Alpami.

L: Podobno kot v Kopru so tudi padavine, ki nastopajo samo v Ljubljani redko zabeležene. Zasledimo jih večinoma po umiku hladnega zraka, kar si razlagam tako, da je hladni zrak ostal še v kotlinah, medtem ko je nad njim že dotekal topli in povzročil padavine. Lahko pa nastopijo padavine v kaplji zraka kot notranji proces in so šibkejšje.

Poudarjam, da so zgoraj opisani značilni procesi sinoptičnih situacij. Tako je bilo v tabeli 3 le v zgornji polovici mogoče določiti procentualne vrednosti. Ta del se nanaša namreč le na izrazite procese, medtem ko se drugi del tabele nanaša na kombinirane. Takšne situacije pa zahtevajo

natančno obdelavo, pri kateri je lahko vsak primer zase študija. Namen pričujočega dela pa je, podati le sinoptično statistiko o porazdelitvi padavin v Sloveniji pri visokem zračnem pritisku.

S U M M A R Y

It has been demonstrated by experience that the distribution of precipitations in Slovenia at the relatively high air pressure is very different. In order to examine the facts, the statistics of synoptical observations have been used. Three representative stations for different regions of Slovenia have been taken into consideration: Murska Sobota for the northeastern part of the country, Ljubljana for the central part, and Koper for the southwestern part. The lower limit of the air pressure was fixed at 5 mm under the normal average figure for Ljubljana and at 4 mm at Murska Sobota and Koper.

At high pressure the precipitations are most frequent at Murska Sobota and there also the amount is at its greatest. On the other hand, there are very seldom situations giving rise to precipitations at high pressure at Koper. As far as frequency is concerned, Ljubljana is fairly close to Murska Sobota, although the amount is usually small. Precipitations at high pressure are likely to occur at any season of the year. The most frequent are those weather situations when there are precipitations at Murska Sobota only, or, also at Ljubljana and Koper.

The most characteristic situations, at which precipitations occur at high pressure, are the following:

- a) the cool pool of air, i.e. at its formation, as the peripheral process in the warm ridge at the pool, or, as the internal process in the cool pool. In 46% of all cases precipitations occur then at Murska Sobota only, or eventually also at Ljubljana. It is, however very seldom that precipitations should occur in all three parts of Slovenia- The distribution depends on the position of the cool pool.
- b) after the passing of cold fronts, which have their cyclonic centres so far away, that they pass Slovenia with a field of small pressure gradient and are followed by a quick rise in air pressure over the Alps. If the fronts come from the northwest, the precipitations occur at Murska Sobota, while the western part of Slovenia receives no precipitations owing to the processes accompanying the fohn wind.
- c) the eastern situations, with isobars of the anticyclonic curvature when the air flows from the east both in higher and in lower layers, and causes slight snowfall at Murska Sobota during the wintertime.
- d) winds of different directions. The southeastern wind prevails then in the low levels, and the southwestern wind at greater heights. Precipitations occur then mainly all over Slovenia.

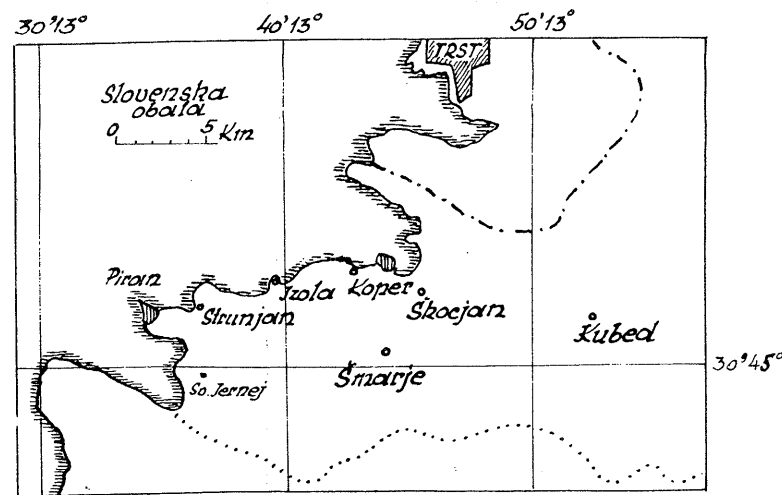
L i t e r a t u r a

- 1) V. Manohin: Disertacija (Geografski vestnik 1945)
- 2) M. Robavs: Kaplja hladnega zraka (Meteorološki zbornik/1957)

