

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 (N) vse smeri od WNW do vključno E in k advekciji z juga (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 procenke pogostnosti 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 $A + \frac{1}{4}A$ tipov.
2. Povečanje kroga: pogostnost $\frac{2}{4}A$ tipov.
3. Stolpič na krogu: proti severu pogostnost AN tipov.
4. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost AS tipov.
5. Premer kroga v drugi vrsti: pogostnost AC tipov. (Oblačni tip).
6. Stolpič na krogu; proti severu pogostnost N tipov.
7. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost S tipov.
8. Premer kroga v tretji vrsti: pogostnost C tipov.
9. Stolpič na krogu: proti severu pogostnost NC tipov.
10. Stolpič na krogu: proti jugu pogostnost SC 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 $A + \frac{1}{4}A + AN + AS$ največja v januarju. Vsota $C + NC + SC$ 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 anticiklonalna advektivni tipi v februarju, ko leži moda v zahodnem kvadrantu.

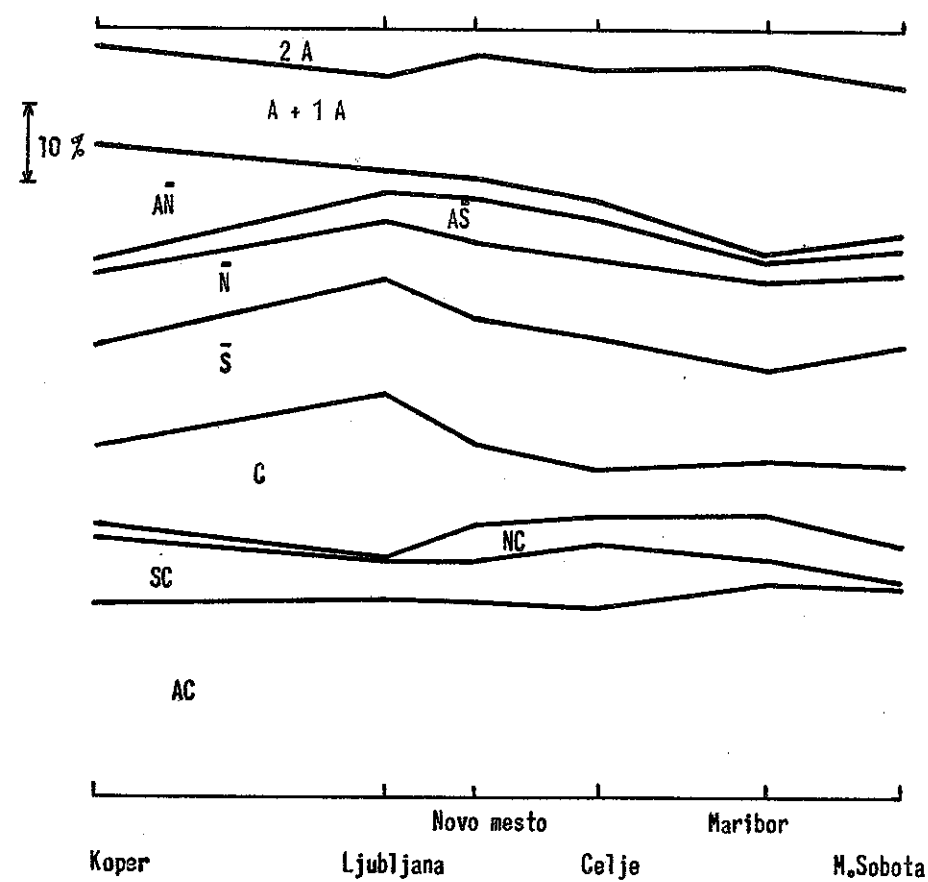
Pri Kopru leži moda tipov s severno advektivno komponento vedno na vzhodu oziroma ENE in moda tipov z južno advektivno komponento na jugu oziroma jugovzhodu.

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.

