
DRUŠTVO METEOROLOGOV SLOVENIJE
SLOVENIAN METEOROLOGICAL SOCIETY

R A Z P R A V E
P A P E R S

IV

VSEBINA — CONTENTS:

- A. Hočevar: Lokalni vremenski tipi v Sloveniji pozimi
Local weather types in Slovenia in winter
- F. Bernot: Prispevek k poznavanju klime Kankana
Contribution to the knowledge of the climate of Kankan
- Z. Petkovšek: Padavine ob hladnih frontah v Sloveniji
Cold-front precipitations in Slovenia

LJUBLJANA 1964

LOKALNI VREMENSKI TIPI V SLOVENIJI POZIMI

LOCAL WEATHER TYPES IN SLOVENIA IN WINTER

Andrej Hočevar

551.506.2

551.509.318

Summary:

In the present paper is shown the climate of various places in Slovenia by the means of weather types. The weather classification in use, proposed by M.Čadež /1, 2, 3,/ takes into account weather elements as follows: the amount and motion of clouds, precipitation, winds and storms. The exact definitions are given in paper / 2 / . Let us repeat briefly the used symbols.

- A anticyclonic type - mostly clear, quiet weather,
- 1^A the same with fog in the morning,
- 2^A fog all over the day,
- AD anticyclonic advective type - mostly clear weather with steady winds in the clouds and also near the ground from direction D,
- D advective type - cloudy weather winds from direction D,
- C cyclonic type - cloudy quiet weather with precipitation of 1 mm or more than 1 mm per day (24 hours),
- DC advective cyclonic type - cloudy weather with precipitation of 1 mm or more than 1 mm per day and movement of clouds from direction D,
- AC anticyclonal cyclonic type - cloudy and quiet weather.

The frequency of various types in percentage is given on the pictures 1, 2, 3, 4, 5 and 6, for months and places separately. To get the general picture let us gather all north directions /from WNW till E inclusively/ and all south directions (from ESE till W inclusively) together. The linear extension on the pictures means the percentage of frequency by the rate; 1 centimeter is equal to 10 % of

frequency. M - mode; the most frequent direction.

To see more clearly the rates between the frequency of various weather types on different places /4/ the crosssections are constructed (figures 7, 8, 9). The crosssections are taken on the line Koper - Murska Sobota, where most places considered are situated.

The crosssection for December (fig. 7) is rather irregular. The picture is spoiled by the great frequency of C types in Ljubljana.

The crosssections for January and February (figs. 1,2) are much better and some characteristics can be seen as: decrease of frequency of ₂A types at Celje and Novo mesto and greater frequency of types with advective component. At Koper very great frequency of AM types is observed. The whole crosssection of this type is also significant. At Murska Sobota, Maribor and Celje the frequency is rather great, diminished in Ljubljana and Novo mesto and very great at Koper again. This crosssection has some similarities with the profile of "bora". This can be seen as advection of cold air in the east part of the country (Murska Sobota, Maribor), damming up in the middle part (Ljubljana and Novo mesto) and consequently cathabatic wind named bora near the seashore (Koper).

V Sloveniji se klime posameznih krajev močno razlikujejo med seboj. Vprašanje, kako se bodo te razlike pokazale pri klasificiranju vremena po izbrani klasifikaciji, se nam pri tem vsiljuje samo od sebe.

Klima je po definiciji povprečno vreme. Klasificirajmo torej vreme za vsak dan za vsak kraj in izdelajmo statistiko. Taka statistika nam bo potem dala klimo tistega kraja gledano skozi prizmo vremenskih tipov. Kako klasificirati vreme zadovoljivo, je seveda drugo vprašanje. /1 - 5/.

Pod pojmom vreme razumemo kompleksno sliko mnogih meteoroloških elementov. Različni ljudje pa pojmujejo vreme različno. Za nekoga bo ta pojem vseboval kot glavno komponento padavine, za nekoga oblačnost ali število sončnih ur, za nekoga temperaturo, za nekoga veter in podobno. Katera komponenta je v tem pojmu najvažnejša je težko reči, saj je odvisna od potreb. Če vzamemo v konkretno definicijo vremena oziroma vremenskega tipa preveč elementov, je slika vremena nepregledna, če pa jih vzamemo premalo, je preveč nepopolna. Za definicijo vremenskih tipov moramo zato izbrati neko srednjo pot. Izbrati moramo klasifikacijo, ki bo upoštevala dovolj elementov, da bo povedala nekaj o vremenu meteorologu pa tudi laiku in kljub temu ne bo preveč komplicirana. Eno takih klasifikacij je izdelal M. Čadež /2/.

Ta klasifikacija bazira na količini in gibanju oblakov, na padavinah, vetru in nevihtnih pojavih. Kot osnova služijo opazovanja na obrazcu "Razvoj vremena" /3/.

Točne definicije najdemo v delu /2/. Za hitrejšo predstavbo pa bo koristno, da tudi tu razložimo na kratko nekaj najvažnejših simbolov.

- A anticiklonalni tip - pretežno jasno mirno vreme,
- ₁A isto z jutranjo meglo,
- ₂A megla pri tleh cel dan,
- AD anticiklonalno advektivni tip - pretežno jasno vreme s stalnimi vetrovi v oblakih in pri tleh iz smeri D,
- D advektivni tip - pretežno oblačno vreme s stalnimi vetrovi v oblakih in pri tleh iz smeri D,
- C ciklonalni tip - oblačno mirno vreme s padavinami 1 mm ali več na dan (24 ur),
- DC advektivno ciklonalni tip - oblačno vreme s padavinami 1 mm ali več na dan in vetrom v oblakih ali pri tleh iz smeri D,
- AC anticiklonalno ciklonalni tip - pretežno oblačno mirno vreme.

Poleg teh tipov obstojajo po klasifikaciji še K konvektivni tipi in tipi s konvektivno komponento. Pri naši obdelavi je bilo letih malo. V decembru se je pojavil C tip s K komponento z zanemarljivo pogostostjo v Kopru in prav tako v januarju v Mariboru. Z nekoliko večjo toda še vedno zanemarljivo pogostostjo se pojavljajo tipi s K komponento v februarju in to v kotlinah: Celju, Ljubljani in Novem mestu.

Tipizirajmo torej vreme po Čadeževi klasifikaciji za postaje: Murska Sobota, Maribor, Celje, Ljubljana, Novo mesto in Koper za leta 1955 do 1959 in poglejmo, kakšne rezultate nam bo prineslo to delo.

Opazovalni material, ki nam je na razpolago, ni popoln. Tako manjka januar in februar 1955 v Murski Soboti in december 1959 v Celju. Prav tako moramo ugotoviti, da so vizuelna opazovanja, ki so običajna pri opazovanju smeri gibanja oblakov, zelo nesolidna in nehomogena. Zato ne moremo vedeti, če bodo rezultati, ki jih bomo dobili, res realni. Vsekakor jih ne smemo jemati preveč resno, ker igra subjektivnost oziroma pridnost opazovalca veliko vlogo. Kljub temu upajmo, da bodo rezultati - čeprav popačeni - toliko izraziti, da bodo marsikaj povedali. Pri klasificiranju je delo težko prav zaradi pomanjkljivosti pri opazovanju gibanja oblakov.

K Čadeževi klasifikaciji dodajmo še naslednje delovne pripomočke:

1. Da premostimo težave, ki nastajajo zaradi malomarnega opazovanja gibanja oblakov, štejmo k advektivnim tipom in tipom z advektivno komponento tudi dneve, ko piha pri tleh stalen veter stalne smeri, čeprav ni opazovano gibanje oblakov.
2. Da ugotovimo značilnosti posameznih postaj glede strujanja vzemimo namesto štirih, dvanajst smeri.
3. Če se je zvrstilo na dan dvoje tipov, potem zaokrožimo trajanje na polovico oziroma tretjino ali dve tretjini dneva. Če pa je bilo v enem dnevu troje tipov, potem pripada enemu tipu tretjina dneva. Zaradi tako nastalih polovice ali tretjino dneva trajajočih tipov, vzemimo skupni imenovalc 6. Tako traja en dan trajajoč tip $6/6$ dneva, pol dneva trajajoč tip $3/6$ dneva, tretjino dneva trajajoč tip $2/6$ dneva in dve tretjini dneva trajajoč tip $4/6$ dneva. Statistika izdelana po tej shemi bo še vedno vsebovala napake in netočnosti, ki so nastale pri klasifikaciji, bo pa izključevala poenostavitve in zaokroževanja pri nadaljnjem delu.

4. Pri izdelavi statistike vzemimo več smeri skupaj, da bo slika bolj pregledna.

Tako vzemimo k advekciji s severa (\bar{N}) vse smeri od WNW do vključno E in k advekciji z juga (\bar{S}) vse smeri od ESE do vključno W.

Tako izdelana statistika nam je dala naslednje rezultate: Ločeno po mesecih imamo v krogih in stolpičih izražene procenosti pojavljanja posameznih vremenskih tipov za posamezne kraje (slika 1 - 6). Linearna razsežnost pomeni pogostnost po ključu 1 centimeter je 10 %. Posamezni krogi in stolpiči pomenijo:

1. Premer notranjega kroga v prvi vrsti: pogostnost $A + {}_1A$ tipov.
2. Povečanje kroga: pogostnost ${}_2A$ tipov.
3. Stolpič na krogu: proti severu pogostnost $A\bar{N}$ tipov.
4. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost $A\bar{S}$ tipov.
5. Premer kroga v drugi vrsti: pogostnost AC tipov. (Oblačni tip).
6. Stolpič na krogu; proti severu pogostnost \bar{N} tipov.
7. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost \bar{S} tipov.
8. Premer kroga v tretji vrsti: pogostnost C tipov.
9. Stolpič na krogu: proti severu pogostnost $\bar{N}C$ tipov.
10. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost $\bar{S}C$ tipov.
11. M - moda: smer z največjo pogostnostjo.

Primerjajmo sedaj pogostnosti posameznih tipov v istih krajih in različnih mesecih. Na vseh šestih postajah je vsota $A + {}_1A + A\bar{N} + A\bar{S}$ največja v januarju. Vsota $C + \bar{N}C + \bar{S}C$ pa je v januarju najmanjša. Od decembra do januarja se je zmanjšala pogostnost AC tipov (razen v Mariboru) in povečala pogostnost tipov z advektivno komponento, kar daje slutiti povečano dinamiko atmosfere v januarju, ki se nadaljuje tudi v februarju. Izjema je Koper, kjer je pogostnost tipov, ki vsebuje advektivno komponento celo padla za 0,6 %, kar pa pri natančnosti, s katero delamo, ne kaže kakšne posebnosti (tabela 1).

Tabela 1

Pogostost advektivnih tipov in tipov z advektivno komponento po mesecih in krajih v procentih

Table 1

The frequency of advective types and types with advective component at different places in December, January and February in %

	Murska Sobota	Maribor	Celje	Ljubljana	Novo mesto	Koper
XII.	34,9	35,7	46,6	33,6	44,5	48,2
I.	44,7	41,5	48,4	36,9	49,0	47,6
II.	51,2	46,3	55,4	47,6	56,6	53,5

Zanimivo je primerjati pogostnost tipov $\bar{2}A$ v posameznih krajih in mesecih. Tako lahko ugotovimo, da se pojavlja ta tip v vseh treh zimskih mesecih v Murski Soboti, Mariboru ter Kopru. V januarju ga ni v Celju, v februarju pa ga ni v Celju in Novem mestu. Potemtakem je torej Celje kraj, kjer se ta tip pojavlja najredkeje. Primerjava med C tipi in DC tipi v decembru v različnih krajih nam da zanimive rezultate. Izstopa močno Ljubljana z 21,5 % pogostnostjo C tipov, dočim jih je v drugih krajih vsaj za polovico manj. DC tipov je v drugih krajih precej, vendar se smeri močno razlikujejo. Medtem, ko je v Murski Soboti procent SC tipov minimalen, je procent NC tipov kar desetkrat večji. Razmerje: pogostnost NC tipov proti SC tipom je že manjše v Mariboru. V Celju, Ljubljani, Novem mestu in Kopru je že več SC tipov. V Ljubljani v decembru sploh ni bilo NC tipov.

Tabela 2

Severni in južni ciklonalni tipi v decembru po krajih v %

Table 2

North and south cyclonal types at different places in December in %

	Murska Sobota	Maribor	Celje	Ljubljana	Novo mesto	Koper
	4,8	5,7	3,2	-	4,5	1,4 NC
	0,4	3,1	8,6	5,0	5,4	8,4 SC

Primerjava \bar{N} in \bar{S} tipov nam ne pove dosti, vendar je vredno omeniti, kako se spreminja razmerje pogostnosti severnih tipov proti južnim od kraja do kraja in iz meseca v mesec. To nam pove naslednja tabela.

Tabela 3

Koeficient razmerja tipov s severno advektivno komponento proti tipom z južno advektivno komponento po krajih in mesecih

Table 3

The rate between types with north advective component against types with south advective component at different places in December, January and February

	Murska Sobota	Maribor	Celje	Ljubljana	Novo mesto	Koper
XII.	0,87	1,02	0,50	0,42	0,62	1,11 (0,67)
I.	1,22	1,45	1,18	0,67	0,76	1,82 (1,18)
II.	1,45	1,74	1,13	0,44	0,91	1,20 (0,78)

Vrednosti v oklepajih pri Kopru so računane brez pogostnosti tipov, klasificiranih za advektivne le na podlagi burje.

Edina zaznavna tendenca, ki jo lahko opazimo je naraščanje koeficienta z decembra na januar. Ta tendenca se v krajih, ki leže najdlje v notranjosti, še zavleče v februar (primer: Murska Sobota in Maribor) v ostalih pa se zopet znatno zmanjša. Izjemo tvori Novo mesto, kjer koeficient tudi še naraste. V tem je podobno krajem kot sta Murska Sobota in Maribor. Pripomniti moramo, da pri klasifikaciji Maribor in Novo mesto kažeta neke podobnosti pri severnih tipih. Ta koeficient govori mor-da o večji kontinentaliteti teh krajev.

Omeniti je treba tudi najbolj pogostne smeri pri tipih, ki vsebujejo advektivno komponento. Te smeri so pri slikah označene z velikim M in kažejo zanimivo razporeditev, ki podaja v določenem smislu najbolj pogostno gibanje zraka nad Slovenijo v zimskih mesecih za severne in južne advektivne tipe posebej. Kot kažejo mode, se veter pri tleh močno odraža tudi pri smeri gibanja oblakov. Tako nam mode pokažejo že znano obračanje severnih vetrov v vzhodne pri južneje ležečih krajih. V Murski Soboti vsebuje le del \bar{N} tipov nekaj vzhodne komponente v februarju in nekaj NC tipov del vzhodne v januarju ter del NC in del SC v februarju. V Mariboru leže vse mode vedno v zahodnem kvadrantu. Pri tem je moda za severne tipe največkrat N oziroma NNW, za južne pa S oziroma SSW.