PRISPEVEK K PROUČEVANJU TEMPERATURE ZRAKA NAD MORJEM
CONTRIBUTION TO THE INVESTIGATION OF THE AIR TEMPERATURE
ABOVE SEA SURFACE

F. Bernot

Ob priliki merjenja temperature morske vode v raznih globinah v Koprskem zalivu /sl. 1/ je bila merjena tudi temperatura zraka nad vodno površino v raznih višinah. V ta namen so bili električni uporovni termometri pritrjeni na posebnem plavajočem stojalu, privezanem k splavu /sl. 2/, ki je bil zasidran približno 60 m od obale pri Giusterni.



Slika 1:

Meritve so bile opravljene z merilnim instrumentom firme Ph. Schenk-Duna.j.

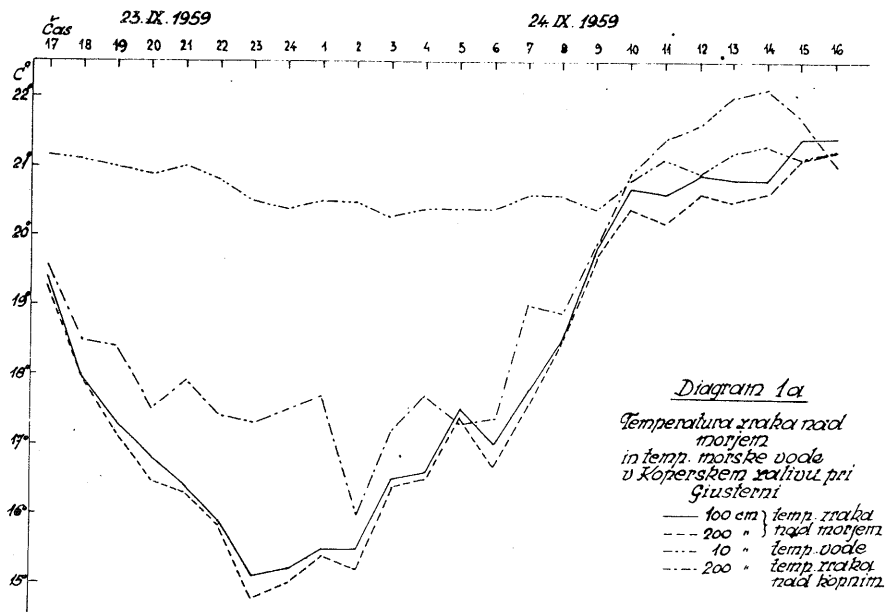
Merilni električni upori niso bili zaščiteni niti ventilirani, izpostavljeni pa so bili pod enakimi pogoji. Zato imajo odčitani podatki svojo določeno vrednost. Napaka, ki je nastala zaradi žarčenja, je zaradi oblačnega vremena, posebno še v nočnih urah, minimalna.

Opazovanja in merjenja so opravljali dipl. met. Paradiž, stud. met. Clement in dipl. geogr. Bernot.

Glavna opazovanja so bila vsakournna, trajala so od 17. ure 23. sept. do 16. ure 24. septembra 1959. Od 22. ure pa do konca meritev so bila vsaka pol ure opravljena dopolnilna merjenja zračne temperature.

Stanje vremena. Oblačnost je v večernih in nočnih urah pojemala /med 20. in 22. uro je bilo nebo popolnoma jasno/. O polnoči je oblaknost v prav kratkem času narasla na 9/10, ob 4-ih zjutraj pa na 10/10, nakar je ostalo nebo še preko konca meritev /preko 16. ure/ popolnoma prekrito z oblaki. Sonce je le dvakrat malo posijalo izza oblakov, tako da je heliograf registriral med 10. in 11. uro 0,2 med 13. in 14. uro pa 0,1 ure sončnega sija.

Stanje morja. Morje je bilo ves čas meritev mirno /glej sliko 2/, kar je bil pogoj za uspeh meritev temperature morske. Le obdobjo ga je rahlo nakodral kopni ali morski veter. Vendar tudi v tem primeru višina valov ni presegala 4 cm.