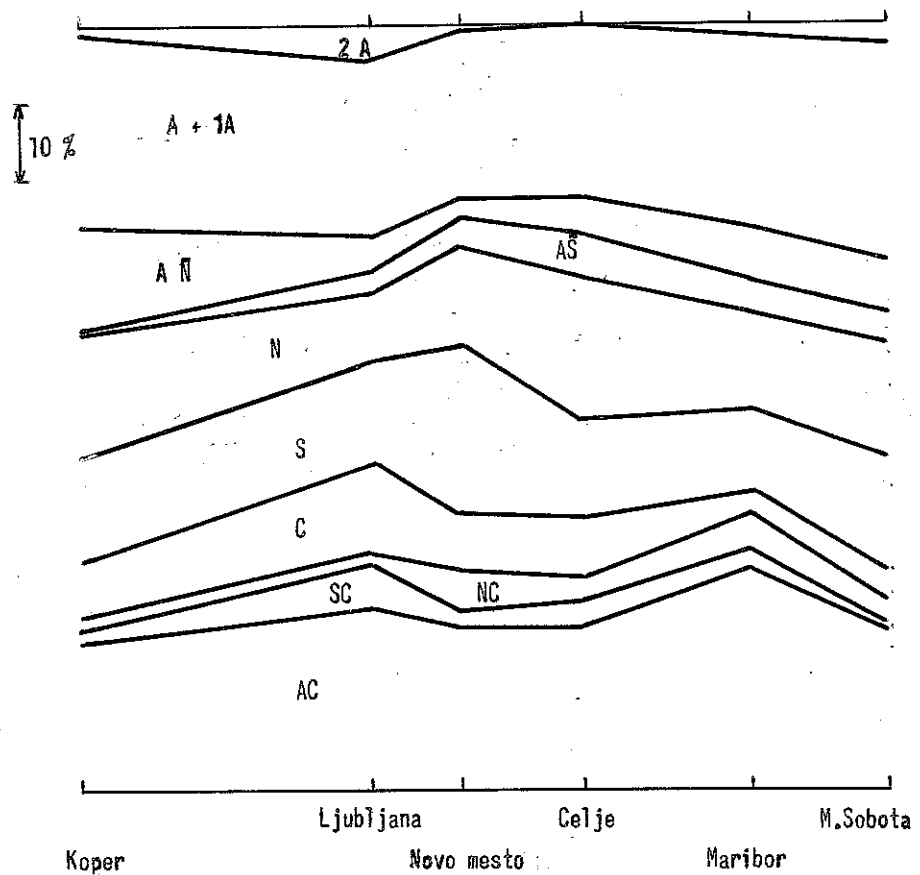
Vzemimo najprej december (slika 7). Ta kaže najbolj neurejeno sliko. Najbolj jo kvari seveda velika pogostnost ciklonalnih tipov v Ljubljani. Lepo je vidno naraščanje pogostnosti A in ${}_1A$ tipov od Kopra proti notranjosti. V Kopru izstopajo \overline{AN} tipi, kar je posledica vključitve anticiklonalnih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



