

R A Z P R A V E  
P A P E R S  
I X

VSEBINA — CONTENTS:

- V. Manohin: Hipoteza o vplivu sončne svetlobe na efektivno sevanje zemeljske površine  
Hypothesis of influence of solar radiation on an effective terrestrial radiation
- F. Bernot: Prispevek k spoznavanju morja ob slovenskem obrežju  
Contribution to the understanding of the sea water temperature along the Slovene coast
- A. Hočevar: Lokalni vremenski tipi ob padavinskih situacijah v Sloveniji v obdobju 1955-1959  
Local weather types at weather situations with precipitation in Slovenia during the period 1955-1959
- J. Pristov: Odvisnost med padavinsko razporeditvijo v Sloveniji in temperaturo in vetrovi na višinah  
Relation between precipitation distribution in Slovenia and temperature and wind characteristics aloft

HIPOTEZA O VPLIVU SONČNE SVETLOBE NA EFEKTIVNO SEVANJE ZEMELJSKE PLOVŠTINE

HYPOTHESIS OF INFLUENCE OF SOLAR RADIATION ON AN EFFECTIVE TERRESTRIAL RADIATION

Vital Manohin

551.521.3

**SUMMARY:**

The effective terrestrial radiation was calculated on the basis of published actinometric data for Tashkent and station North Pole No 6 for the year 1958. The results presented on the tables show that the effective terrestrial radiation increases in the hour of sun rise and some period after that, although the radiation balance is still negative. This is rather obvious by the station North Pole where the effective radiation by low sun in March is much stronger than during the polar night. This phenomena can not be explained by temperature influences because in polar region March is the coldest month of the year and because the radiation balance is still negative that time.

As there is already known that fluctuations of ultraviolet spectrum of solar radiation is due to solar activity, author has come to the conclusion that the increased effective radiation by low sun is due to influence of solar radiation on a longwave absorption-coefficient of the atmosphere. The effects are mostly remarkable by lower sun i.e. in the mornings and in polar regions and have therefore an influence on the general circulation.

Sovjetski aktinometrijski zbornik za področje SSSR za leta 1957-59 ( 1 ), vsebuje podatke za direktno sončno obsevanje (označeno s I), za difuzno obseva-

nje ( $D$ ), za količino reflektirane svetlobe ( $R$ ) in za žarkovno bilanco ( $Q$ ). Iz teh podatkov je moč izračunati efektivno sevanje ( $E$ ) po formuli:  $E = I + D - R - Q$ . Na ta način sem preskusil številne podatke aktinometrijskih postaj in povsod se je pokazalo, da efektivno sevanje pri jasnem vremenu izrazito narašča ob sončnem vzhodu in še kasneje in to vkljub temu, da je žarkovna bilanca še po sončnem vzhodu nekaj časa negativna. To dejstvo si moremo razlagati kot posledico vplivanja sončne svetlobe na efektivno sevanje in sicer tako, da je ozračje spričo sončne svetlobe propustnejše za dolgovalovne žarke. Nadaljnji dvig efektivnega sevanja, ko postane žarkovna bilanca že pozitivna, ni moč več pripisati zgolj učinkovanju sončne svetlobe, zakaj tedaj se že uveljavi dvig temperature.

Za ilustracijo sem si izbral podatke iz leta 1958 za Taškent, ki obsegajo razen podatkov za elemente sevanja, še podatke o stanju vremena. Od 1. januarja do 31. julija 1958 so v Taškentu opazovali 24 jasnih dni. Za te dni je znašala povprečna sprememba efektivnega sevanja v uri pred sončnim vzhodom  $0,2 \text{ cal/cm}^2 \text{ h}$ , v uri sončnega vzhoda  $3,8$  in v uri po sončnem vzhodu  $4,3$ . V uri sončnega vzhoda in po večini še v uri po sončnem vzhodu je bila žarkovna bilanca še negativna, zato si omenjenega izrazitega dviga efektivnega sevanja v uri sončnega vzhoda in v uri po sončnem vzhodu ne moremo pojasniti z učinkovanjem temperature, zakaj nadaljevanje negativne žarkovne bilance iz noči bi prej pomenilo znižanje temperature. Ugotoviti vpliv sončne svetlobe na efektivno sevanje za dne, ko postane žarkovna bilanca pozitivna, je skrajno težko, ker ima lahko tu temperatura že poglavitno vlogo. Žal ni v zborniku nikakršnih podatkov o temperaturi ali vlažnosti.

