

NEKATERE ZNAČILNOSTI VREMENA V SLOVENIJI V ODVISNOSTI OD
BARIČNE RAZPOREDITVE

SOME WEATHER CHARACTERISTICS IN SLOVENIA IN CONNECTION
WITH PRESSURE DISTRIBUTION

551.542:1.

MIRKO KOVAČ

Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana

SUMMARY:

In the present paper the dependences of visibility and wind regarding baric distribution are studied.

For the period treated - 1 November 1970 and 30 April 1971 - three most frequent baric distribution types were found along the axis crossing Slovenia southwest - northeast.

The first baric distribution type (Fig. 1a) shows the highest pressure over the central part of Slovenia with lower values to the southwest and northeast (relative frequency 60 % of observed distributions). The second baric distribution type is given by high pressure at the northeast part of Slovenia falling toward southwest (Fig. 1b). The pressure difference between those two parts of Slovenia reaches sometimes 15 mb over the distance of 200 km only. The last, third baric distribution type is defined with high pressure at the southwest, falling toward northeast (Fig. 1c).

Radiation fog is the most frequent, when the pressure distribution is of type one. The winds at the surface are weak over the whole region of Slovenia. When the pressure distribution is of type two, the winds are weak or moderate with direction from east quadrant. In the coastal region of Slovenia "bora" is blowing. Fog is found only, when the pressure difference between the northeast and southwest part of Slovenia does not exceed 2 mb. When this difference is greater, visibility is still poor but without fog. In the coastal region visibility is good. When the pressure distribution of type three prevailed, in the coastal region it is misty and winds are practically absent. In the east and central part of Slovenia visibility is

good. At night it is quiet, but during the day moderate southwest winds are blowing.

UVOD

Na tako razgibanem ozemlju kot je Slovenija je težko aplicirati vreme iz ene opazovalne točke na drug kraj, čeprav je oddaljen le nekaj kilometrov. Posamezni meteorološki elementi ekstrapolirani med sinoptičnimi postajami so samo približek, če že ne domneva k pravim vrednostim.

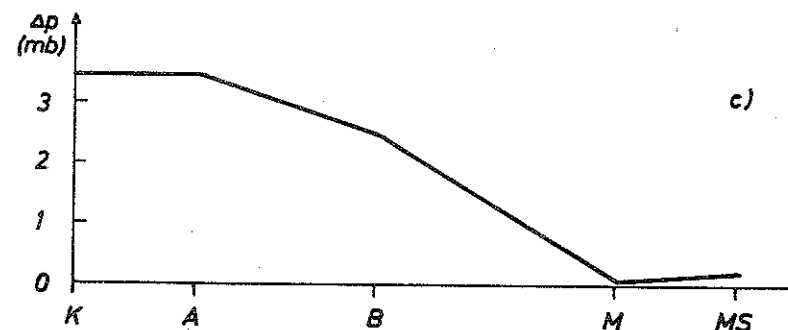
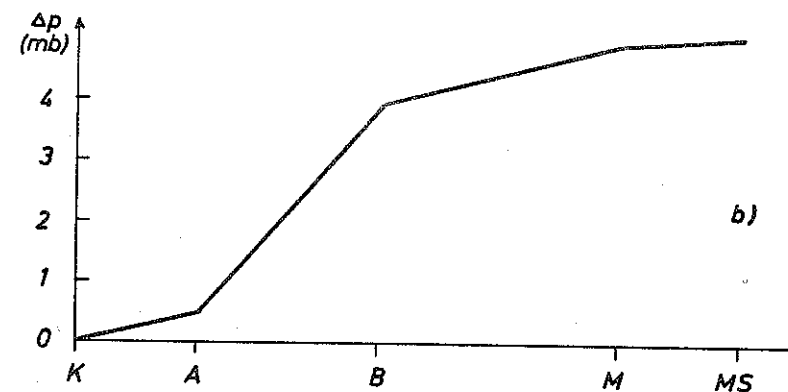
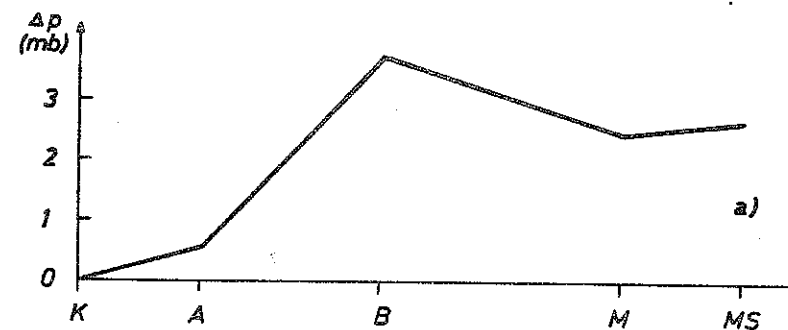
Povprečne vrednosti posameznih elementov za daljšo opazovalno dobo so verjetno blizu dejanskim vrednostim; če pa želimo v nekem določenem terminu vrednost nekega elementa razširiti na večje področje, bomo gotovo napravili napako. Ko prevozimo z avtom nekaj deset kilometrov opazimo, kako iz ugodne vidnosti pademo v meglo in obratno, da se iz lepega sončnega vremena nenadoma znajdemo v dežju in podobno.