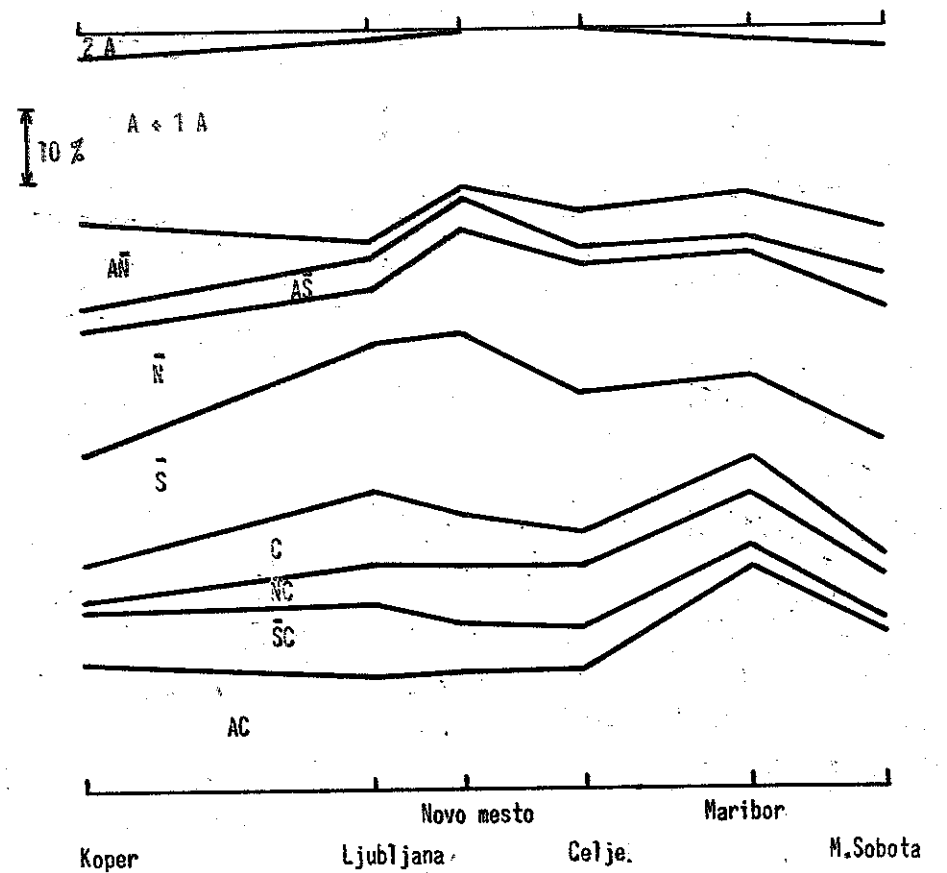
Slika 7 Pogostnost raznih vremenskih tipov na preseku Koper - Murska Sobota v decembru (1955 - 1959)

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.

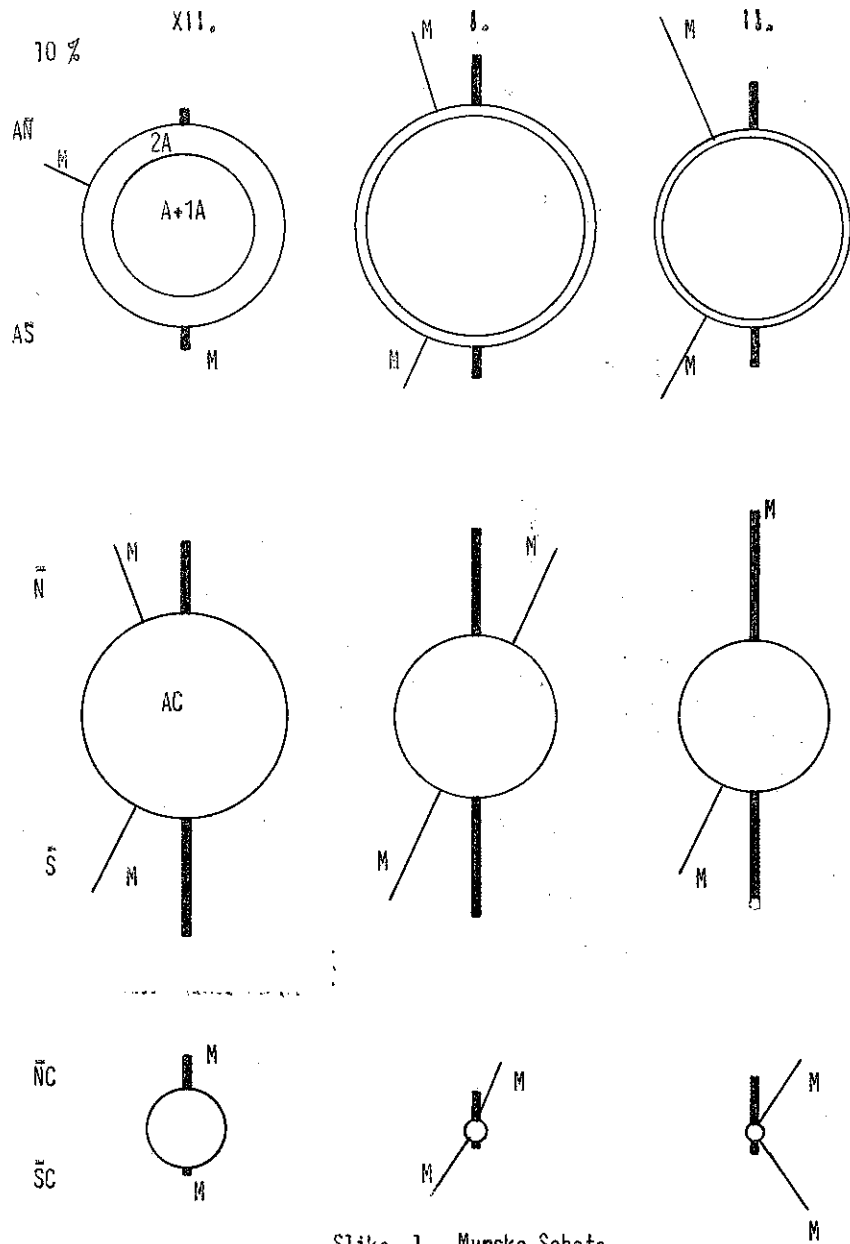
Struktura tipov v februarju (slika 9) je podobna oni v januarju. Tudi tu zasledimo pogostnost $0\% - 2A$ v Novem mestu in Celju. Struktura anticiklonalno severnih ter ciklonalnih in advektivno ciklonalnih tipov pa je podobna januarski.