Najprej si oglejmo diagram 1 a in diagram 1 b. Že na prvi pogled vidimo, da je temperatura zraka nad vodno površino močnejše kolebala od temperature morske vode, ki je bila merjena 10 cm pod gladino, in da se je temperatura zraka nad kopnim bolj spreminjala od temperature zraka nad morsko površino, vendar je razlika med obema temperaturama ekstremoma nad kopnim nekoliko manjša. Dnevna amplituda temperature zraka nad kopnim znaša 6,1°C /maks. 22,1, 10°C; min. 16,00/, nad morjem 6,4° /maks. 21,2°; min. 14,80/ - oba podatka sta bila merjena v višini 200 cm nad kopnim oz. morjem -, a dnevna amplituda temperature morske vode znaša samo 1,0° /maks. 21,3°; min. 20,30°C/.

Ako podatek o dnevni temperaturni amplitudi morske vode primerjamo s podatki drugih avtorjev /1,2/ vidimo, da je bila sicer zelo visoka, vendar še v okviru normalnih vrednosti. Podatki o temperaturi zraka nad kopnim se nanašajo na sinop. meteor. postajp Koper, ki leži v nadmorski višini 25 m in je od kraja obravnavanih meritev oddaljena cca 300 m.

Dejstvo, da je bila temperaturna amplituda zraka nad morjem večja od one nad kopnim, ni v skladu z navedbami Hanna /1/, kajti zaradi različne specifične toplote podloge /tla, voda/ oz. zaradi različne toplotne prevodnosti podloge in s tem povezanim vžarevanjem in izžarevanjem bi pričakovali prav narobe, t.j. večjo temperaturno amplitudo nad kopnim. Vzrok za to, da je v našem primeru obratno, leži v tem, ker so bila merjenja opravljena preblizu obale. Tovrstni podatki, ki jih najdemo v literaturi so večinoma povprečki nekajdnevni opazovanj na odprtem morju, daleč od kopnega, medtem ko v našem primeru obdelujemo enkrat opazovane vrednosti, kar moramo stalno upoštevati.

V začetku je bilo rečeno, da je bila temperatura zraka nad vodo merjena v raznih višinah. Termometri so bili nameščeni v višini 10, 20, 50, 100 in 200 cm nad morsko gladino. Za primerjavo se poslužujemo še temperature morske vode v globini 10 cm. Diagrama 1a in 1b nam prikazujeta, kako se je temperatura zraka in morske vode menjala od ure do ure. V gornjih potezah je bil potek temperature v vseh višinah v zraku enak. Iz diagramov, ki prikazujejo spremembo temperature z višino, je dobro razvidno, da je bil zrak v spodnjih plasteh /blizu vodne gladine/ toplejši in da je z višino njegova temperatura polagoma padala /diagram 2/. Mimo tega opažamo, da se je v višini 50 cm pogosto pojavljala temperaturna inverzija. Temperatura zraka je - kot kaže vertikalna razporedba, ki je značilna za razdobje med 17. uro 23. sept. in 05. uro 24. sept. 1959 /z izjemo ob 20. uri prvega in 03. uri drugega dne/ - od morske površine navzgor spčetka naglo, nato počasneje padala, nakar se je za malenkost dvignila /podatek iz višine 100 cm/ in nato zopet prav polagoma padala. Iz navedenega spoznamo v vmesni plasti slabo temperaturno inverzijo.