V Celju leže mode severne smeri vedno v E smeri z izjemo AD tipov v decembru, ko je moda na WNW. Mode južnih smeri pa leže med W in SSW.

Tudi pri Ljubljani leži moda severnih tipov največkrat na vzhodu, le pri čistih

adveksijskih severnih tipih leži na WNW smeri. Južni adveksijski tipi prihajajo v Ljubljano največkrat iz WSW smeri in nimajo nikdar vzhodne komponente.

V Novem mestu še bolj prevlada orientacija mod WSW in ENE, oziroma SSW in NNE južnih in severnih tipov z advektivno komponento. Izjemo tvorijo anticiklonalno advektivni tipi v februarju, ko leži moda v zahodnem kvadrantu.

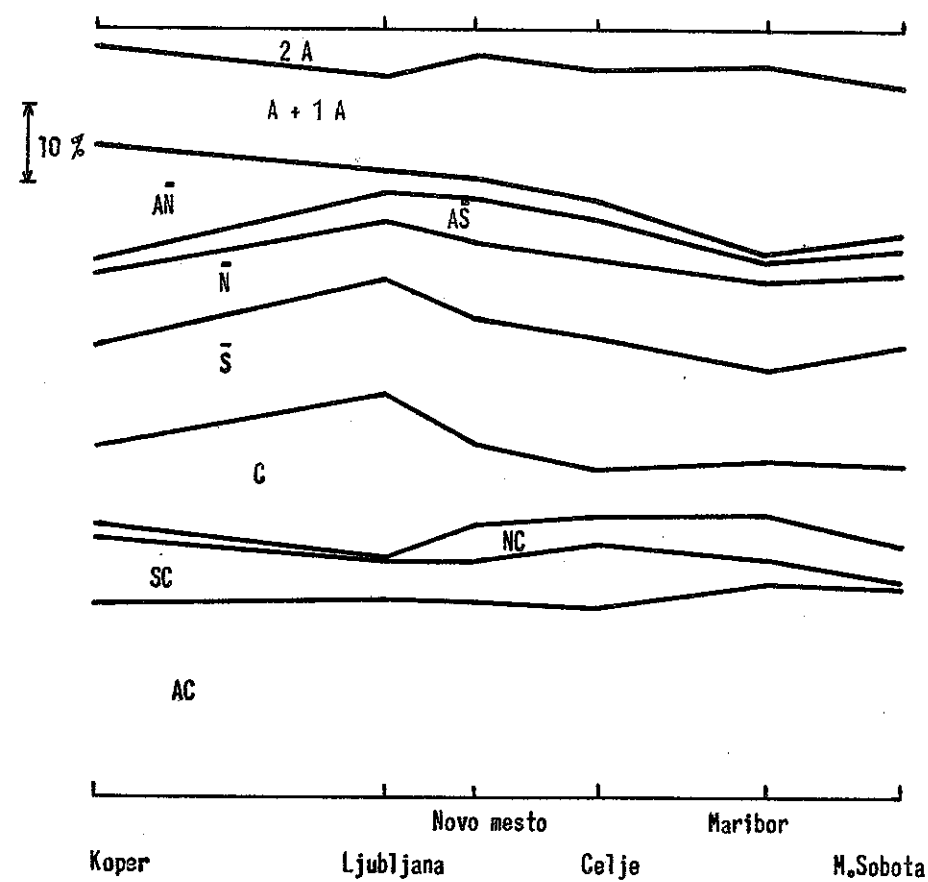
Pri Kopru leži moda tipov s severno advektivno komponento vedno na vzhodu oziroma ENE in moda tipov z južno advektivno komponento na jugu oziroma jugovzhodu.

Še jasnejša nam bo postala slika o razmerju posameznih tipov med seboj v času in od kraja do kraja, če si izdelamo presek (4). Kartografske slike pogostnosti posameznih tipov namreč ne moremo analizirati zaradi premajhnega števila podatkov. Podatke posameznih postaj v procentih nanesimo na premico v medsebojni horizontalni oddaljenosti v razmerju kot leže v naravi. Od premice, ki veže Koper z Mursko Soboto - dolga je ca 230 kilometrov je nekoliko bolj oddaljeno le Novo mesto - ca 37 kilometrov, zato si to poenostavitev lahko dovolimo.

Ohranimo podatke za vsak mesec posebej, saj bi dala slika povprečka slabšo preglednost in bi zbrisala razlike med meseci.

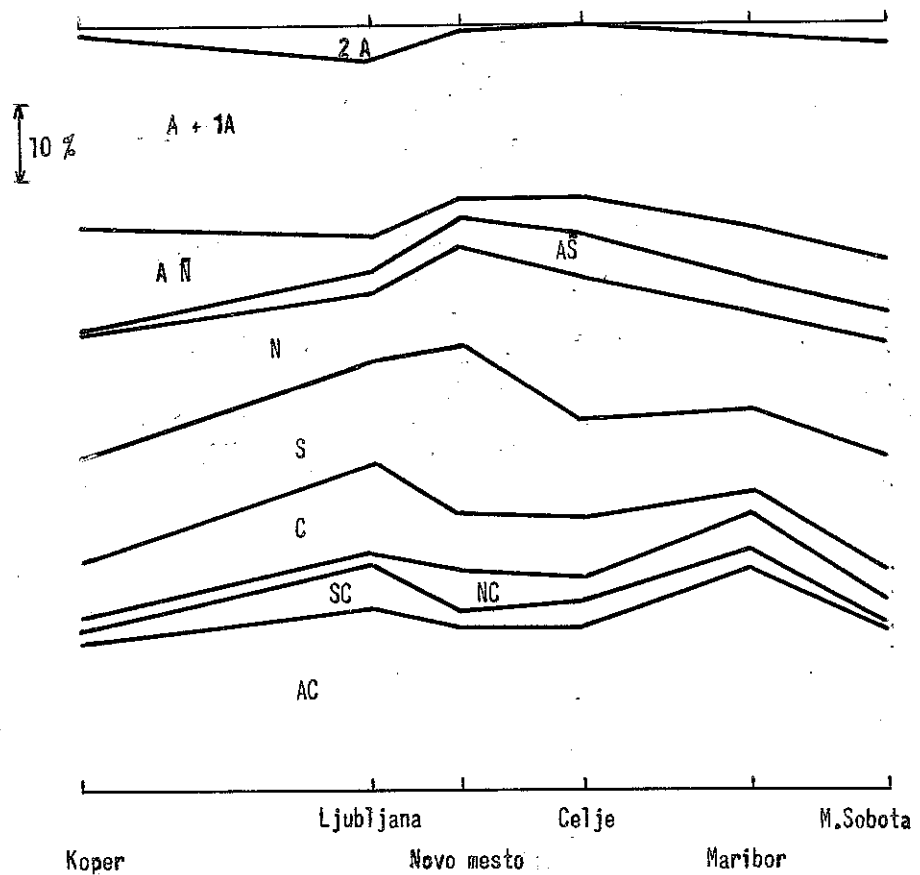
Vzemimo najprej december (slika 7). Ta kaže najbolj neurejeno sliko. Najbolj jo kvari seveda velika pogostnost ciklonalnih tipov v Ljubljani. Lepo je vidno naraščanje pogostnosti A in ${}_1A$ tipov od Kopra proti notranjosti. V Kopru izstopajo \overline{AN} tipi, kar je posledica vključitve anticiklonalnih dni z burjo v ta tip. Zanimivo je tudi manjšanje pogostnosti SC in večanje pogostnosti NC tipov v smeri proti notranjosti. Značilna je tudi precej izenačena pogostnost AC tipov v vseh krajih. Morda je vredno omeniti povečano pogostnost AS tipov v Novem mestu in Celju v primerjavi z drugimi kraji. Premalo je dokazov, da je temu vzrok južni fen.

V primerjavi z decembrom je slika za januar lepša (slika 8). Črte teko bolj enakomerno in že lahko izluščimo nekaj značilnosti. V januarju je padec pogostnosti ${}_2A$ tipov v Celju in Novem mestu, zaradi česar pa ne zasledimo dvig pogostnosti anticiklonalno ciklonalnih tipov, kar bi morale nastopiti v slučaju dvignjene megle, ko bi tip z dvignjeno meglo šteli k AC tipu. Prav tako lahko zasledimo povečano dinamiko, saj je obale proti notranjosti močno narasla pogostnost tipov z advektivno komponento na škodo ${}_2A$ tipov in AC tipov. Kot v decembru



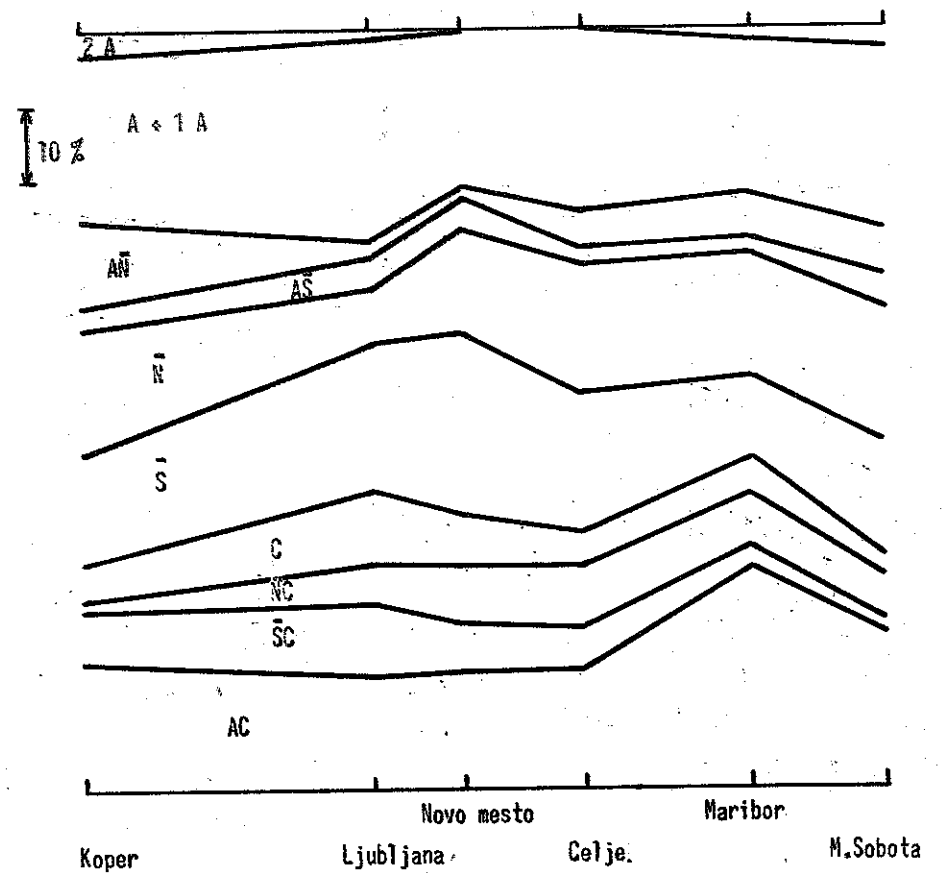
Slika 7 Pogostnost raznih vremenskih tipov na preseku Koper - Murska Sobota v decembru (1955 - 1959)

Fig. 7 The frequency of various weather types on crosssection Koper - Murska Sobota in December (1955 - 1959)



Slika 8 Pogostnost raznih vremenskih tipov na preseku Koper - Murska Sobota za januar (1955 - 1959)

Fig. 8 The frequency of various weather types on crossection Koper - Murska Sobota in January (1955 - 1959)



Slika 9 Pogostnost raznih vremenskih tipov na preseku Koper - Murska Sobota za februar (1955 - 1959)

Fig. 9 The frequency of various weather types on crossection Koper - Murska Sobota in February (1955 - 1959)

tudi v januarju v Kopru opazimo povečano pogostnost anticiklonalno severnih tipov na račun anticiklonalnih tipov z burjo, ki jih štejemo k omenjenemu tipu. Značilen je celoten profil tega tipa v januarju. V Murski Soboti in Mariboru ter Celju je pogostnost razmeroma velika, pade v Novem mestu in Ljubljani ter se zopet močno poveča v Kopru. Ta slika močno spominja na dotok hladnega zraka, zajezitev in s tem v zvezi nastalo burjo. Struktura ciklonalnih in advektivno ciklonalnih tipov je podobna, vendar jasnejša in enakomernjša kot v decembru. Morda je vredno omeniti še maksimalno pogostnost AC tipov v Mariboru.