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 presek je v teh mesecih izrazit. 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.

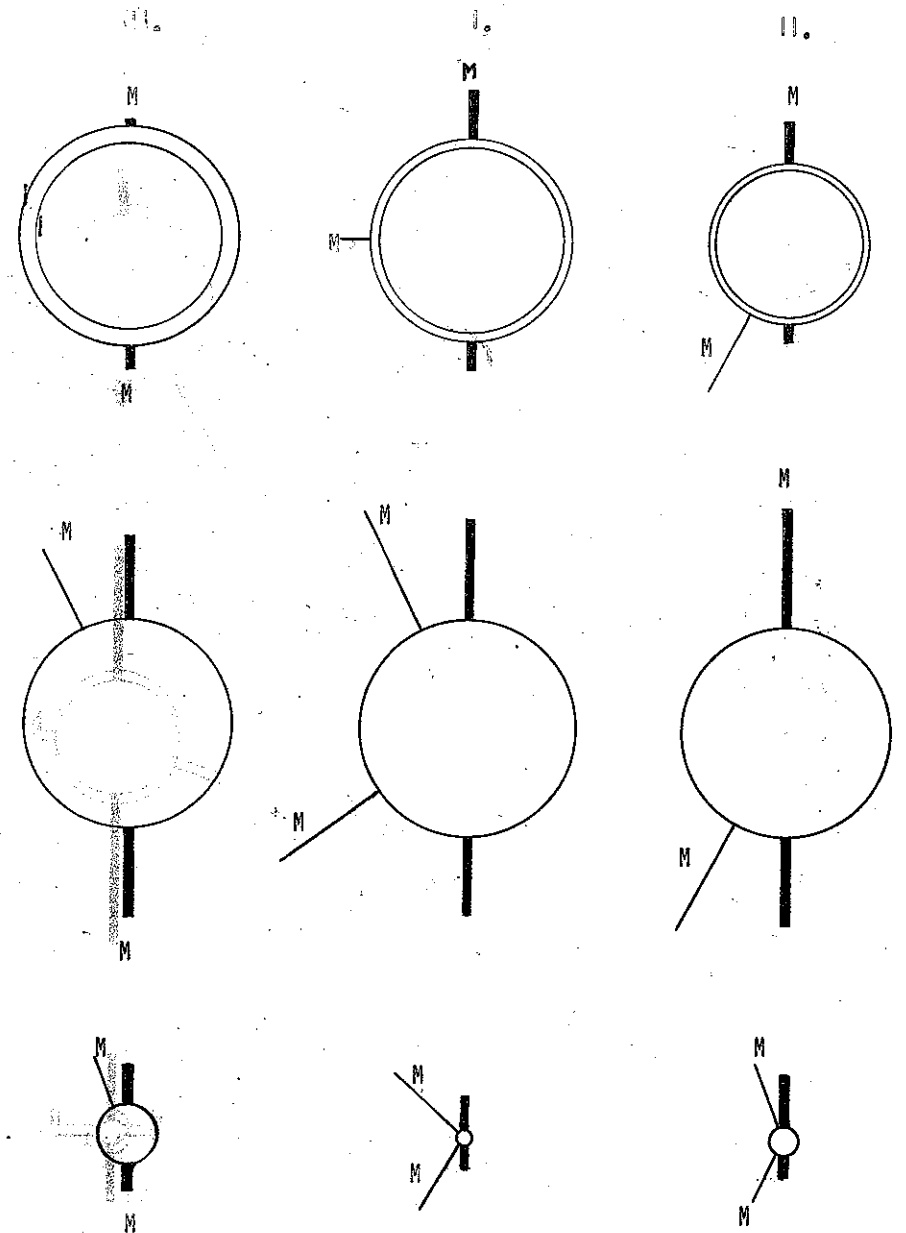
Literatura:

1. Godišnjak aeroološke observatorije u Beogradu 1951
Beograd 1953
2. Godišnjak aeroološke 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



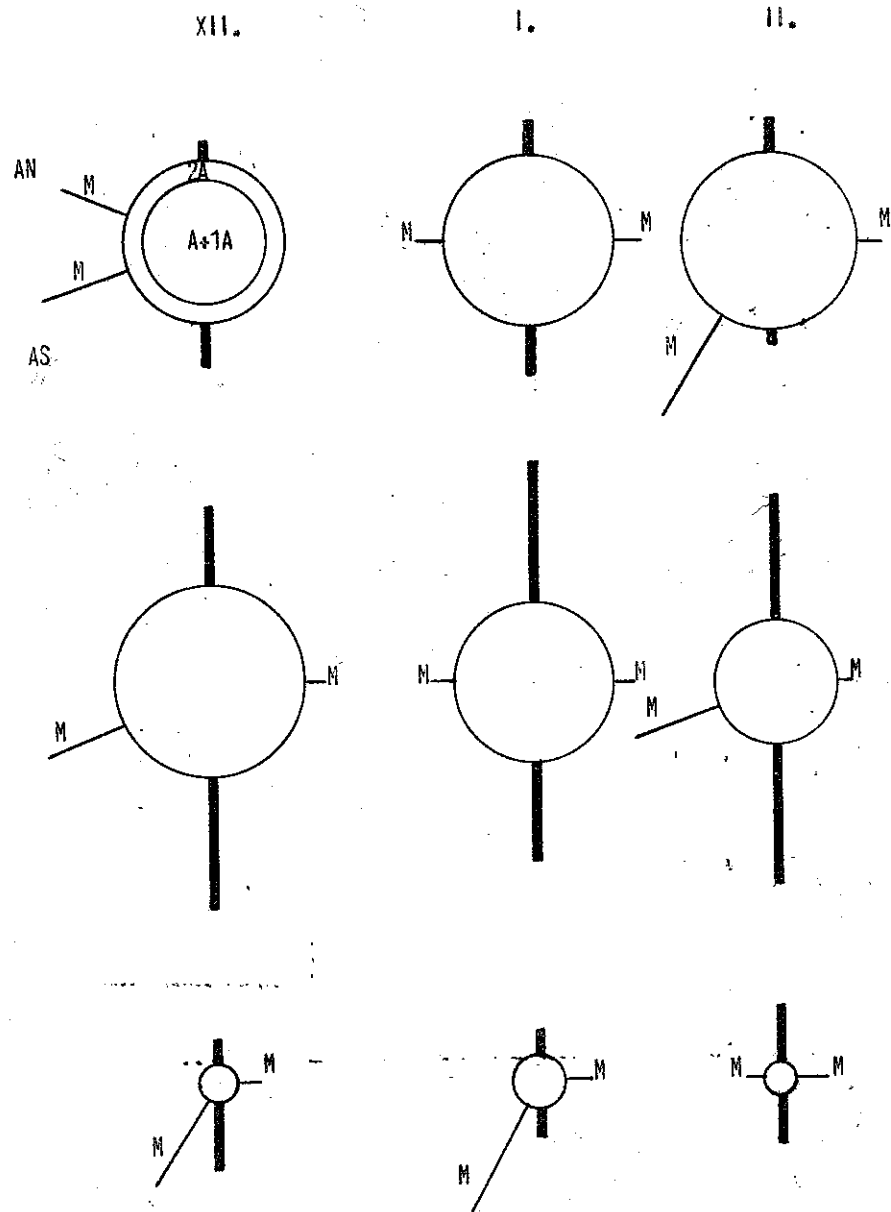