Pomembna veja gospodarstva je promet, ki ne rabi dolgoročnih prognoz vremena, ampak se zadovoljuje že z dejanskim stanjem, ali pa z eno do dvodnevno prognozo. Peljimo se v zimski polovici leta iz Maribora v Koper, na dobrih dvesto kilometrih bomo pogostokrat občutili na lastni koži spremembo vremena, da o lokalnih plovah in nevihtah v poletnih mesecih sploh ne govorimo. Uspešnost cestnega, pomorskega in letalskega prometa je v veliki meri odvisna od ugodnih pogojev vremena. Za vse tri panoge prometa je najvažnejše vreme v neposredni bližini tal. Padavine, slaba vidnost, močni vetrovi so včasih usodni.

Pri obdelavi barične razporeditve nad Slovenijo nas ni toliko vodila prognoza vremena, kolikor trenutno stanje, s katerim bi imeli nov vpogled na značilnosti vremena. Na podlagi barične razporeditve smo prišli do zaključka, da sta meteorološka elementa megla in veter neposredno odvisna od razporeditve zračnega pritiska pri tleh. Petnajst sinoptično-meteoroloških postaj, ki jih premore Slovenija ni malo, vendar bi bile potrebne zelo natančne analize omenjenih podatkov, da bi se vse postaje med seboj skladale. Kot bomo pozneje videli, smo dobili tri najpogostejše barične razporeditve nad Slovenijo, že iz nekaterih postaj.

BARIČNE RAZPOREDITVE V SLOVENIJI

Z analizo barične razporeditve smo želeli poiskati razne značilnosti vremena v Sloveniji pri tleh, ki bi koristile tudi športnemu letalstvu, kakor tudi cestnemu prometu.



Slika 1 Razporeditev zračnega pritiska med Koprom in Mursko Soboto, ko je pritisk najvišji: a) nad osrednjo Slovenijo, b) v vzhodni Sloveniji, c) nad jugozahodno Slovenijo

Fig. 1 Pressure distribution along the axis Koper - Murska Sobota when the pressure is the highest: a) over the central Slovenia, b) over the North-east Slovenia, c) over the Southwest Slovenia