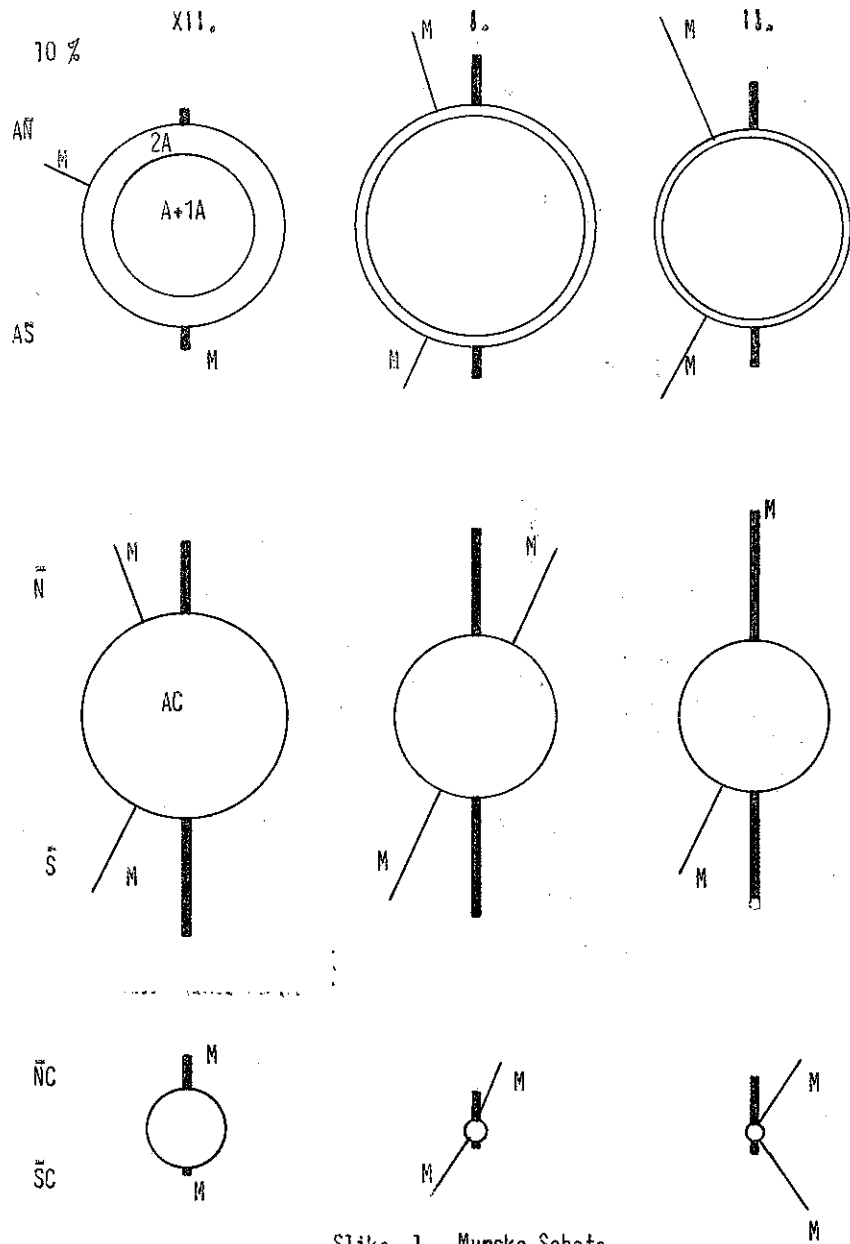
Struktura tipov v februarju (slika 9) je podobna oni v januarju. Tudi tu zasledimo pogostnost $0\% - 2A$ v Novem mestu in Celju. Struktura anticiklonalno severnih ter ciklonalnih in advektivno ciklonalnih tipov pa je podobna januarski.

Poglejmo sedaj še glavne razlike presekov med posameznimi meseci. Najprej moramo omeniti razliko pri AC tipih, ko v decembru ni velikih razlik, dočim nastopa v januarju in februarju izrazit maksimum v Mariboru. Razlika nastopa prav tako pri $2A$ tipih. V decembru je pogostnost letih še razmeroma enakomerna, v januarju in februarju pa nastopa v Celju in Novem mestu izrazit minimum. Medtem, ko kviri sliko v decembru izredno velika pogostnost C tipov v Ljubljani, je struktura C in DC tipov v januarju in februarju mnogo bolj enakomerna in jasna. Tudi AN preseki je v teh mesecih izraziti. Čisti D tipi (advektivni) ne kažejo posebnih značilnosti razen nekoliko spremenjenih razmerij v korist severa ali juga, ki smo jih že omenili.

Pregled gornjih rezultatov, ki smo jih dobili kljub kratkemu obdelanemu obdobju, nam nakazuje, da je uporabljena klasifikacija za kompleksno obdelavo primerna.

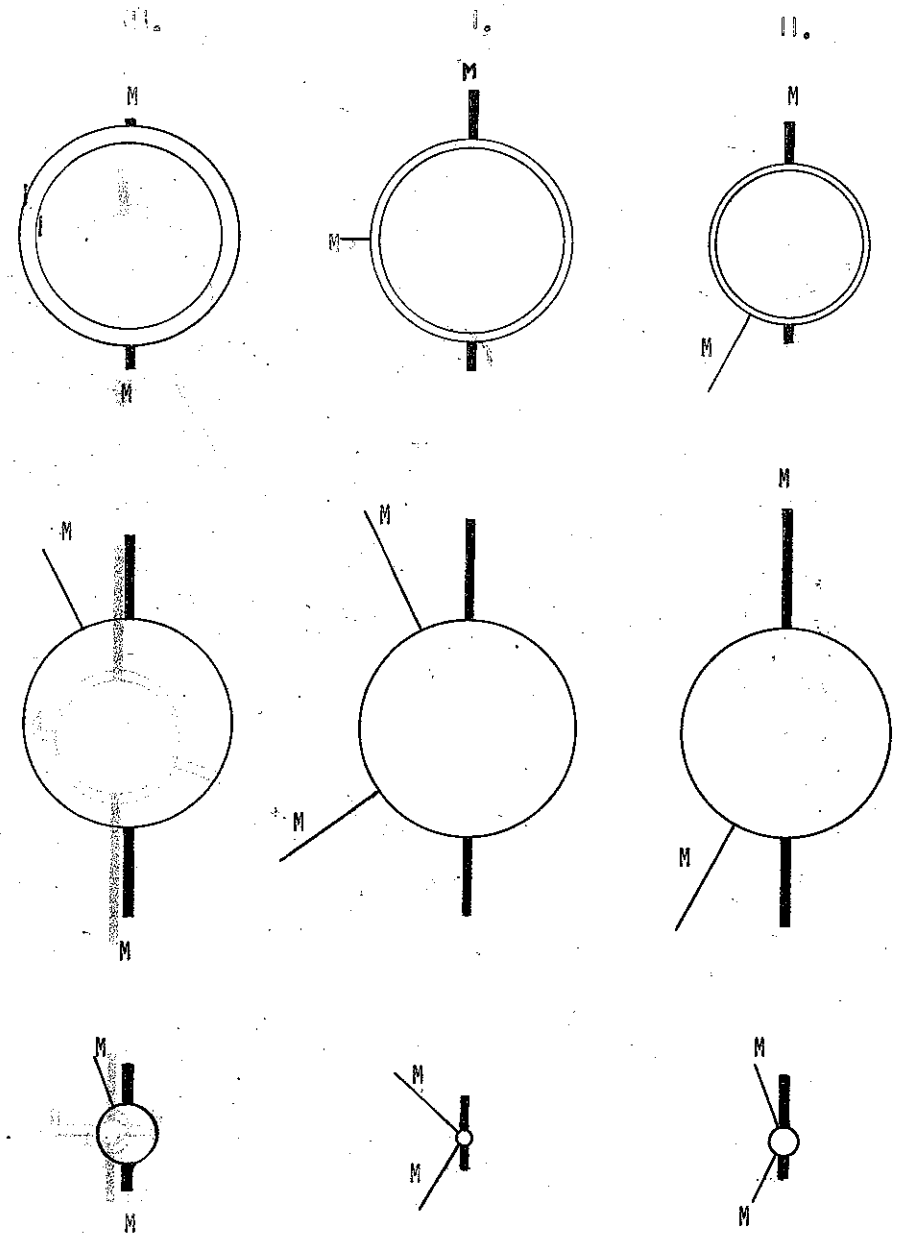
Literatura:

1. Godišnjak aero-loške observatorije u Beogradu 1951
Beograd 1953
2. Godišnjak aero-loške observatorije u Beogradu 1952
Beograd 1956
3. M. Čadež: Analiza vremena u FNR Jugoslaviji u 1951 godini
Beograd 1954
4. Ju. I. Ključnikov: Važnejšije čerti klimata Altaja v pagodah. Voprosi kompleksnoj klimatologiji.
Moskva 1963
5. E. E. Fedorov in L. A. Čubukov: Osnovi kompleksnoj klimatologiji, jejo razvitie i sovremeno sostojanie. Voprosi kompleksnoj klimatologiji.
Moskva 1963.
6. N. N. Galahov: Sravnitelni analiz strukturi klimata v pogodah po sezonam goda. Voprosi kompleksnoj klimatologiji.
Moskva 1963



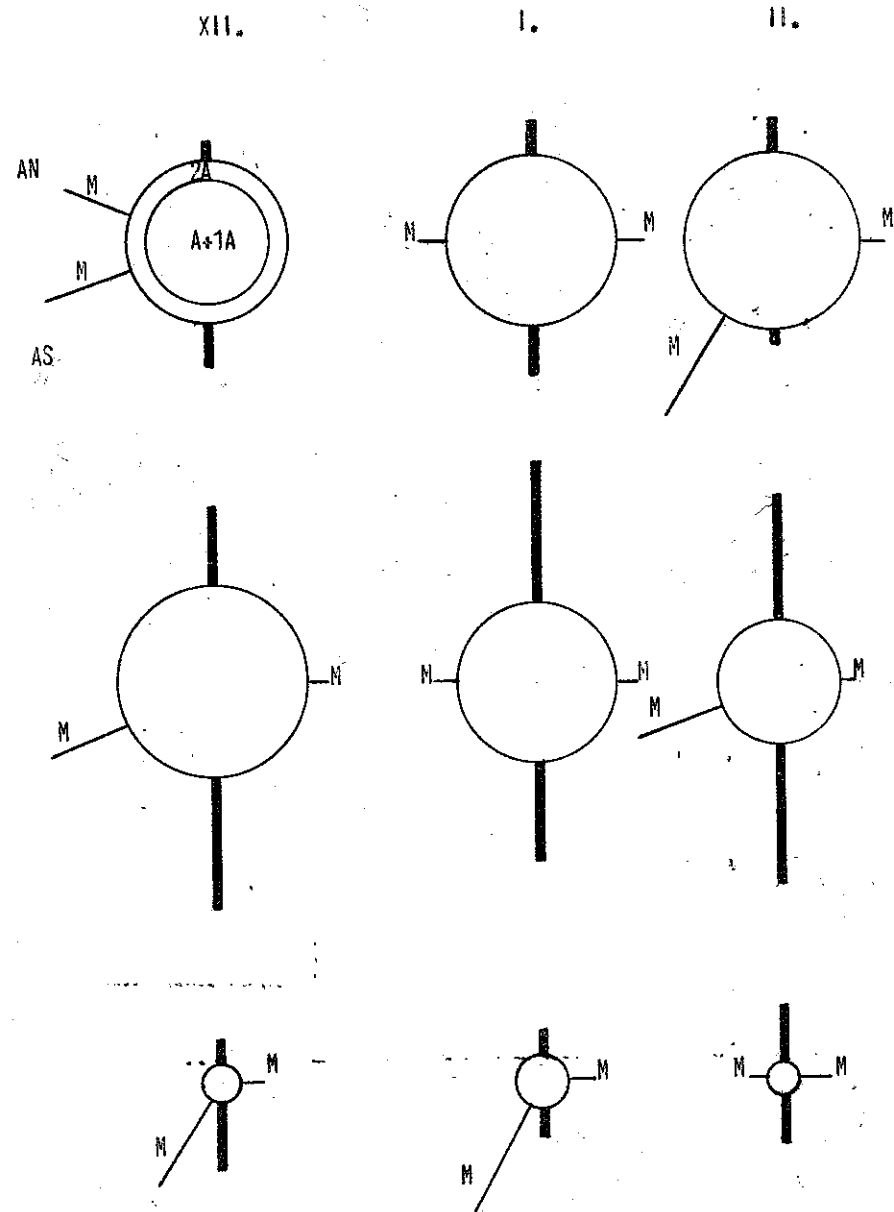
Slika 1 Murska Sobota

Slika 1 - 6 Pogostnost različnih vremenskih tipov v decembru, januarju in februarju v %. Srednja vrednost za obdobje 1955 - 1959