Slika 1 Murska Sobota

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

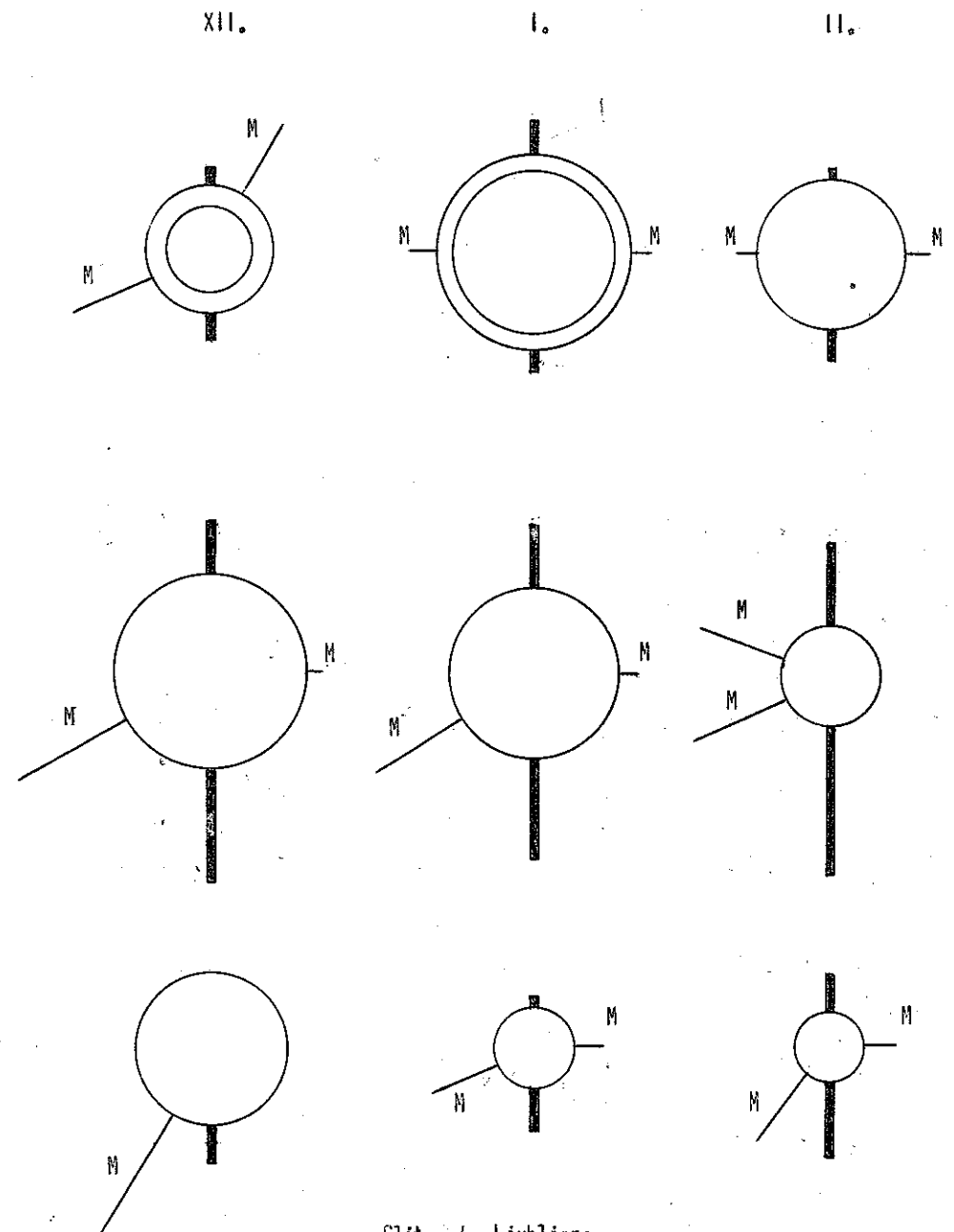


Slika. 2 Maribor