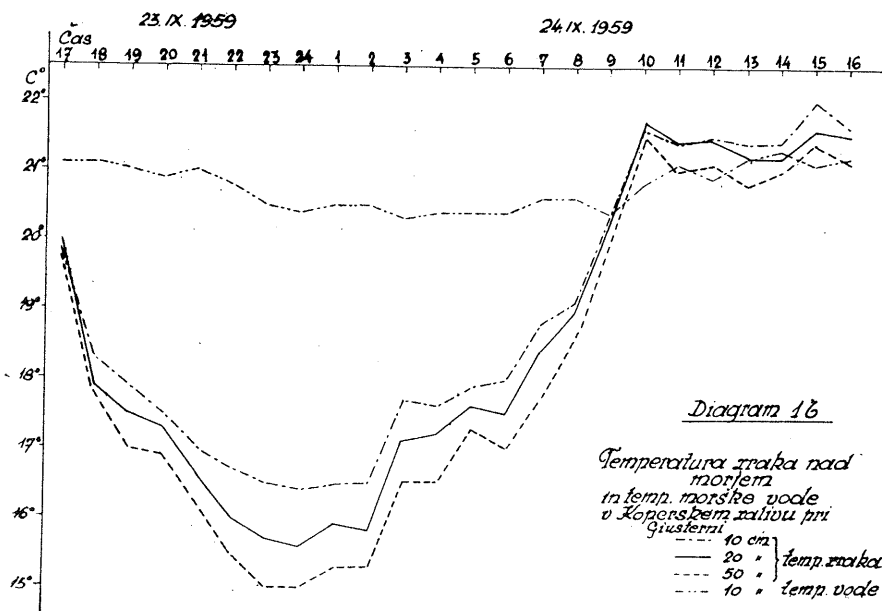
Obstoj temperaturne inverzije v omenjenem časovnem razdobju je tembolj zanimiv, ker je v večini primerov pihal rahel veter. Ob začetku opazovanj je pihal z morja. Po sončnem zahodu je med 18. in 19. uro vladalo brezveterje, nakar se je pojavil rahel veter s kopnega, ki je ponehal/z izjemo ob 02. uri 24. sept. 1959/ šele ob 9. uri, t.j. skoro tri ure po sončnem vzhodu, nakar se je ob 10. uri že zopet uveljavil, vendar iz nasprotni smeri. Pihal je z morja. Kdaj je prestal, ni znano, kajti ob koncu meritev /ob 16. uri 30 min./ je še vedno pihal. Zakasnitev nastopa morskega vetra bo treba verjetno pripisati oblaknosti, ki je ovirala insolacijo. Podatki o vetru veljajo le

za opazovanja, opravljena na splavu, kajti v dnevniku opazovanj sinop. meteor. postaje Koper je zabeležena precej večkrat tišina.

Naša nadaljnja preudarjenja bomo posvetili gibanju temperature zraka nad morjem v toku noči in dneva, kakršno nam odkrivajo naši podatki.

Spreminjanje temperature zraka z višino /v spodnji 2-meterski plasti/ nad morjem se ponoči do neke mere razlikuje od tistega nad kopnim, kakor sta ga opazila Geiger in Milosavljević /4,5/. Vzrok za ta pojav leži nedvomno v različnih fizikalnih lastnostih podloge /voda-prst/. Nad kopnim, ki se v nočnih urah hitreje in močneje ohlaja, se tudi zrak hitreje in močneje ohlaja. Na ta način nastane v najspodnji plasti temperaturna inverzija, ki se razblini kmalu potem, ko prevlada inselacija.

Naj na kratko ponovimo: v nočnih urah je bila privodna plast zraka najtoplejša. Njena temperatura je najprej z višino padala /podatek iz višine 20 in 50 cm nad gladino/, nato zopet naraščala /podatek iz višine 100 cm/, nakar je zopet rahlo padala /podatek iz višine 200 cm/. V teku dneva se je vertikalni potek temperature spremenil. Temperatura zraka je z višino enakomerno padala /z izjemo ob 10. uri, ko se je pojavila inverzija v najspodnji plasti zraka /diagram/2/. Prehod iz ene v drugo situacijo je potekal polagoma in ga na osnovi podatkov, izmerjenih ob 07., 08. in 09. uri dobro zasledujemo. Med 09. in 10. uro se je zrak nad kopnim ogrel nad temperaturo morske vode /glej diagram 1a/, medtem ko je zrak 2 m nad morjem dosegel temperaturo morske vode šele ob 15. uri. Temperatura zraka v višini 10 cm nad morjem je že



že ob 09. uri dosegla temperaturo morske vode, nakar se je še nadalje dvigala. Koliko je znašal dnevni maksimum, ne moremo povedati z gotovostjo zaradi prekinitev opazovanj.

Med 15. in 16. uro se je v višini 100 cm nad morjem zopet pojavila temperaturna inverzija v vmesni plasti, kar nakazuje prehod v nočni vertikalni potek temperature.