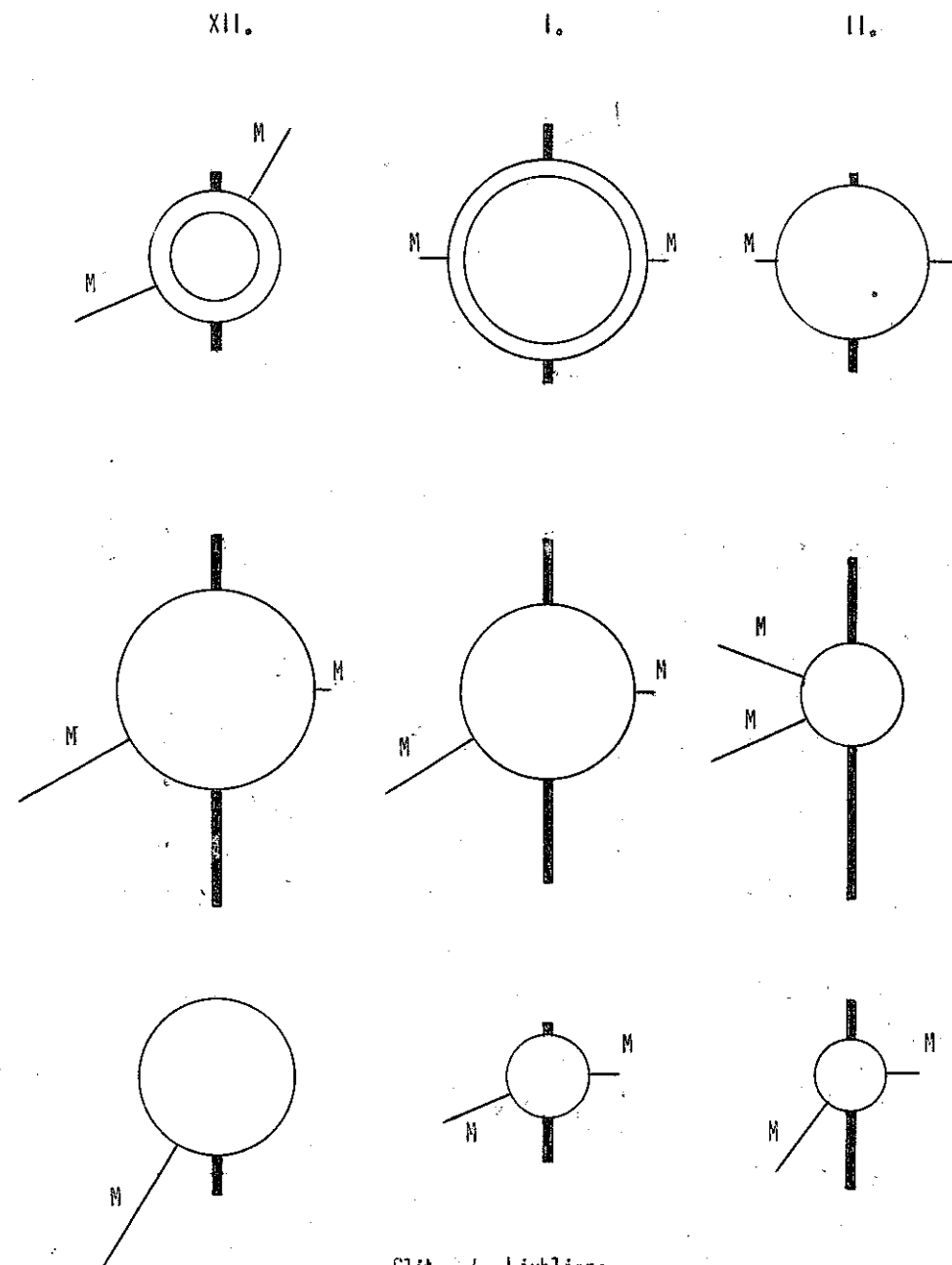


Slika 2 Maribor

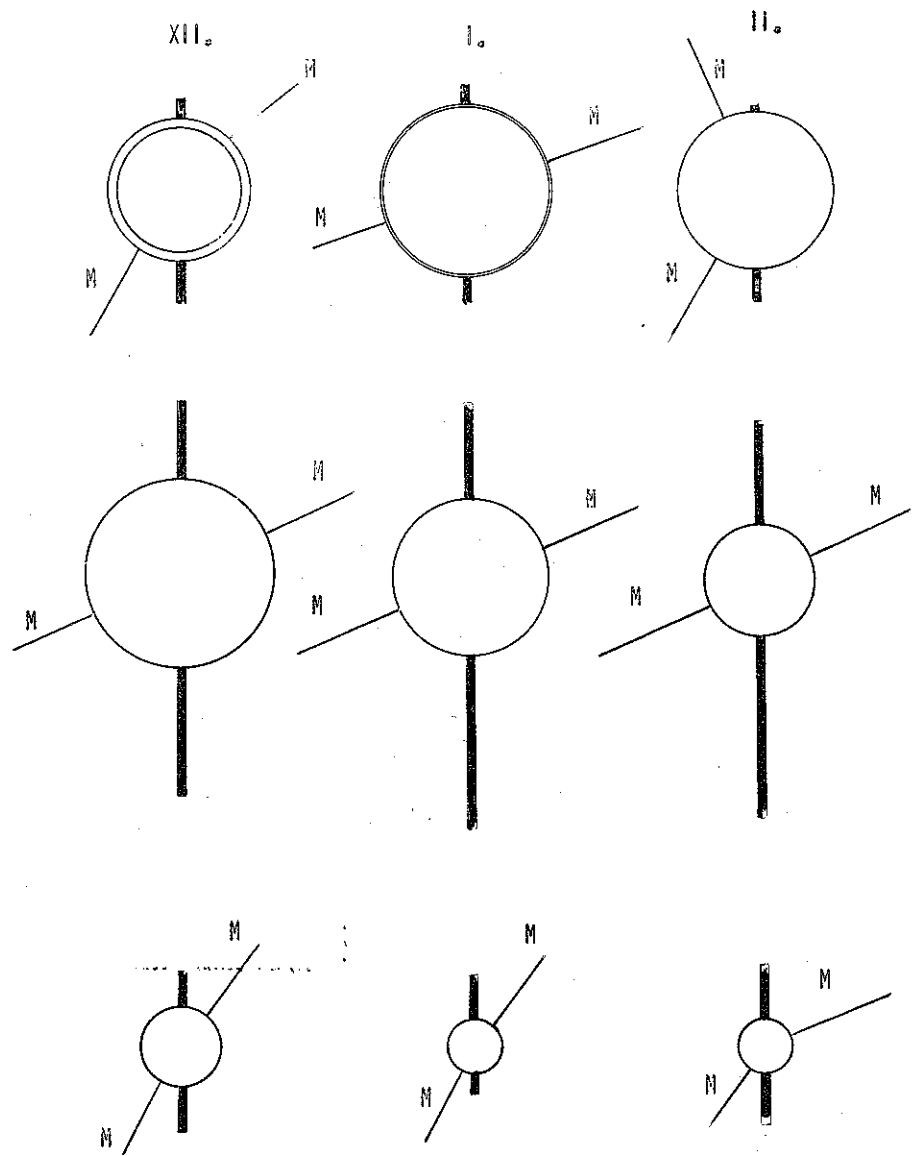
Fig. 1 - 6 The frequency of various weather types in December, January and February in %. The mean value for the period considered (1955-1959).



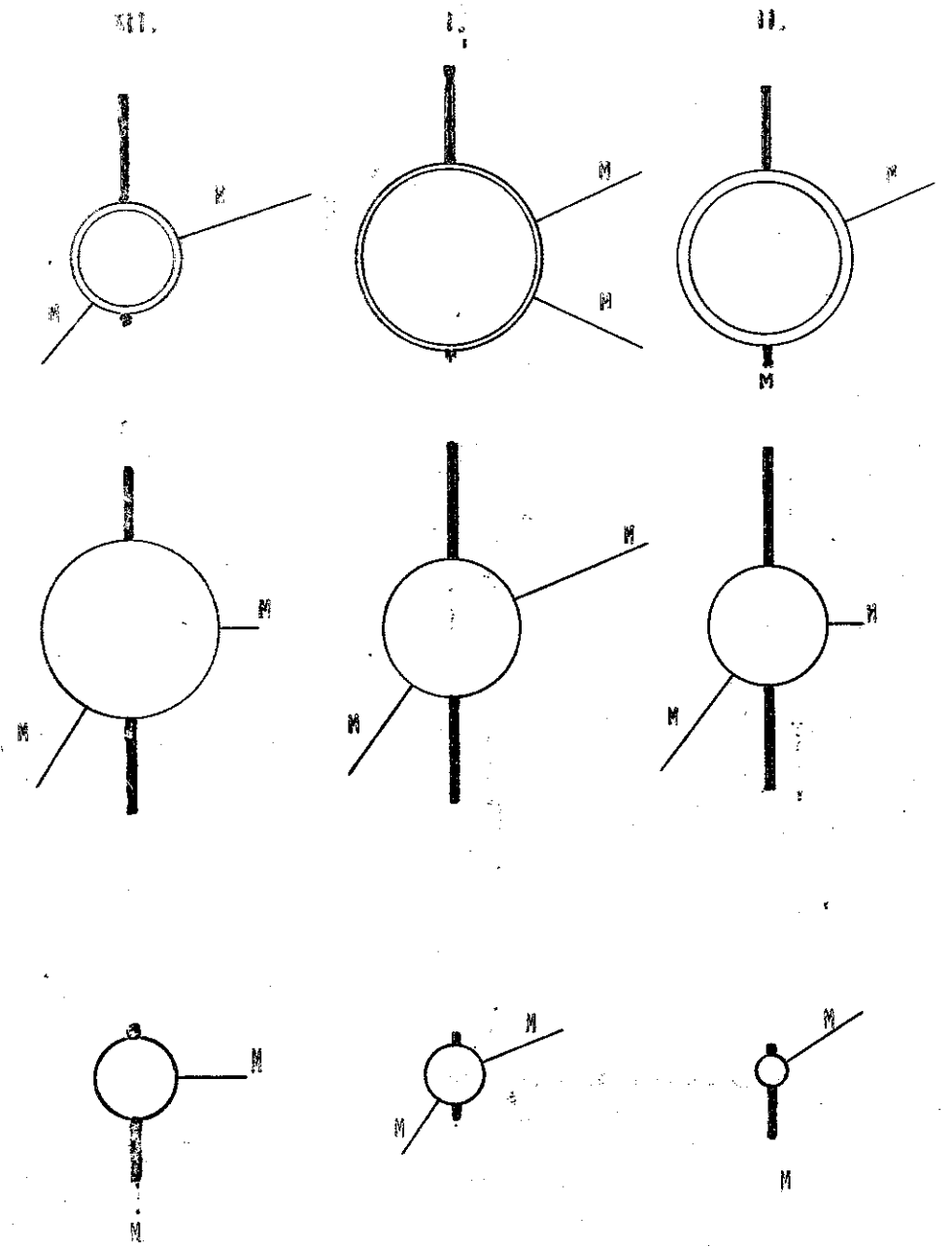
Slika 3 Celje



Slika 4 Ljubljana



Slika 5 Novo mesto



Slika 6 Koper

PRISPEVEK K POZNAVANJU KLIME KANKANA

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF THE CLIMATE OF KANKAN

France Bernot

551.582.1

Summary:

Using the 6-year observational period (1955 - 1960) some climatic characteristics of Kankan (republic Guinea) are discussed. The data are not quite satisfactory: The observation hours are at 6, 12 and 18 GMT, which is one hour before the Guinea (Kanarian - islands) time. Thus, the warm half of the day has a too big influence on the data. Extreme values are a basis for evaluation of daily mean and monthly mean temperatures.

Fig. 1 presents the rate of mean monthly temperature distribution throughout the year and shows that the primary temperature maximum is reached in April, which is simultaneous with the first sun culmination in zenith. The secondary temperature maximum will be found in October and is a sequence of a rapid decrease of precipitations after the second sun passage through zenith.

The primary temperature minimum is due to the lowest sun position the secondary one in August is due to precipitation and the high degree of cloudiness at this time. The absolute temperature extremes for the period considered are 39,4°C (on March 15th 1958) and 7,4°C (in January 11th 1957).

In spite of two sun culminations in zenith there is only one precipitation maximum in the course of the year. The precipitations are to be expected each month of the year. However there is an arid period from November till April, Fig-3. In this period a more days of cloudless sky is a usual phenomenon. By the increasing of the angle of the sun culmination, increase the cloudiness and precipitations, but soon after the zenithal position of the sun in August the precipitations decrease, this is the end of the precipitation period.

The climate of the district considered is moderate. There are no rapid temperature changes and the variation from one year to another are rather small. It happens

however, that the precipitation period starts later. In this case there is the danger that the rice harvest, which provides for the main food, would fail.

V tem prispevku obravnava avtor nekatere meteorološke elemente. Na njih osnovi prikazuje neke značilnosti poteka vremena tekom leta v Kankanu. Podatki za 6- letno dobo (1955 - 1960) so z meteorološkega observatorija v Kankanu ($\varphi = 10^{\circ} 23' N$; $\lambda = 9^{\circ} 18' W$; $H = 378 m$) v republiki Gvineji. Observatorij stoji na izboklini sredi prostrane, rahlo valovite ravnine, porasle s stepsko travo, ki jo nanaka Milo, desni pritok reke Djolibe (Niger).

Vsa klimatološka opazovanja opravljajo v Gvineji dnevno ob 6., 12. in 18. uri. Pri tem se ravnajo po greenwichkem času, ki je eno uro pred gvinejskim (kanarskim časom). V Kankanu je dejansko uradno ura 11, ko je v Greenwichu 12, a v Jugoslaviji 13. Razumljivo je, da zaradi omenjene časovne neskladnosti podatke, opazovane v zgoraj navedenih terminih, ne moremo primerjati s klimatološkimi podatki Jugoslavije in ostalih evropskih držav.

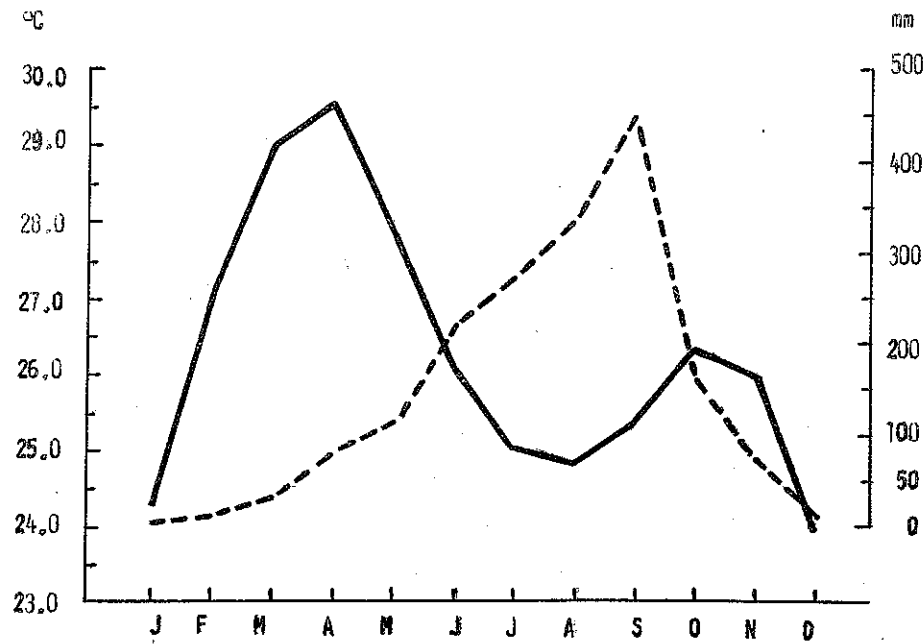
Najdaljši dan v tej geografski širini traja 12^h 35^m, a najkrajši 11^h 25^m (razlika 70 minut).

V zimski polovici leta vzide sonce po 6., a v letni polovici pred 6. uro. Ker so torej prva dnevna klimatološka opazovanja opravljena tik pred, oziroma takoj za sončnim vzhodom, ko je še relativno "hladno", so ti temperaturni podatki najnižji in zato najbližji dnevni minimalni temperaturi. Podatki o temperaturi zraka ob 18. uri pa so bližji dnevni maksimalni temperaturi. Vnesni termin, t.j. ob 12. uri, je v Kankanu le dobre pol ure pred dejansko kulminacijo sonca. Zato so tedaj izmerjene temperaturne vrednosti le malo nižje, ali pa celo enake podatkom ob 18. uri.

Iz navedenega je razvidno, da so opazovalni termini izbrani neprimerno ter ima topla polovica dneva prevelik vpliv na podatke.

Srednjo dnevno temperaturo (T_s) računajo na osnovi podatkov o ekstremnih temperaturah ($T_s = \frac{T_{mx} + T_{min}}{2}$). Prav tako računajo tudi srednjo mesečno temperaturo iz podatkov o ekstremnih temperaturah.

Ob decemberskem solsticiju kulminira sonce najnižje, a med pomladanskim in jesenskim ekvinokcijem, kulminira dvakrat v zenitu Kankana (sredi aprila in sredi avgusta). Če si sedaj ogledamo temperaturno krivuljo srednjih mesečnih temperatur (slika 1) opazimo dva temperaturna viška: primarnega v aprilu, sekundarnega v oktobru.



Slika 1 Temperatura zraka (—, leva skala) in količina padavin (-----, desna skala) v Kankanu v dobi 1955 - 1960

Fig. 1 Air temperature (—, left scale) and amount of precipitation (-----, right scale) at Kankan for the period 1955 - 1960

Decembra se uveljavi primarni, a avgusta sekundarni minimum.

Primarni temperaturni maksimum se ujema s prehodom sonca skozi zenit (april). Od decembarskega temperaturnega minima temperatura neprestano narašča, sprva naglo (februarja in marca), nato bolj počasi (aprila). Od maja naprej se temperaturna krivulja naglo spušča in doseže sekundarni minimum v avgustu. To navidezno anomalijo razlagamo s porastom množine padavin (tab. 1 in 2).