Zračni pritisk redno merijo z barometrom naslednje postaje v Sloveniji: Koper, Ajdovščina, Nova Gorica, Ljubljana, letališče Brnik, Novo mesto, Maribor in Murska Sobota. Celodnevne meritve imamo samo na postajah: Brnik, Koper in Maribor. Planica izvaja redukcijo zračnega pritiska na 850 mb ploskev, Kredarica pa na 700 mb ploskev, tako da ti dve postaji pri analizi ne prideta v poštev. Za analizo baričnega polja v Sloveniji bi rabili več meteoroloških postaj, ki bi določale zračni pritisk, reduciran na morško gladino. Ker teh postaj nimamo, smo se odločili določiti barično razporeditev na osi Koper - Murska Sobota. Vrednosti zračnega pritiska z razpoložljivih postaj tudi niso vedno realne. Pri stacionarnem anticiklonalnem vremenu z opaznimi subsidencami, radiacijskimi inverzijami nad preogretim tereni in pri močnih vetrovih so vrednosti pritiska nad goratim področjem neuporabne /1/. Zato, da smo se nekoliko izognili omenjenim anomalijam, smo pri horizontalnih gradientih med tremi področji Slovenije v tabelaričnem prikazu zanemarili razlike pritiska pod 1 mb.

Širša obdelava se nanaša na obdobje od 1.IX.1970 do 30.IV.1971. Za ta čas smo določili razlike pritiska za vsak sinoptični termin iz posebnih vremenskih kart Slovenije z vsemi razpoložljivimi postajami. V terminih 22 in 01 so na karticah podatki: Kopra, Brnika in Maribora; v terminih 04,10 in 16 so še postaje: Ljubljane, Novega mesta in Slovenjgradca; v terminih 07,13 in 19 so upoštewane vse sinoptične postaje. Vseh kartic v dobi osmih mesecev je okoli dva tisoč. To obdobje smo izbrali zato, ker imamo v tem času največ megle /2/, oblačnosti /3/ in burje /4/, skratka pojave, ki ovirajo cestni in zračni promet. V tem delu pa smo upoštevali le podatke na osi Koper-Murska Sobota.

Najpogostejša razporeditev pritiska je podana na sl. 1a. Najvišji pritisk je zabeležen v osrednji Sloveniji, gradient pritiska je usmerjen iz osrednje Slovenije proti zahodu in vzhodu. Ta razporeditev je najpogostejša med 19 uro in 10 uro zjutraj. Gradient je običajno večji in pogostejše usmerjen proti zahodu kakor proti vzhodu.

Druga najpogostejša razporeditev zračnega pritiska je podana na sl. 1b, ko je najvišji pritisk nad vzhodno Slovenijo in se manjša proti zahodu. Razlika v pritisku med vzhodno in osrednjo Slovenijo običajno ne presega 2 mb, medtem ko je razlika v pritisku med osrednjo in zahodno Slovenijo znatno večja celo prek 10 mb. Tretja barična razporeditev je razvidna iz sl. 1c, ko je usmerjenost baričnega gradienta iznad zahodne Slovenije proti vzhodu. Razlika v pritisku med zahodno in osrednjo Slovenijo je običajno okoli 1 mb, medtem ko je ta razlika med osrednjo in vzhodno Slovenijo okoli 3 mb. Zadnja razporeditev zračnega pritiska ni tako pogosta kot prvi dve, vendar ni redka.

V nadaljevanju podajamo prikaz pogostosti razlik zračnega pritiska večjega od 1 mb med Brnikom in Koperom, tabela 1, med Mariborom in Koperom, tabela 2, med Brnikom in Mariborom, tabela 3 ter med Koperom in Mariborom, tabela 4. Omenjene tri primerjalne postaje smo vzeli zato, ker imajo nepre-

kinjena celodnevna opazovanja, obenem jih tudi upoštevamo kot karakteristične postaje treh slovenskih področij.

Na osnovi tabele 1 in tabele 3 si že lahko predstavljamo najpogostejšo razporeditev zračnega pritiska v Sloveniji. Iz tabele 1 je razvidno, da je v več kot 60 % primerov gradient pritiska usmerjen iz osrednje Slovenije proti zahodni Sloveniji. Razlika 2 in 3 mb je največkrat zastopana, razlika od 3 mb pa do 7 mb linearno pada, razlika do 12 mb pa je bolj redka. Največja in najpogostejša razlika v pritisku je v decembru in januarju, kar si razlagamo s hladnim zrakom, ki leži v zimskih mesecih nad Ljubljansko kotlino. Iz tabele 1 in 3 dobimo generalizirano sliko 1a, kjer je najvišji pritisk nad Brnikom, proti Koprju se zniža za okoli 4 mb, proti Mariboru pa do 2 mb. Tabela 2 nam podaja razliko pritiska med Mariborom in Koperom. Razlika v pritisku med Mariborom in Brnikom je malenkostna in poredkoma preseže 2 mb, največja razlika je med Brnikom in Koperom v našem razdobju celo do 12 mb.