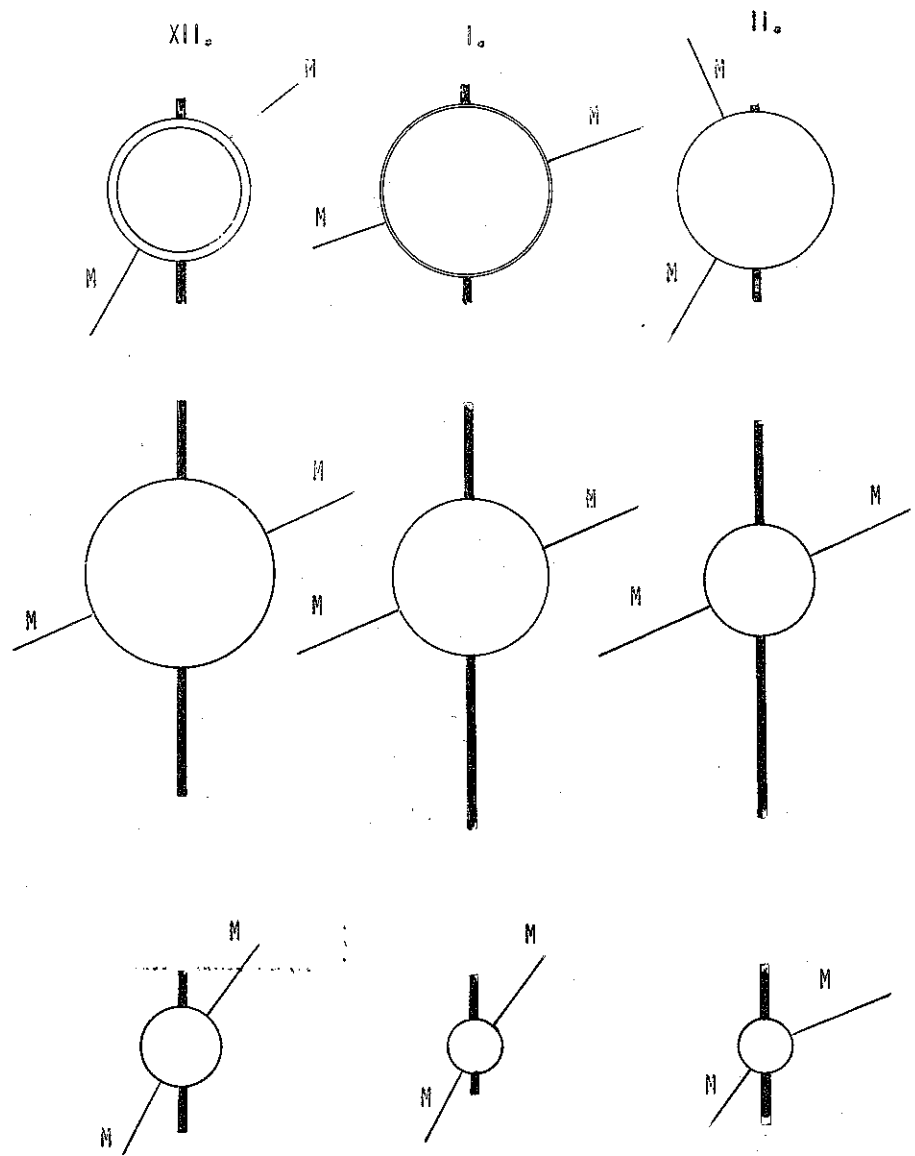
Fig. 1 - 6 The frequency of various weather types in December, January and February in %. The mean value for the period considered (1955-1959).