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a)	24,3	27,1	29,0	29,6	27,9	26,1	25,0	24,8	25,3	26,3	26,0	24,0
b)	38,1	38,2	39,4	39,3	37,1	35,2	32,5	32,4	32,6	34,1	34,6	35,2
c)	26.	12.15.	15.	7.	10.	12.	18.	17.	22.27.	14.15.	29.	5.
d)	1958	1960	1958	1959	1956	1960	1957	1960	1958	1959	1959	1959
e)	7,4	11,6	13,5	16,6	17,8	18,7	17,9	18,7	18,8	17,6	13,4	9,2

f)	31.	1.	5.	16.	30.	23.	20.	21.	12.	25.	26.	30.
g)	1957	1955	1960	1955	1956	1956	1975	1959	1960	1956	1960	1955
h)	30,7	25,6	25,9	22,7	19,3	16,5	14,6	13,7	13,8	16,5	21,2	26,0

Tabela 1 Temperature v Kankanu (v °C) v dobi 1955 - 1960:

a) srednja mesečna, b) absolutni maksimum, e) absolutni minimum, c)-f) dne, d)-g) leta, h) amplituda

Table 1 Temperature data at Kankan (°C) for the period 1955 - 1960:

a) monthly mean, b) absolute maximum, e) absolute minimum, c)-f) on the day, d)-g) of the year, h) amplitude

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a)	1,2	8,2	29,8	29,6	27,9	26,1	25,0	24,8	25,3	26,3	26,0	24,0
b)	4,8	16,6	26,5	45,2	62,5	89,5	84,6	92,1	162,7	100,1	53,8	21,9
c)	15.	26.	2.	20.	17.	11.	17.	2.	4.	14.	26.	5.
d)	1958	1957	1957	1957	1959	1958	1960	1955	1955	1957	1958	1959
e)	0,5	1,0	4,2	6,8	11,5	19,0	20,5	22,8	22,3	16,7	6,2	0,7
f)	2,4	8,2	7,1	11,6	9,8	11,7	13,3	14,6	20,1	9,6	11,2	11,6

Tabela 2 Padavine v Kankanu (mm) v dobi 1955 - 1960:

a) srednja mesečna količina, b) dnevni maksimum, c) dne, d) leta, e) srednje število padavinskih dni, f) srednja dnevna jakost

Table 2 Precipitations at Kankan (mm) in the period 1955 - 1960:

a) monthly mean, b) daily maximum, c) on the day, d) of the year, e) mean number of days with precipitations, f) mean monthly intensity

Znano je namreč, da s porastom množine padavin temperatura zraka pada (1.). Nasprotni pojav opazimo v oktobru: takrat se množina padavin naglo zmanjša, zato se temperatura zraka naglo dvigne, dasi je sonce že pred dvema mesecema prešlo skozi zenit. Po oktobru se temperaturna krivulja sprva polagoma, nato pa naglo spusti do temperaturnega minima ob zimskem solsticiju. V tem času je deževna doba že davno minila in na temperaturo zraka ne učinkujejo več padavine, temveč samo zmanjšani vpadni kot sončnih žarkov in skrajšana doba insolacije.

Od avgusta do septembra temperatura zraka narašča, dasi istočasno narašča tudi

množina padavin. Ta protislovni pojav je posledica prehoda sonca skozi zenit v avgustu, pri čemer toplotni učinek sončnih žarkov, ki padajo navpično paralizira oziroma celo prekaša učinek padavin.

Oglejmo si še absolutne temperaturne ekstreme v obdobju 1955 - 1960 v Kankanu. (tab. 2). Če na prvi pogled opazimo, da absolutni mesečni temperaturni maksimumi nikoli ne padejo pod 30° , medtem ko minimalne temperature v "zimskih" mesecih (december, januar in februar) padajo pod 10° , a v ostalem delu leta se najnižje temperaturne vrednosti redno spuste pod 20° . Temperaturne razlike med absolutnimi ekstremi, ki so največje v januarju, se do avgusta manjšajo, nakar se zopet večajo. Čim večje so temperaturne amplitude, toliko prijetneje je, toliko ugodneje se počutijo prebivalci teh krajev, posebno še beli doseljenci.

Absolutni temperaturni maksimum v obdobju 1955 - 1960 je bil izmerjen dne 15. marca 1958 in znaša $39,4^{\circ}$. Dodati moramo, da je zrak v Kankanu zelo suh. Če pade relativna vlaga pod 20% je to povsem normalen pojav. Pogosto pa se spusti celo pod 10% . Padec relativne vlage na tako nizke vrednosti je posledica dominacije vetra (Harmatan) iz severnega kvadranta, ki dovaja od Sahare sem tople in suhe zračne gmote.

Ker ekstremne temperature povsod merijo po isti metodi, lahko podatke Kankana primerjamo s temperaturnimi ekstremi drugih dežel. Tako je na primer v decembru 1950 - 1959 znašala maksimalna temperatura zraka v Ljubljani $38,8^{\circ}$ dne 6. julija 1950. Kakor vidimo iz navedenih podatkov, zaostajajo najvišje poletne temperature v Ljubljani le za malenkost ($0,6^{\circ}$) za tistimi v Kankanu. Povdariti pa moramo razliko v relativni vlagi, ki je v Ljubljani vedno dokaj višja od tiste v Kankanu. Znano je, da suhe vročine (enako suh mraz) lažje prenašamo od soparice (ali vlažnega mraza): Soparica je v suhi polovici leta v Kankanu neznana, medtem ko je v 550 km oddaljenem Conakryju, zaradi bližine morja, zrak stalno vlažen. To naj ilustrira podatek, ki ga je avtor sam izmeril: dne 15. decembra 1950 je ob 7. uri zjutraj znašala v Conakryju temperatura zraka $25,2^{\circ}$, a relativna vlaga 94% . Zrak ob obali se tudi preko noči ne ohladi, zaradi stalno toplaga morja. Istega dne ob 17. uri je znašala temperatura Atlantika pri Conakryju $26,8^{\circ}$.

Kar zadeva minimalne temperature pa tole: najnižja mesečna temperatura zraka lahko pade vsak mesec pod 20° . V obravnavanem obdobju (1955 - 1960) je bila najnižja temperatura zraka v Kankanu izmerjena 11. januarja 1957. Znašala je $7,4^{\circ}$.

Neredko se primeri, da se minimalna temperatura skozi ves mesec ne spusti pod 20° . Visoke minimalne temperature so najčešče v aprilu, maju in juniju, redkeje v avgustu. V obravnavani dobi je bil vsekakor najtoplejši mesec april leta 1959, saj je tudi njegova srednja mesečna temperatura tedaj $30,9^{\circ}$; njegova minimalna temperatura je bila izmerjena 18. in 22. dne v mesecu in je znašala $22,0^{\circ}$. Po pripovedovanju šefa meteorološkega observatorija v Kankanu se izjemoma primeri, da se minimalna temperatura zraka spusti pod 0° . Žal konkretnega primera ni mogel navesti, ker je ves postajni arhiv izpred leta 1955 shranjen v Conakryju. Po tem datumu pa tako nizka temperatura ni bila izmerjena.

V padavinskem režimu (tabela 2) se nam kaže en sam padavinski višek, dasi bi glede na dvojni prehod sonca skozi zenit pričakovali dva bolj ali manj izrazita padavinska maksima (slika 1). Prvi višek nastopa z zamudo (v diagramu se nam predstavi kot koleno v juniju) in se zato kar spoji z drugim, brez vidnega prehoda, v enega samega. Ta pade na september s srednjo mesečno množino padavin $449,1$ mm.

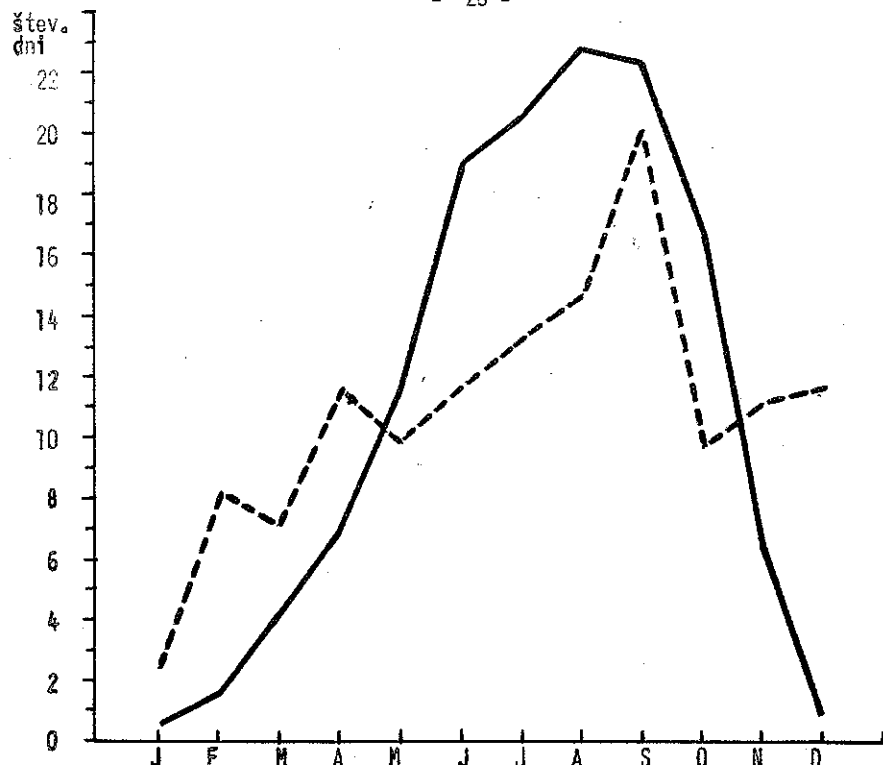
Padavine so možne v vsakem mesecu, razlika je le v množini padavin in v številu padavinskih dni. Najmanj padavinskih dni (dni z dnevno množino padavin najmanj $0,1$ mm) je v decembru, januarju in februarju. Takrat se primeri, da po dva do tri mesece skupaj ne pade niti kaplje dežja. V "zimi" 1960/61 ni deževalo od srede novembra pa do 26. marca 1961, to je skupaj okoli 130 dni.

Deficit padavin se pozna na vegetaciji. Trava je suha in požgana, drevje deloma golo, le kserofilna vegetacija je zelena, točneje: rdeča, od lateritnega prahu, ki ga veter stalno prenaša.

Letna množina padavin znaša v Kankanu povprečno $1743,5$ mm, kar je približno za 100 mm več kot v Ljubljani (1925 - 1940). Razlika je v glavnem v razporedu padavin preko leta. V Ljubljani imamo padavine skozi vse leto, v Kankanu pa razlikujemo izrazito suh in izrazito namočen letni čas.

Če primerjamo intenziteto padavin posameznih mesecev ugotovimo, da je leta najmanjša v januarju, nakar varira do maja ter se šele v juniju poveča in doseže v septembru višek. Takrat pade povprečno v enem padavinskem dnevu 20 mm dežja. Nato intenziteta padavin proti koncu leta naglo popušča (tabela 2, slika 2).

Zanimivo pa bi bilo poznati intenziteto padavin za krajše časovne intervale (za 5 ali 10 minut). Iz pripovedovanja tamkajšnjega prebivalstva in iz doživetja avtorja zvemo, da v času pravih tropskih zenitalnih padavin dobesedno "lije kot iz škafa".



Slika 2 Število dni s padavinami 1 mm (—) in povprečna dnevna jakost padavin (-----) v dobi 1955-60

Fig. 2 Number of days with precipitation 1 mm (—) and mean daily intensity of precipitation (-----) in the period 1955-60

Zato imajo po mestu speljan cel sistem odtočnih jarkov, ki so do 75 cm globoki in neredko 1 m široki in še se neredko primeri, da deževnica preplavi ulice.

Oglejmo si še nekaj podatkov o trajanju sončnega obsevanja ter o oblačnosti.

Tabela 3 nam med drugim prikazuje število ur sončnega obsevanja v Kankanu v dobi 1955-1960. Ker iz dejanskih povprečkov, zaradi različno dolgih mesecev, ne dobimo krivulje, da bi nam prikazala kolebanje števila ur sončnega obsevanja, so podatki korigirani glede na različno dolžino mesecev (2). Tako dobljene številke lepše opozarjajo spreminjanje števila ur sončnega obsevanja tekom leta. Iz diagrama na sliki 2 ugotovimo, da ima ta krivulja nasproten potek krivulje, ki prikazuje kolebanje srednje mesečne oblačnosti skozi vse leto.

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
a) ob uri	274	279	271	249	244	234	172	153	186	240	254	263
b) 06.	1,5	1,7	3,2	4,4	5,4	5,8	6,9	7,2	6,6	6,7	4,0	2,3
12.	2,3	2,1	3,4	4,7	5,4	6,1	6,9	7,0	6,4	5,2	4,2	3,1
18.	3,0	3,1	4,4	5,6	5,5	5,6	5,7	6,3	6,0	5,7	5,0	3,8
c)	2,3	2,3	3,7	4,9	5,4	5,8	6,5	6,5	6,3	5,6	4,4	3,1

Tabela 3 Sončno obsevanje in oblačnost v Kankanu v dobi 1955-60

a) število ur dejanskega sončnega obsevanja korigirano na dolžino meseca, b) srednja oblačnost po opazovalnih urah, c) srednja mesečna oblačnost

Table 3 Sun duration and cloudiness at Kankan (1955-60):

a) number of hours of sun duration corrected on the duration of months, b) mean cloudiness at the observing hours, c) monthly mean cloudiness

Januar in februar sta najbolj jasna meseca, zato imata največ ur sončnega obsevanja. (slika 3). V teh mesecih je precej zaporednih dni, ko na nebi ni videti niti sledu oblaka. Čim bolj pa se sonce bliža zenitu, toliko bolj narašča stopnja oblačnosti.