Pričakovati bi bilo, da je tudi v tem primeru velik gradient pritiska najpogostejši v zimskih mesecih, ko so tudi vrednosti največje. Pri razlikah večjih od 5 mb to tudi drži.

Tabela 1 Pogostost $\Delta p > 1$ mb med Brnikom in Koperom od 1. IX. 1970. do 30. IV. 1971.

Table 1 Frequency of $\Delta p > 1$ mb between Brnik and Koper

Δp (mb) mesec	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Σ
IX	41	36	36	28	13	-	1	-	-	-	-	155
X	36	43	30	18	16	6	1	-	-	-	-	150
XI	31	20	24	17	5	8	1	-	-	-	-	106
XII	32	33	42	51	26	17	5	3	2	-	-	211
I	33	39	21	17	24	20	35	12	5	1	1	208
II	40	46	49	26	12	2	-	-	-	-	-	175
III	58	65	31	22	8	4	-	-	1	-	-	189
IV	41	30	20	3	2	-	-	-	-	-	-	96
Σ	312	312	253	182	106	57	43	15	8	1	1	1290

Tabela 2 Pogostost $\Delta p > 1$ mb med Mariborom in Koperom od 1. IX. 1970. do 30. IV. 1971.

Table 2 Frequency of $\Delta p > 1$ mb between Maribor and Koper

$\Delta p(\text{mb})$ mesec	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Σ
IX	9	25	16	25	6	4	-	-	-	-	-	-	-	85
X	6	7	8	8	12	9	5	-	-	-	-	-	-	55
XI	8	7	6	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-	26
XII	4	7	8	13	11	10	9	7	1	1	1	-	-	72
I	3	7	13	9	10	11	15	7	8	3	4	-	1	91
II	8	16	16	9	12	6	2	1	1	-	-	-	-	71
III	15	38	26	20	15	8	2	2	1	-	1	-	-	128
IV	11	18	12	14	2	1	1	-	-	-	-	-	-	59
Σ	64	125	105	101	70	49	34	17	11	4	6	-	1	587

Tabela 3 Pogostost $\Delta p > 1$ mb med Brnikom in Mariborom od 1. IX. 1970. do 30. IV. 1971.

Table 3 Frequency of $\Delta p > 1$ mb between Brnik and Maribor

$\Delta p(\text{mb})$ mesec	2	3	4	5	6	7	Σ
IX	28	16	3	3	-	-	50
X	35	40	24	11	-	-	110
XI	38	25	25	16	6	-	110
XII	47	15	4	5	-	-	71
I	44	30	9	4	-	-	87
II	28	19	5	-	-	-	52
III	24	15	9	6	-	-	54
IV	27	19	11	3	1	-	61
Σ	271	179	90	48	7	-	595

Tabela 4 Pogostost $\Delta p > 1$ mb med Koperom in Mariborom od 1. IX. 1970. do 30. IV. 1971.

Table 4 Frequency of $\Delta p > 1$ mb between Koper and Maribor

$\Delta p(\text{mb})$ mesec	2	3	4	5	6	7	Σ
IX	11	5	5	-	-	-	21
X	6	7	9	11	2	-	35
XI	6	8	11	7	7	3	42
XII	2	5	3	2	3	4	16
I	-	5	3	2	-	-	10
II	3	1	1	2	1	-	8
III	3	4	2	3	3	3	18
IV	6	12	2	5	-	-	25
Σ	37	47	36	32	16	7	175