Znano je, da se zrak nad morjem v teku dneva ogreje nad temperaturo morske vode /1,2/, vendar so razlike med temperaturo zraka in vode minimalne, saj temperatura zraka pade - v povprečju - komaj za 0,9° pod oziroma naraste za 0,5° nad temperaturo morske vode /tabela/. Po naših podatkih - ki niso povprečki - zasledimo dokaj večje temperaturne razlike. V privodni plasti /10 cm/ se je zrak ogrel največ za 0,9° nad temperaturo morske vode, pod njeno vrednost pa se je ohladil za 4,1°. V višini 200 cm se razlike še občutnejše: pod temperaturo morja se je zrak ohladil kar za 5,7°; nad njo pa se ni povzpел, saj je ob 15. in 16. uri zrak komaj dosegel temperaturo morske vode. Nadalnje spreminjanje temperature zraka in morske vode nam je zaradi zaključitve opazovanj nepoznano. Dnevni hod temperature - kot ugotavlja J. Hann - je skoro neodvisen od kolebanja temperature vodne površine. Dnevni tok temperature zraka nad oceani mora biti potemtakem v prvi vrsti odvisen neposredno od absorpcije sončnih žarkov in od žarčenja. Zato so pod temi razmerami dnevne spremembe temperature zraka nad morjem zelo majhne /1/. To velja seveda le za temperaturne razmere na odprtem morju, daleč od kopnega. V našem primeru, kjer

Ura	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	1. pov.	1. max.
voda	19,8	19,7	19,8	19,8	20,0	20,1	20,1	20,2	20,1	20,0	19,9	19,9		
zrak	18,9	18,9	19,0	19,2	19,6	20,2	20,6	20,6	20,3	19,7	19,3	19,0		
T	0,9	0,8	0,8	0,6	0,4	-0,1	-0,5	-0,4	-0,3	0,3	0,6	0,8		0,3

Tabela: Dnevni hod temperature vode in zraka nad Atlantikom v geogr. širini 30°N v poletju. Podatki so povprečki 126 - dnevnih opazovanj, opravljenih na ladji Challenger/iz J. Hann-Lerbuch der Meteorologie/.

nastopajo dokaj večje diference, so te posledica močnejšega ohlajanja kopnega ponoči in izmenjave zraka med kopnim in morjem /kopni veter/ v nočnih urah. Tej izmenjavi pripisujemo razmeroma močan padel temperature zraka nad morjem ponoči /pod temperaturo morske vode/. Čez dan učinek kopnega odpade zaradi morskega vetra, ki dovaja relativno hladnejši zrak, zato se v teku dneva temperatura zraka le za malenkost dvigne nad temperaturo morske vode.

Za podrobnejšo analizo temperaturnega kolebanja zraka nad morsko gladino bo treba pravkar obravnavana merjenja ponoviti. Opazovanja bodo morala trajati dalj časa. Splav pa bo treba zasidrati bolj daleč od obale.

SUMMARY

The air temperature above the sea-water has been measured by electrical thermometers between 5 p.m. 23 rd September, and 4 p.m. 24 September 1959. During the observation period the weather was mostly cloudy and the sea was calm.

Diagrams 1 a and 1 b show the variations of the temperature of the air above the sea and above the land as well as the temperatures of the sea-water. The daily range of the air temperature is greater above the sea than that one above the land, which is not normal. On the other hand, the daily range of the temperature of the sea-water was normal. The author explains this anomaly with the land breeze during the night. A heating effect of the land during the day is eliminated by the sea breeze.

Diagram 2 shows lapse rate of the air temperature in the 2.m thick layer near the surface of the water. An inversion of temperature occurred during the night, while during the day-time the temperature of the air was falling with the height. Before the end of the measurement period, an inversion of temperature occurred again in the intermediate layer /50 - 100 cm above the surface/. Amidst both types of the diurnal variations of temperature, there is also on intermediate e.g. isothermal type.

The land breeze began shortly after the sunset, while the sea breeze, was some hours in retard, owing to cloudiness hampering the heating of the land.

For comparison the table shows the temperatures of the air and of the sea-water on the Atlantic. In the case under consideration, greater differences occur. The temperature of the air above the sea was as much as 4.1 degrees centigrade under that of the sea-water itself. When the temperature was rising, the temperature of the air never rose above that of the sea-water. That strong relative fall of the temperature is due, to the land breeze during the night because the raft carrying instruments was anchored only some 60 m from the coast so that the air coming from the land could not be transformed. Only the lowest layer of the air, lying immediately above the sea surface has warmed up a little.

Literatura:

1. L. Hann-Lerbuch der Meteorologie, Leipzig 1901;
2. O. Krümmel-Hanbudch der Ozeanographie, Stuttgart 1907;
3. F. Bernot - Temperatura morja pri Kopru- Geogr. vestnik, Ljubljana, 1959;
4. R. Geiger - Das Klima der bodennahen Luftschicht;
5. M. Milosavljević - Klimatologija, Beograd 1951.