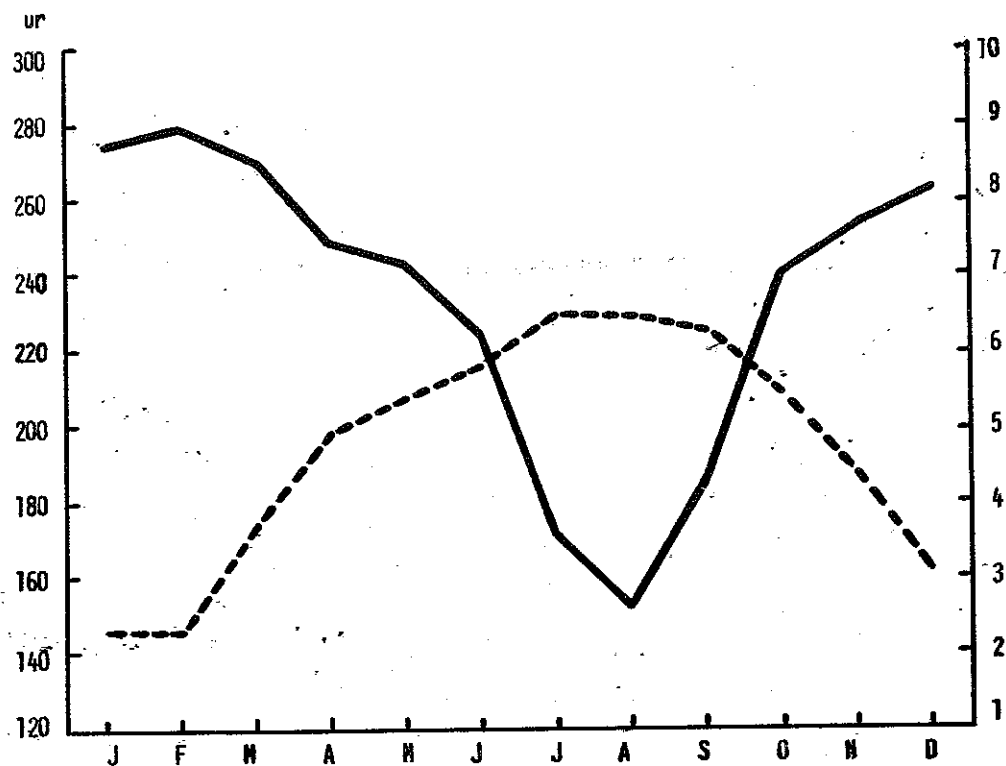
V mesecu marcu je stopnja oblačnosti napram januarju in februarju nekoliko višja. Dasi v tem mesecu večkrat že tudi dežuje, ga vseeno še prištevamo v suho polovico leta.

Mesec april je najtoplejši mesec v letu. Število ur sončnega obsevanja je še zelo visoko, dasi se po prehodu sonca skozi zenit oblačnost naglo poveča. Zato je srednja mesečna oblačnost aprila še enkrat večja od srednje januarske oblačnosti.

Prehod sonca skozi zenit je v vremenskem koledarju te dežele važen mejnik. Že nekaj dni po kulminaciji sonca v zenitu se pojavlja na južnem obzorju močna bliskavica, ki se z vsakim večerom bolj približa, dokler se nekega večera začuje prvi grom. Dan ali dva kasneje zapiha močan južni veter (jakost 4 - 8 po Beaufortu), ki lomi drevje in razkriva kože domačinov. Zaključek tega večdnevnega viharja je prvo neprekinjeno nekaj ur trajajoče deževje.

Še ter tja se primeri, da se deževna doba zakasni. To se je primerilo leta 1961 v Gani. Tedaj je v nevarnosti pridelek riža, ki je glavna hrana v teh krajih.

Z začetkom deževne dobe prične število ur sončnega obsevanja nazadovati in doseže minimum v avgustu. Nasprotno pa seveda narašča stopnja srednje mesečne oblačnosti in



Slika 3. Srednje število ur sončnega obsevanja (—), leva skala) in srednja mesečna oblačnost (-----, desna skala) v dobi 1955-60

Fig. 3 Monthly mean number of hours of sun duration (—, left scale), and monthly mean cloudiness (-----, right scale), (1955-60)

vzporedno z njo število padavinskih dni ter mesečna množina padavin. Posledica tega je, da se zrak ohlaja in da pade sekundarni temperaturni minimum na mesec avgust.

Kmalu po drugem prehodu sonca skozi zenit t.j. ob koncu avgusta, začne deževna doba popuščati. Septembra, ki je najbolj bogat na padavinah, se že pozna, da je deževna doba minila. Stopnja srednje mesečne oblačnosti se nekoliko zniža, kar ima za posledico povečano insolacijo in z njo povezani porast temperature.

Kakor pri temperaturi, se tudi pri oblačnosti pozna vpliv neprimernih opazovalnih terminov. Če bi ocenjevali stopnjo oblačnosti opoldan in zvečer nekaj ur kasneje, na primer ob 14. in 21. uri, potem bi se slika dnevnega spreminjanja oblačnosti malce spremenila: največja bi bila okoli 14. ure, a večerna (okoli 21.ure)

bi se približala dnevnu povprečku, ali pa bi bila še pod njim. Na podobne ugotovitve naletimo tudi pri drugih avtorjih (3). V deževni dobi pa se situacija spremeni. Takrat je zvečer in zjutraj najbolj oblačno, saj tudi ponoči in dopoldan največ dežuje, medtem ko se popoldan zjasni in sije sonce.

Variabilnost klime tega predela od leta do leta je majhna. Naglih temperaturnih sprememb (vdorov mrzlega in toplega zraka) ni. Skratka, ves potek vremena je umirjen in odvisen v največji meri od navideznega gibanja sonca.

Literatura:

1. - S. Günther - Physische Geographie - Leipzig 1901
2. - P. Vujevič - Klimatološka statistika - Beograd 1956
3. - J. Hann - Lehrbuch der Meteorologie - Leipzig 1901

PADAVINE OB HLADNIH FRONTAH V SLOVENIJI
COLD-FRONT PRECIPITATIONS IN SLOVENIA

Zdravko Petkovšek

551.577

Summary:

In the present paper are examined the precipitations of 86 cold fronts of the year 1957 in Slovenija (NW part of Yugoslavia). The sum of these precipitations amounts 3/4 of all precipitations falling in the year considered. Slovenia is represented by eleven 1st order stations.

First some theoretical aspects are discussed and it is found that the lack of data do not allow their usage in the district considered. Further is studied the procentual distribution of fronts regarding the amount of precipitations (table-1). The intensity distribution of precipitations at these fronts is significant - in wintertime more regular, in summertime, because of showers, step-form - as it is schematically presented on Fig-1. The intensity of cold front precipitation in wintertime was mostly 2 - 6 mm per hour, in summertime between 8 and 15 mm p h, but with some showers the intensity was of course much greater. The average duration of precipitation at these fronts was 8 hours.

Slovenia is considerably small. There is no wonder then, that the maximum of the curve that represents the time-distribution of precipitation spreading (Fig-2) in most cases coincides with the time of the front passage, defined by the synoptic method. Table 2 presents the number of fronts regarding the mentioned time difference. From these data it can also be concluded that the precipitation distribution corresponds mostly to the classical scheme, in spite of strong front-deformation on the Alps, that was found (8).

The present paper would like to show mainly the dependence of amount of precipitation on various weather and synoptic parameters that could serve as a forecasting resource. On 15 of the precipitations richest fronts, mean values of various parameters were determined, whereas the same was made for 15 of precipitations po-

orest fronts. The results will be seen on the table-3. It shows that only at a few parameters occur enough big differences, that by the suitable consideration some delicate usable correlations are to be found. Later it was found that the majority of the precipitably-rich fronts are the summertime fronts and the majority of the precipitably-poor fronts belong to the winter time. This shows the great influence of the season on the amount of cold front precipitations in the district considered. To eliminate this influence all cold fronts were divided in winter and in summer fronts, for each group the above mentioned method was used. Instead of values of parameters (as on table-3), their differences between precipitably-rich and poor fronts for both groups, and there, counted from the values of table-3, are presented in table 4 and discussed.

Furthermore, the types of the precipitation distribution in Slovenia at cold front passages are discussed. The types are determined after the position of the maximum precipitations amount, that, with the frequency of the types will be seen on Fig-3. The distribution of the precipitations at rich fronts are mainly of types a and b. By appropriate grupation of parameter-values, here as well, no usable correlations were found. In the whole, nowhere at the used parameters there could be found such a difference in the values for the by amount or distribution of precipitations different fronts that the established correlation could serve as a good help at the forecast.

Obraznava zajema padavine, ki so padle ob hladnih frontah v Sloveniji leta 1957. Takih front je bilo v tem letu skupno 93, vendar pa se je v 7 primerih na njih razvila močna sekundarna depresija, da je bil ustroj fronte pri nas povsem spremenjen. Večina obravnava se nanaša zato na 86 hladnih front. Količino padavin v Sloveniji predstavlja povpreček iz količin, izmerjenih na 11 sinoptičnih postajah. To so: Murska Sobota, Maribor, Celje, Šmartno, Novo mesto, Ljubljana, Jezersko, Planica, Postojna, Ajdovščina in Koper.

Poglejmo najprej na kratko kakšne so možnosti, da bi problem zajeli teoretično. Mehanizem nastanka padavin je v splošnem dobro znan. V njem nastopajo kot glavni faktorji kondenzacijska jedra, količina vode oziroma vodne pare in ohladiitveni proces. Na prve ne polagamo velike važnosti ker smatramo, da je v naravi primernih kondenzacijskih jeder dovolj. Količina vlage v zraku je zelo važna: njena določitev s sodob-

nimi sredstvi tudi za višje plasti troposfere načelno ni težka, dasi pri nas praktično je, zaradi pomanjkanja radiosondnih postaj v okolici. Kot glaven problem pa nastopa določitev ohladitvenega procesa. Pri teoretičnih proučevanjih često smatramo, da so neadiabatni vplivi v prosti atmosferi zanemarljivi ter je glavni vzrok za ohladitev adiabatni proces. Ta je vezan na vertikalna gibanja, ki pa direktno niso merljiva. Na podlagi gornjih ugotovitev in postavk se je v glavnem razvijalo teoretično delo za ugotavljanje in prognozo količine padavin. Poznamo že nekaj enačb, ki se v bistvu ne razlikujejo mnogo. Praktičnim možnostim je blizu Fulksova formula /1/, ki daje količino padavin v obliki

$$RR = - \frac{E}{RT} \left(\frac{de}{dz} + \frac{eg}{RT} \right) w \Delta z$$

kjer sta konstanti $E = 0,622$ in $R = 287 \text{ m}^2 \text{ s}^{-2} \text{ st}^{-1}$, T temperatura, e parni pritisk, w vertikalna hitrost in Δz debelina posameznih horizontalnih plasti. V teh plasteh smatramo ostale količine za konstantne oziroma vzamemo njihove srednje vrednosti. Poleg vrednosti e , T , de/dz , ki jih je možno dobiti iz radiosondnih podatkov, nastopa v njej vertikalna hitrost, kot v splošnem kvantitativno težko določljiva količina; v območju frontalnih motenj in še ob orografski pregradi pa je praktično neznana. Zato nas ta in podobne enačbe ne privedejo do zanesljivih kvantitativnih vrednosti. Kvalitativna presoja pa lahko izhaja iz samih osnovnih spoznanj o mehanizmu nastanka padavin. Ta nam pove, da je za količino padavin važna tudi debelina oblakov zaradi dolžine poti, na kateri pada kapljica skozi oblak, in višina izoterme 0° C zaradi tvorjenja ledenih kristalčkov. Zato se pridružujemo mnenju strokovnjakov, ki smatrajo, da so za praktične potrebe statistični in empirični izsledki na tem področju še vedno najuspešnejši.

Skupno je padlo ob obravnavanih 86 hladnih frontah 822 mm padavin. Podatek predstavlja povpreček z 11 sinoptičnih postaj, ki zastopajo Slovenijo. Ta vrednost ob zaokrožitvi pomeni, da je povpreček na hladno fronto 10 mm padavin. Posamezni primeri seveda močno odstopajo od tega povprečja. Ekstremi so pri frontah brez padavin, teh je 12 % in na drugi strani fronta od 6. maja 1957, ob kateri je padlo v Sloveniji povprečno 51 mm padavin (katastrofalni majski sneg). Za primerjavo z letnim povprečjem, ki znaša 1130 mm (2), moramo pritegniti še 7 hladnih front, ob katerih so se razvile zelo močne sekundarne depresije, zaradi česar smo jih sicer izpustili iz splošnega proučevanja, čeprav so dale skupno 42 mm padavin. Odtoč takle potem

ugotovimo, da so dale hladne fronte 3/4 v tem letu padlih padavin. Postavka " ob hladnih frontah " pomeni, da tu niso vračunane samo tiste padavine, ki so padle prav ob prehodu fronte same. Te je namreč težko ali pa povsem nemogoče ločiti od predfrontalnih, orografskih, v pojačani cirkulaciji pred fronto, od termično konvektivnih plošč kmalu po prehodu fronte, od tistih, ki so nastale v tem času v zvezi z razvojem sekundarne depresije itd. Vsi ti efekti in zato vse te padavine pa so v zvezi s prihodom hladne fronte in bi jih brez nje ne bilo. Zato so tu upoštevane vse padavine, ki so padle v dneh ob fronti, razen tistih, za katere je analiza pokazala, da so nastale zaradi bližnje tople fronte. Analiza ostale četrtine padavin je pokazala, da jih nekaj več kot polovica odpade na tople fronte, in manjši del na osamljene poletne plohe, procese v zvezi s kapljo hladnega zraka v višinah itd. Dopolnilo k omenjeni povprečni količini padavin ob hladnih frontah daje pregled razporeditve front glede na količino padavin:

Količina padavin (mm)	0	0,1-1,9	2-10	11-30	>30
Število front v %	12	23	34	23	8

Tabela 1 Pogostnost hladnih front glede na količino povzročeni padavin
Table 1 Percentage frequency of cold fronts regarding the amount of precipitations

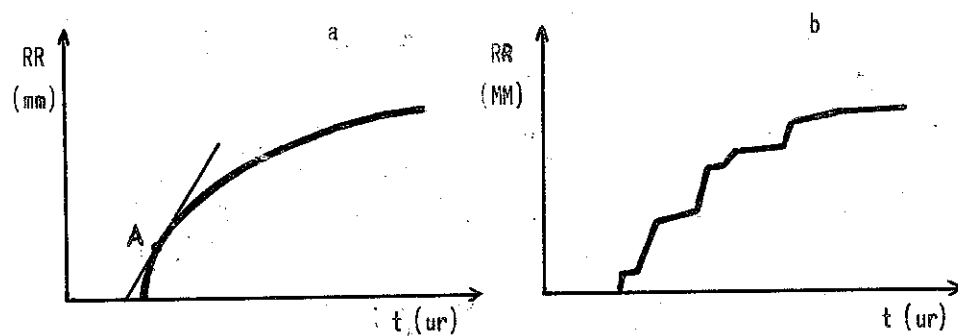
Iz nje je razvidno, da 12 % front ni dalo nobenih padavin, v ostalem pa prevladujejo fronte s količino padavin pod 10 mm, dasi tudi padavinsko bogate fronte niso izjeme.