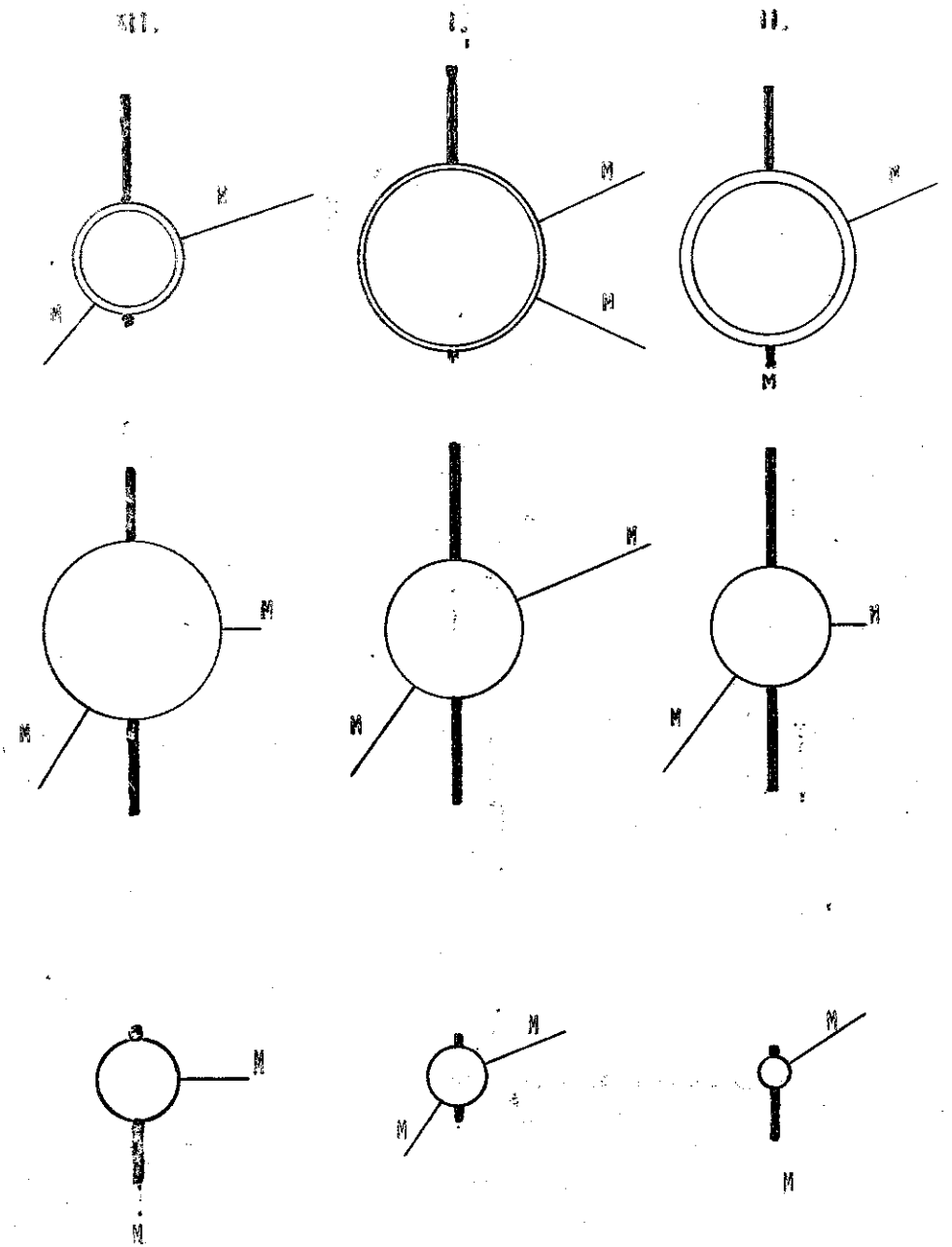
Slika 3 Celje



Slika 4 Ljubljana



Slika 5 Novo mesto



Slika 6 Koper