VETROVI IN MEGLA V ODVISNOSTI OD BARIČNE RAZPOREDITVE

Iz razporeditve razlik pritiska nad Slovenijo ni mogoče določiti vetrov za vsak posamezni kraj. Tu moramo predvsem upoštevati privetne in odvetne strani posameznega kraja. Naša obdelava nam je dala neko splošno orientacijo, predvsem glede splošne smeri vetra, za posamezna področja Slovenije v odvisnosti od barične razporeditve. Pri razporeditvi zračnega pritiska kot ga prikazuje sl. 1 imamo naslednje karakteristike vetra: vetrovi nad Slovenijo so šibki in smer precej spremenljiva. Zapazili smo precej stalne vetrove na Primorskem in Gorenjskem. Na Primorskem piha veter pretežno iz vzhodne smeri, jakost vetra je odvisna od velikosti gradienta, burje nismo zapazili. Na Gorenjskem piha pri tej razporeditvi tudi precej stalen veter, to je jugovzhodnik. Ponoči je skoraj mirno, po sončnem vzhodu se hitrost vetra stopnjuje in doseže okoli poldneva hitrost tudi prek 5 m/sek, z nočjo se ponovno umiri.

Pri razporeditvi zračnega pritiska kot ga prikazuje sl. 2, prevladujejo v notranjosti Slovenije vetrovi iz vzhodnega kvadranta slabe do umerjene jakosti, na Primorskem pa piha burja. Za hitrost burje je večjega pomena temperaturna razlika med privetno in odvetno stranjo pregrad kot pa velikost gradienta $1/4$ na privetni in odvetni strani gorskih pregrad. Pri enakih hitrostih vetra imamo pogosto gradiente različne tudi za nekaj mb. Bur-

ja je verjetna, ko je razlika pritiska med Brnikom in Koprom nad 5 mb, ki pa lahko doseže tudi 15 mb.

Pri tretji razporeditvi zračnega pritiska sl. 1 so predvsem značilni vetrovi v osrednji in vzhodni Sloveniji, medtem ko so vetrovi na Primorski strani zelo šibki in spremenljive smeri. Vetrovi so v nočnem času v osrednji in vzhodni Sloveniji zelo slabi. Močnejši vetrovi začnejo pihati iz jugozahodne smeri dopoldne in so najmočnejši v popoldanskem času - do 15 m/sek. Hitrost vetra je odvisna od gradienta med Koprom in Mariborom, ter od vetrov na 850 mb ploskvi. Vetrovi pri tleh pričnejo pihati v dopoldanskem času, ko se zračne plasti pri tleh pa do višine postojnskih vrat toliko segrejejo, da postane temperaturni gradient v omenjeni plasti adiabatični ali celo nadadiabatni. Vse tri karakteristične razporeditve zračnega pritiska so tudi vezane na tri značilne vremenske situacije. Pri prvi razporeditvi je običajno zračni pritisk nad Slovenijo stacionaren, spremembe pritiska med dnevom zavisijo od običajnih dnevnih hodov pritiska. Do druge razporeditve običajno pride ob prehodu hladnih front prek Alp, ko se skozi dunajska vrata razlije nad Slovenijo hladen zrak. Tretja razporeditev zračnega pritiska nastane takrat ko se hladna fronta zadržuje na severni strani Alp, nad Slovenijo pa pihajo jugozahodni vetrovi.

Po nastanku delimo meglo v nekaj tipov. Za Slovenijo je značilna predvsem radiacijska, ki je najpogostejša. Za nastanek radiacijske megle je potrebna zadostna količina vlage in pa čim mirnejše ozračje. Pri prvi razporeditvi zračnega pritiska imamo v Sloveniji najbolj šibke vetrove in zato je tudi pojav megle najbolj pogost. Med vsemi sinoptičnimi postajami imajo največ megle: Ljubljana, Novo mesto, Slovenj Gradec, Brnik in Celje. Naša obdelava se nanaša samo na osem mesecev, vendar se številke kar ujemajo z rezultati obdelave megle za razdobje 1956-1967 /5/.