Ker so prav ob hladnih frontah dani pogoji za najmočnejše nalive vsled velike nestabilnosti, ne bo odveč, če si ob tem ogledamo intenzivnost padavin ob teh frontah. Za uspešno delo so seveda potrebni ombrogrami, zato se moramo v tej zadevi omejiti le na en kraj - Ljubljano. Izkaže se, da imamo ob hladnih frontah v Ljubljani dokaj tipično razporeditev intenzitete padavin, ki je shematično prikazana na sliki 1a. V poletni dobi jo navadno popači izrazit značaj plošč, ki ji da stopničasto obliko, pri čemer je osnovna razporeditev često še lepo ohranjena - slika 1 b. Intenziteta je določena s strmino tangente na ombrogramsko krivuljo v točki na prvi tretjini količine - na sliki točka A.

Norda ta način ni najboljši, vendar je enostaven in kaže, da se giblje intenziteta padavin ob hladnih frontah v zimski polovici leta med 2 in 6 mm/h v poletni pa med 8 in 15 mm/h. Seveda nastopa ob posameznih ploščah poletni intenziteta preko 100 mm/h, vendar v znatno krajšem času kot je ena ura. Maksimalna dnevna količina padavin v

dneh ob hladni fronti v tem letu je bila povprečno za Slovenijo 45 mm (fronta dne 5. V.), od upoštevanih krajev je imela tedaj največ padavin Planica 72 mm.

Vzporedno s tem nas zanima vprašanje o trajanju padavin ob hladnih frontah pri nas, nanj pa je razmeroma težko odgovoriti. Težave pri določanju trajanja padavin nastopajo zlasti poleti, ko padavine niso zvezne ter so časi dejanskega padanja razmeroma kratki, celotna doba ploh pa je lahko precej dolga. Padavine ob hladnih frontah v zimski polovici leta, ko imajo padavine dokaj zvezen potek, trajajo povprečno 8 ur, z ekstremnima vrednostima trajanja padavin 3 in 16 ur. Pri tem so bile upoštevane le fronte, ki so dale ob zaokrožitvi nad 1 mm padavin. V letni dobi je bil čas dejanskega trajanja večinoma krajši, v posameznih primerih pa so trajale padavine kontinuirano tudi več kot 24 ur, toda le v zvezi s sekundarno depresijo južno od Alp. Ta pa nastane večinoma prav ob prihodu hladne fronte v Sredozemlje (3).



Slika 1 Shema zimske a) in poletne b) razporeditve padavin ob prehodu hladnih front preko Slovenije

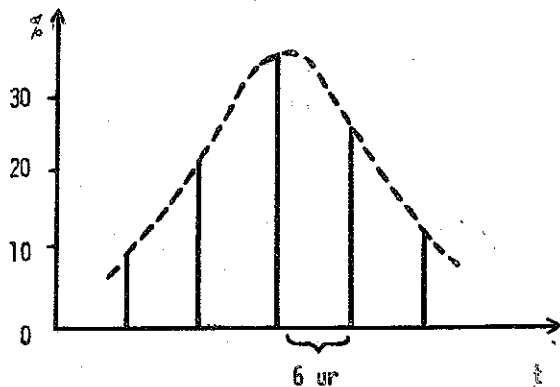
Fig-1 Schema of winter distribution a) and summer distribution b) of precipitations at cold front passages over Slovenia

Proučevanje geografske razširjenosti padavin ob hladnih frontah nam pokaže, da je okrog 70 % od padavinskih hladnih front povzročilo padavine po vsej Sloveniji, to je, na vseh upoštevanih postajah. Včasih se dogodi, da ostane brez padavin le severovzhodna Slovenija in včasih, da je brez padavin le Primorska. V

ostalem so brez padavin le posamezni kraji, a brez reda. Več o krajevni razporeditvi padavin bo povedano na koncu razprave.

Vrst padavin posebej nismo natančneje proučevali. Na podlagi opažanj med celotnim delom in manjših vzporednih tovrstnih analiz pa lahko trdimo, da so ob hladnih frontah pri nas zastopane vse vrste. Prehod iz dežja v sneg pa je vsekakor značilen prav ob hladnih frontah in zgodni spomladni in pozni jesenski dobi. Oblika padavin, ki je značilna za procese ob veliki labilnosti ob hladnih frontah, je toča, ki povzroča letno v Sloveniji precejšnjo gospodarsko škodo in je bila v zvezi s tem pri nas že obravnavana. (4). Toča zavzema navadno le manjša področja ter so nekateri kraji, kjer pogosto pada in drugi, kjer je skoro nikoli ni. Iz tega sledi, da so pri njenem nastanku odločujoči lokalni vplivi, vendar pa je splošna velika labilnost ozračja in zadostna količina vlage v zraku potreben predpogoj za njen nastanek. Zaradi močno lokalnega značaja, je toča z nedoločeno stopnjo reprezentativnosti zastopana v mreži upoštevanih enajstih postaj. Na teh postajah je bilo v letu 1957 skupno 13 dni s točo, od tega devetkrat le na eni postaji, štirikrat pa sta imeli točo po dve od teh postaj isti dan. Od omenjenih 13 dni jih pade 9 na dan prihoda hladne fronte (med njimi vsi dnevi s točo na dveh postajah hkrati) in dva dneva v naslednji dan po prehodu fronte. Od ostalih dveh dni je bila enkrat toča časovno dlje od prehoda fronte in drugič v Kopru ob višinski depresiji (17. VI. 1957).

Kot pripomoček za časovno določitev prehoda hladnih front se je izkazalo primerno upoštevati razširjenosti padavin nad obravnavanim področjem v določenih časovnih intervalih, kar je dalo zanimive rezultate. Padavine, ki jih povzroči posamezna hladna fronta, trajajo v povprečju, kot smo videli, nekaj ur, zato določanje na uro natančno ni primerno, razen tega pa moramo upoštevati, da delamo primerjave za neko področje, preko katerega potuje fronta neki čas. Izkazalo se je, da je časovni interval 6 ur ugoden. Vsakih 6 ur določimo, koliko od izbranih postaj je imelo padavine, zajamemo pa ob vsaki fronti dobo 30 ur, torej 5 časovnih točk iz območja prehoda fronte, ki smo ga določili po sinoptičnih kartah. Opazimo, da nastopa pri veliki večini primerov nek relativni maksimum, čas njegovega vrha pa se zelo dobro ujema s časom prehoda hladne fronte preko osrednje Slovenije, določenim po sinoptičnih kartah. Izločiti moramo fronte, ob katerih sploh ni bilo padavin, za ostale primere pa ugotovimo srednji relativni maksimum, ki je tudi v povprečju lepo izražen in ga predstavlja slika 2. Ujemanje posameznih maksimumov s časom prehoda fronte pa je razvidno iz tabele 2.



Slika 2 Povprečna razporeditev razširjenosti padavin (odstotek postaj s padavinami) v času prehodov hladnih front

Fig-2 Average distribution of precipitation spreading (percentage of the stations with precipitations) in the time of cold front passages

stopnja odklona (v urah)	maksimalna razširjenost padavin				
	pred fronto	ob fronti	za fronto	ob fronti	za fronto
število front (v %)	4	16	63	24	3

Tabela 2 Število front glede na časovni odklon maksimalne razširjenosti padavin od sinoptično določenega časa prehoda hladne fronte

Table 2 Number of fronts regarding the time difference between the time of maximum of precipitations spreading and synoptically determined time of frontal passage

Razvidno je, da se v večini primerov čas prehoda hladne fronte in čas nastopa maksimalne razširjenosti padavin ujemata. V ostalem nekoliko prevladuje število listih

prijerov, pri katerih nastopi največja razširjenost padavin v intervalu 5 ur po prehodu hladne fronte, določenem po sinoptičnih kartah. To pa je v skladu z razporeditvijo padavin glede na klasično shemo hladne fronte in vremenskega dogajanja v njej. Vendar ni gotovo, da je bil čas po sinoptični metodi vedno povsem pravilno določen in da pri razporeditvi padavin niso prevladovali lokalni vplivi. Če smatramo, da je čas, določen po sinoptični metodi pravilen, potem iz tabele sledi, da nastopa v Sloveniji največja razširjenost padavin najčešče prav ob prehodu hladne fronte, v ostalem pa češče nekaj ur za fronto kot pred njo. Glede na Bergeronovo klasifikacijo (5) lahko iz tega dalje sklepamo, da prihaja k nam več front I. kot II. reda, oziroma v smislu Faustove klasifikacije (6) več pasivnih kot aktivnih hladnih front. Tako sklepanje bi lahko ob upoštevanju še drugih kriterijev, ki določajo posamezni frontalni tip, prešlo v trditev, če bi bilo področje topografsko enotnejše in če bi razpolagali s tako velikim številom hladnih front, da bi lahko eliminirali vpliv dnevnega časa s parcialnimi proučevanji glede na dnevni čas grupiranih front. Z enako upravičenostjo moremo sicer smatrati, da časovni odklon maksimalne razširjenosti padavin od sinoptično določenega prehoda hladne fronte ni posledica tipa fronte, temveč predvsem vpliva dnevnega časa ali pa aktivnosti sekundarnih depresij, zlasti onih, ki potujejo po poti Vb (po Van Beberju) /7/. Prvo trditev podpira dejstvo, da je 14 od 19 hladnih front, pri katerih je maksimum razširjenosti padavin v času po prehodu fronte, prešlo Slovenijo zjutraj ali dopoldne. Direktno torej niso povzročile padavin, ampak so nastopile padavine šele pozneje v obliki plov ob termalni konvektivni aktivnosti. To lahko velja predvsem za poletno dobo in res tudi velika večina teh primerov nastopa v letni dobi. Ker so ostali trije primeri s "zakasnitvijo padavin" nastali ob razvoju sekundarne depresije, s čimer imamo obrazloženi 90 % takih primerov sledi, da je na tej osnovi brez drugega resnično neprimerno sklepati na tip fronte.

Razmeroma malo je primerov, pri katerih je maksimalna razširjenost padavin nastopila pred prihodom fronte, kot sledi iz gornje tabele. Zato pri njih ni mogoče najti kakega reda in je težko ugotoviti vzrok za to. V posameznih primerih lahko nastopa katerikoli izmed zgoraj obravnavanih vplivov, dodatno pa utegnejo biti tu odločujoče predfrontalne orografske padavine ob pojačani horizontalni cirkulaciji pred fronto.

Ugotoviti želimo odvisnost količine padavin od raznih vremenskih in sinoptičnih

parametrov. V zvezi s prvimi bi mogli uspešneje razložiti vzroke in razporeditev padavin (krajevno kot časovno), pri drugih pa bi poleg tega pričakovali možnost prognostičnih prijemov, ker se dajo nekateri sinoptični parametri mnogo lažje prognozirati kot direktno količina padavin. V ta namen si izberemo glede padavin ekstremne primere hladnih front.

fronte, ki so padavinsko bogate / revne	Δt	ΔT	W	v_f	α_t	B_t, K	dd	ff	$\Delta \alpha_t$	ΔT_h	$\Delta T'$	δ_T	$\Delta \alpha_f$	dd _n	
	ur	°C	10°	km/h	10°	10°	m/s	°C	°C	100 m	°C	100 m	°C	°C	
bogate	7	4,3	10	31	36	28	m C	25	16	m	3,9	5,0	0,6	1,7	360
revne	8	1,7	0	32	34	28	m m	28	15	m	3,2	8,0	0,6	3,7	310

Tabela 3 Povprečne vrednosti parametrov pri padavinsko bogatih in padavinsko revnih hladnih frontah.

Simboli pomenijo: Δt - časovna razlika prehoda fronte od 03. ure po lokalnem času, ΔT - jakost ohladitve pri tleh, W - število neviht, α_f - smer prihoda fronte (8), v_f - hitrost premeščanja fronte, α_t - smer tokov nad Alpami na 300 mb ploskvi, B_t - barični tip (9) (m - različen), K - ukrivljenost izohips na 500 mb ploskvi, $\Delta \alpha_t$ - topla advekcija (diferenca vetrovne smeri na 850 in 500 mb ploskvi), ΔT_h - moč ohladitve na 850 mb nad Münchenom, dd in ff - smer in hitrost vetra na 500 mb ploskvi po prehodu fronte, $\Delta T'$ - depresija rosišča v toplen zraku na 850 mb ploskvi, δ_T - stabilnost v toplen zraku (temp. diferenca med 850 in 500 mb), $\Delta \alpha_f$ - deformacija fronte na alpah (8), dd_n- smer vetra pri tleh po prehodu fronte.

Table 3 Mean values of parameters by precipitability richest and by precipitations poorest cold fronts

The symbols stands for: Δt - the time difference between 03 local time and the time of front passage, ΔT - temperature decrease caused by the front, W - number of thunderstorms, α_f - direction of frontal approach, v_f - its speed, α_t - wind direction above the Alps on 300 mb level, B_t - the type of baric field (9) (m = different), K - curvature of counter lines on 500 mb level, dd- and ff - wind direction and speed on 500 mb level, $\Delta \alpha_t$ - vertical wind shear (warm advection), ΔT_h - cooling in the high levels, $\Delta T'$ - dew point depression in the warm air on 850 mb level, δ_T - the stability of warm air, $\Delta \alpha_f$ - the deformation of front on the Alps, dd_n- wind direction at the ground after the front passage.

V ta namen si izberemo glede padavin ekstremne primere hladnih front. Izločimo 15 front, ki so povzročile povprečno v Sloveniji nad 20 mm padavin in enako število takih, ki niso dale nobenih padavin ali v povprečju za Slovenijo le neizmerljivo malo. Določitev srednjih vrednosti raznih parametrov pri obojih tipih je dala rezultate, ki so razvidni iz tabele 3.

Za računanje smiselnega povprečnega časa prihoda enih in drugih front vzamemo srednji odklon od 03. ure, ki je nasprotna tisti vrednosti v dnevu, ob kateri nastopa maksimum dnevne temperaturne krivulje in zato vpliv segrevanja od tal. Tako nam pove majhen odklon, da so prešle tiste fronte v nočnih ali zgodnje jutranjih urah, velik pa, da so prešle v dobi relativno tople podlage, ki daje svoj doprinos h konvekciji. Razporeditev, ki jo dobimo v tem pogledu je sicer neizrazita, vendar v nasprotju s pričakovanji. V iskanju vzroka za to se je izkazalo, da smo pri tem izpustili važen faktor, to je letni čas. Razumljivo je, da igra insolacija važno vlogo poleti, medtem, ko je njen vpliv na segrevanje tal, konvekcijo in končno dnevno razporeditev padavin pozimi nepomemben. S tega stališča smo analizirali ene in druge fronte in ugotovili, močno potrditev naših domnev: 13 od 15 padavinsko bogatih hladnih front spada v letno polovico leta (od 1. IV. - 30. IX.) Obratno je razmerje pri frontah brez padavin: 13 od 15 front jih pade v zimsko polovico leta. Iz tega sledi, da je pri oceni padavin potrebno upoštevati letni čas kot bistven in često odločujoč faktor.

Podelimo vseh 86 hladnih front, glede na dano razdelitev leta, v letne in zimske, ter določimo vsaki skupini povprečno količino padavin. Za zimske dobimo vrednost 4,5 mm in za letne 13,5 mm, kar pomeni, da so poletne hladne fronte v povprečju trikrat bogatejše na padavinah kot zimske in to daje končno potrditev gornji postavki. Odvisnost količine padavin od dnevnega časa, ki smo jo dobili lepo izraženo pri drugih primerjavah (10), nam tu prekrije vpliv letnega časa, ki je očitno prav tako važen ali celo odločilnejši.

Vzajemnost moči ohladitve in količine padavin ob frontah se kaže tudi iz te tabele, razlika pa je gotovo pri letnih frontah občutnejša kakor pri zimskih. V najtesnejši povezavi z gornjim je tudi nevihtnost, zakaj ob 15 padavinsko bogatih frontah je bilo zabeleženih v obravnavanih krajih Slovenije skupno 146 neviht, ob enakem številu padavinsko šibkih front pa le 4 in še to le pri tistih dveh izjemnih primerih, ki spadata med poletne fronte. Povpreček vrednosti danih števil ob zaokrožitvi na število front da vrednosti, ki so razvidne iz tabele. Iz nadaljnjih stolpcev v tabeli sledi, da ni opaziti bistvenih razlik med povprečki enih in drugih front glede smeri, iz katere pride fronta, glede hitrosti front, hitrosti višinskih tokov nad nami, višinske ohladitve na 850 mb

ploskvi, glede baričnega tipa, vetrovnega striženja z višine in tudi ne v stabilnosti toplega zraka. Pri tem nas predvsem preseneča zadnja ugotovitev.

Ostale vrednosti nam kažejo, da je pri padavinsko bogatih frontah krivina tokovnic nad nami pretežno ciklonalna in so le včasih tokovnice ravne, medtem ko je pri padavinsko revnih frontah to različno. Smer višinskih tokov je pri padavinsko bogatih frontah jugozahodna, medtem ko je pri revnih opaziti majhno severno komponento, v čemer je čutiti rahel vpliv fenizacije, ki je sicer važna, tu pa očitno maskirana z drugimi efekti. Rekli smo, da v vetrovnem striženju pri povprečnih, ki so dani v gornji tabeli, ni opaziti razlik. Analiza po posameznih primerih pa nam pokaže, da vlada med njimi zelo velika neenotnost v predznaku, čeprav absolutne vrednosti res niso velike. Povsem pa izstopajo primeri, ko imamo na 850 mb ploskvi prav nasproten veter kot na 500 mb ploskvi. Zanimivo je pri tem to, da nastopajo taki slučajji češče ob padavinsko revnih hladnih frontah, vendar pa je pri taki razporeditvi ob padavinsko bogatih frontah v višinah vedno jugozahodnik. Ta topel in vlažen zrak se nariva nad hladnega, ki prihaja iz Panonske kotline v nižjih plasteh, kar je pri nas značilen in poznan pojav. Pri padavinsko revnih frontah prevladuje v večjih višinah NW ter imamo višinski fen, v nižjih plasteh pa prodiranje hladnega zraka od vzhoda.

Razlika med obema skupinama front se kaže v vlažnosti toplega zraka (ΔT^*) to je depreciji rosišča, ki je seveda večja pri padavinsko revnih frontah. Tudi radarska proučevanja drugod so pokazala relativno veliko korelacijo med tem parametrom in padavinami (11). Ker se ta parameter nanaša na stanje pred prihodom fronte, nam lahko služi kot uspešen prognostični pripomoček pri predvidevanju količine padavin, dasi moramo upoštevati tudi mogoče odstopa od tega povprečja. Glede deformacije front ob Alpah ($\Delta \alpha$) se je izkazalo, da je ta pri hladnih frontah, ki so dale mnogo padavin znatno manjša kot pri frontah brez padavin, za kar ni videti neposrednega vzroka. Možno je, da igra pri tem važno vlogo vertikalni transport toplote in sproščena latentna toplota v višjih plasteh, verjetno pa je to tudi v zvezi s hitrostjo front, ki je pri prvih nekoliko večja, gotovo pa se tudi tu pozna vpliv letnega časa. Glede na stalno segrevanje zraka v nižjih plasteh in močnejšo vertikalno izmenjavo poletji lahko smatramo, da se letne fronte manj deformirajo kot zimske, pri katerih je stratifikacija v splešnem stabilnejša in nastopajo veliki temperaturni gradienti. Na hladni zrak pri tem zato tedaj le malo vplivajo višinski tokovi in se mora samostojno prelivati po poti najmanjšega odpora okoli pregrada.

Glede na spodaj omenjena razmerja obojih front tabele 3 in glede na letni čas, v katerega fronte spadajo, lahko smatramo, da so padavinsko bogate fronte dejansko padavinsko bogate letne fronte in da so fronte, ki sestavljajo drugo vrsto omenjene tabele, dejansko padavinsko revne zimske fronte. Poiščimo tem nasprotne primere in izberimo posebej letne, padavinsko revne in zimske, padavinsko bogate hladne fronte ter primerjajmo fronte v vsaki letni polovici posebej, s čimer izločimo vpliv letnega časa. Če tvorimo kar difference srednjih vrednosti za značilnejše parametre dobimo vrednosti, ki jih prikazuje tabela 4. V njej smo dodali zaradi ilustracije še difference, ki jih dobimo iz vrednosti tabele 3.

Parameter:	Δt ur	Δt °C	W	α_f °	v_f km/h	ΔT_h °C	ΔT^* °C
Razlike za :							
poletne fronte	3	4,2	5,0	0	1,3	2,7	2,2
zimske fronte	0	1,6	1,6	-40	1,1	1,7	5,6
iz tabele 3	1	2,6	10,0	-10	0,2	0,7	3,0

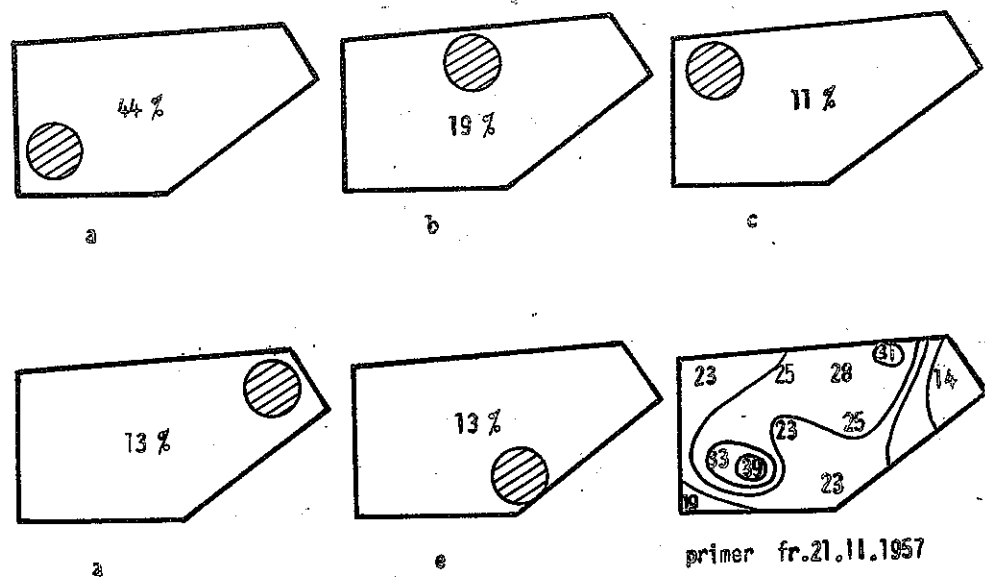
Tabela 4 Razlike povprečnih vrednosti parametrov med padavinsko bogatimi in padavinsko revnimi frontami. Označbe kot pri tabeli 3. Pozitivne vrednosti pomenijo, da so bile te pri padavinsko bogatih frontah večje.

Table 4 Differences of mean values of parameters between precipitably rich and poor fronts for summer (poletne) and winter (zimske) fronts and these from the table 3. Positive values signify that these were bigger at rich fronts.

Zadnja vrsta nas v primerjavi z gornjima opozori na tiste parametre, ki so odvisni predvsem od letnega časa. To so nevihte in ohladitve na višinah, pri katerih leže vrednosti zadnje vrste izven vrednosti gornjih dveh, medtem ko so vrednosti ostalih parametrov med temi. Večina neviht nastane pri nas poleti, ohladitve na višinah pa so poleti slabše zaradi močnejše vertikalne izmenjave, vsled konvekcije.

Za proučevanje krajevne razporeditve padavin ob hladnih frontah v Sloveniji so bile za fronte prve polovice leta risane padavinske kartice. Posamezne padavinske kartice kažejo celotno količino padavin, ki jo je povzročila ustrezna hladna fronta. Primerjava teh kartic med seboj je pokazala, da jih moremo grupirati v 5 tipov (a, b,

c, d, e) glede na tisti kraj ali predel Slovenije, kjer je bila količina padavin največja. V veliki večini primerov je nastopil tak maksimum samo nad enim delom Slovenije, odtod vstran pa je bila količina padavin vse manjša; le redko sta bila dva močna maksimuma izrazito ločena. Definicije posameznih tipov in odstotek front,



Slika 3 Tipi padavinske razporeditve glede na kraj ali področje z maksimalno količino padavin in pogostnost tipov

Fig-3 Types of precipitations distribution regarding the place or district with maximum amount of precipitations, and frequency of types

ki pripadajo posameznemu tipu, so razvidni iz slike 3, kjer je kot primer pridana še kartica za fronto 21. 11. Področje maksimalne količine padavin, ki definira tip padavinske razporeditve je označeno na sliki s krogcem. Fronte, ki niso dale nikjer nobenih padavin, so bile iz tega proučevanja seveda prej izločene.

Iz slike je razvidno, da je skoro v polovici primerov razporeditev tipa a, to je taka, da ima največ padavin Primorska, proti severovzhodu pa jih je vedno manj. Ta razporeditev je v skladu z razporeditvijo, ki izhaja iz splošne padavinske karte Slovenije (12)

ter je bilo zato pričakovati, da bo tudi med našimi tipi najmočnejše zastopana. Frekvenca front za ostale tipe je približno enaka ter so si zato ti tipi po frekvenci precej enakovredni. Parametri, ki smo jih doslej uporabljali za primerjavo učinkov in vplivov ob frontah, so bili grupirani za vsak posamezni tip padavinske razporeditve. Rezultati tega dela pa so presenetljivo neenotni in nezadovoljivi. Pričakovali bi, da je razporeditev padavin odvisna od smeri, iz katere prihaja hladna fronta, kar pa rezultati primerjav skoro povsem zanikajo. Še največja enotnost v tem pogledu se kaže pri tipu e (pri tem tipu so padavine najmočnejše v jugovzhodnem delu Slovenije - Novo mesto), čigar fronte prihajajo dosledno od severozahoda, medtem ko kaže tip b dokaj izrazito dve smeri in sicer isto kot prejšnji in jugozahodno, ki pa je v manjšini. Na podlagi te grupacije smo si obetali podatke za obrazložitev vzrokov posameznih padavinskih razporeditev, vendar pa nam silna neenotnost v parametrih onemogoča kakršnekolikoli zaključke, ki bi imeli splošno vrednost.

Analiza teh skupin pa je nadalje pokazala, da so bile povprečne količine padavin v Sloveniji velike le pri tipu a in b, ki sta tudi zato najbolj važna. Pri ostalih treh tipih pa je v povprečju kot tudi pri posameznih primerih količina padavin daleč pod srednjo vrednostjo, razen v enem samem primeru, ki pa tudi ni posebno izrazit. Obratno sledi, da je pri padavinsko bogatih frontah razporeditev padavin v Sloveniji v smislu tipa a in b torej taka, da ima največ padavin zahodna ali severna Slovenija. Najrevnejše po padavinah so fronte, ki dajo maksimalno količino padavin v Prekmurju (tip d). Neugodno dejstvo, da vlada med parametri po tipu padavinske razporeditve grupiranih front izredna neenotnost, nam onemogoča, da bi po katerem izmed njih lahko sodili, kakšna bo razporeditev padavin v Sloveniji ob prihajajoči fronti. Tu si moremo očitno pomagati le s splošno vremensko situacijo, z ugotovitvijo bodoče stacionarnosti fronte ter z oceno nastanka ter smeri in hitrosti gibanja sekundarne depresije, ki na hladni fronti južno od Alp tako često nastaja.

Literatura:

1. Petterssen S: Weather Analysis and Forecasting, sec. ed. Vol. II, London 1956.
2. Petkovšek Z: Poseben prikaz vremena v Sloveniji za leto 1957, Univerza v Ljubljani, razprava 1960.
3. Gressel W: Die Bedeutung der Mittelmeer-Depressionen in der Alpinen Wettervorhersage, Met. Rundsch. Jahrg. 5 Nr. 1/2.
4. Reya O: Invasion de front froid dans les Alpes sudorientales, La Meteorologie - IV.
5. Bolla E: Fronts, Handbook of. Met. London 1945, cit. Bergerona.
6. Faust H: Kaltfronten und Kaltfronttypen, Berichte der Deutsch.Wetterd. Nr. 12.
7. Chromov S P : Einführung in die synoptische Wetteranalyse, Wien 1940, cit. Van Bebbra.
8. Petkovšek Z: Die Einfluss der Alpen auf die Kaltfront-Bewegungen, Berichte der Deutsch. Wetterd. Nr. 22.
9. Petkovšek Z: Doprinos k prognozi spomladanskih pozeb v Sloveniji, Meteorol.Zbornik I, DMS Ljubljana 1957.
10. Petkovšek Z: Der Niederschlagsmengenunterschied zwischen der Nord- und der Südsseite der Alpen, VI^e Congres int. Bled 1960, SHMZ Beograd 1962
11. Cox M K: The distribution and variability of the cold front precipitation, Bulletin of AMS Vol. 40 No-9
12. Reya O: Padavinska karta Slovenije, Zavod za met. in geod. Ljubljana 1946.