Tabela 5 Število dni z meglo ob 7 uri med 1.IX.1970 in 30.IV.1971., ko je bil najvišji pritisk na Brniku, v Mariboru in Kopru

Table 5 Frequency of fog at 07 CET when the highest pressure was observed at: Brnik, Maribor and Koper

	Brnik	Maribor	Koper
Murska Sobota	16	4	1
Maribor	11	2	-
Slovenj Gradec	41	8	1
Celje	32	14	-
Brnik	38	8	-
Ljubljana	60	13	-
Novo mesto	43	11	-
Bovec	4	3	-
Nova Gorica	2	-	1
Ajdovščina	7	1	1
Koper	5	-	-

Postaje Ajdovščina in Nova Gorica ter Bovec imajo tudi nekaj primerov megle, za katere lahko trdimo, da so radiacijskega izvora. Razlika v pritisku med Brnikom in Ajdovščino oziroma Nova Gorico v nobenem primeru ni presegla 2 mb. Pojav megle v Kopru nas preseneča toliko, ker razlika v pritisku med Brnikom in Kopro doseže tudi 5 mb. Meglo v Kopru si težko razlagamo kot radiacijsko.

Pri razporeditvi zračnega pritiska iz sl. 1b je pogostost megle redka v primeru s prvo razporeditvijo. Ob pojavu megle je bila razlika v pritisku med Mariborom in Kopro neznatna, tako da ni bilo večjega pretakanja zraka pri tleh. Ko je bila razlika v pritisku med Mariborom in Kopro opazna, je bila vidnost v osrednji in vzhodni Sloveniji slabša kot na Primorskem, vendar ni bilo megle.

Megla ob slovenski obali ni redek pojav. V desetletnem obdobju je bila megla v Kopru v poprečju 23 dni na leto /6/. Ker se megla v Kopru pojavi predvsem pred prehodom hladnih front od severozahoda, ko je pritisk v Kopru nekoliko nad normalo, sklepamo, da je ta megla advektivnega izvora. Megla ni samo v nočnem ali jutranjem času, ampak se prav tako pojavi tudi čez dan /6/.

Tabela 5 nam ne potrjuje, da se megla na Primorskem javlja, ko je zračni pritisk usmerjen iz obale na celino, kar smo od naše obdelave pričakovali. Zapazili pa smo, da je pri tej razporeditvi zračnega pritiska na Primorskem zamegljeno s stratusno oblačnostjo in so prelazi gorskih pregrad med Primorsko in osrednjo Slovenijo v oblakih. V osrednji in vzhodni Sloveniji je pri tej razporeditvi zračnega pritiska vidnost ugodna in tudi v nočnem času, kljub jasnemu vremenu in brezveterju pri tleh, ne nastane megla.

Delo je bilo opravljeno s tehničnim kadrom delavcev Hidrometeorološkega zavoda SRS na Brniku. Pripravljamo obdelavo vseh meteoroloških podatkov z elektronskimi računalniki. Obdelali bomo daljša razdobja, zato lahko v prihodnje pričakujemo boljše in natančnejše rezultate.

LITERATURA

- /1/ Trontelj M.: Redukcija zračnega pritiska na morskem nivo in njen vpliv na analizo polja pritiska nad Jugoslavijo. Razprave-Papers XI, DMS, Ljubljana 1969.
- /2/ Kovač M.: Nekaj ugotovitev o nastanku radiacijske megle na letališču Ljubljana-Brnik. Razprave-Papers XI, DMS, Ljubljana 1969.
- /3/ Hočevar A.: Prikaz vremena nekaterih krajev Slovenije z lokalnimi vremenskimi tipi. Razprave - Papers VII, DMS, Ljub-

ljana 1966.

- /4/ Paradiž B.: Burja v Sloveniji. 10 let Hidrometeorološke službe, Ljubljana 1957.
- /5/ Petkovšek Z.: Pogostnost megle v nižinah in kotlinah Slovenije, Razprave-Papers XI, DMS, Ljubljana 1969.
- /6/ Petkovšek Z.: Megla ob Slovenski obali. 10 let Hidrometeorološke službe, Ljubljana 1957.