Ker sem opazil podobne rezultate tudi pri drugih aktinometrijskih podatkih, sem se zadovoljil s kratko tabelo za Taškent, priložil pa sem še podatke za postajo " Severni tečaj št. 6 "; ta postaja nima podatkov za vsak dan posebej ka-

kor Taškent, marveč mesečne vsote žarkovnih elementov. Iz teh podatkov je jasno videti, da efektivno sevanje naglo narašča po sončnem vzhodu, to je meseca marca po 5. uri. Ves marec ima izrazito negativno žarkovno bilanco, kljub sončnemu siju, in to na rovaš močno povečanega efektivnega sevanja. Omenjenega pojava ni mogoče razložiti z učinkovanjem temperature, zakaj temperatura v marcu je v celem letu najnižja. Pozornost zbuja tudi dejstvo, da so na tej postaji ugotovili največje efektivno sevanje meseca junija, ko je sonce najmočnejše, ne pa julija, ko je temperatura najvišja. Vse to nam vsiljuje hipotezo, da sončna svetloba kot taka zmanjšuje absorpcijski koeficient atmosfere za dolgovalovne žarke in s tem omogoča pri vseh ostalih enakih fizikalnih pogojih, boljše efektivno sevanje z zemeljskega površja. Omenjena hipoteza lahko pojasni dejstvo, da je moč opaziti ekstremne zimske absolutne minime temperature precej po sončnem vzhodu, na primer v Ljubljani ob  $8,30^h$  ( 23. januarja 1942 ), to je približno 50 minut po sončnem vzhodu. Tudi jutranja megla pogosto nastane šele po sončnem vzhodu, in sicer ne zaradi dviga temperature, marveč zaradi rahlega ali zmernega znižanja temperature, četudi bi morala latentna toplota ob nastanku megle vsekakor preprečiti padec temperature.

Hipoteza o vplivu sončne svetlobe na efektivno sevanje more pojasniti fizikalni mehanizem vpliva sončne aktivnosti na svetovno vreme. Ugotovljeno je namreč, da ob kolebanju sončne aktivnosti močno koleba ultraviolečni del sončnega spektra, medtem ko ostanejo drugi deli spektra skoraj neizpremenjeni. UV svetloba neposredno vpliva le na jonosfero in ozonosfero, na nižjo troposfero pa nima direktnega vpliva. Zato je bilo vse do sedaj težko razložiti fizikalni mehanizem prenosa vpliva iz jonosfere in ozonosfere na troposfero in s tem na svetovno vreme, četudi je večina statističnih raziskav dokazovala zvezo med sončno aktivnostjo in svetovnim vremenom. Če pa sprejmemo hipotezo o vplivu sončne svetlobe na efektivno sevanje, potem bo tudi razlaga fizikalne povezave

med sončno aktivnostjo in svetovnim vremenom bolj jasna:

vpliv sončne svetlobe na efektivno sevanje moramo pripisati predvsem učinkovanju ultravijoličastega spektra, ker imajo fotoni tega spektra dovolj veliko energijo, da lahko vplivajo na notranje spremembe v molekulah in atomih plinov ozračja, predvsem na vodne hlape in ozon. Na ta način bi bila povezava med kolebanjem jakosti ultravijoličastega spektra Sonca in svetovnim vremenom deloma pojasnjena.

## LITERATURA

Aktinometričeskij spravočnik po territorii SSSR (1957 - 1959), Leningrad 1964

TABELA 1

Efektivno sevanje zemeljske površine v Taškentu v jasnih dneh leta 1958. Znak - nad številko pomeni začetek ali konec negativne žarkovne bilance, znak + pa sončni vzhod ali zahod. Enote cal/cm<sup>2</sup>.

TABLE 1

Effective terrestrial radiation (cal/cm<sup>2</sup>) in Tashkent on the clear days of 1958. Sign - above the number means the first or the last value with negative balance, sign + means the sunrise or sunset.

Datum	U r α											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2. I.	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,4	* 6,4	10,2	14,4	12,2	11,2
23. I.	8,4	7,8	7,8	9,0	9,0	9,0	8,4	* 9,0	16,8	13,8	11,6	7,0
10. II.	7,8	7,2	7,2	7,2	7,8	7,8	7,8	* 9,0	8,4	16,0	15,2	16,4
15. II.	6,6	6,6	6,6	7,2	6,6	7,2	7,8	* 10,8	15,0	17,2	15,2	8,8
20. II.	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	6,8	* 3,2	8,0	10,2	7,0	10,6
21. II.	6,6	6,6	6,0	6,0	6,6	7,2	8,1	* 13,4	18,4	16,0	14,0	16,0
20. V.	5,4	7,8	8,4	8,4	6,4	15,4	16,6	18,4	14,8	19,8	22,4	23,2
26. V.	5,4	7,2	5,4	5,4	6,6	11,8	14,8	19,8	22,6	20,6	18,8	18,4
31. V.	5,4	5,4	4,8	4,2	5,4	16,6	17,6	14,6	19,0	22,8	27,6	31,2
1. VI.	4,8	4,2	4,2	4,2	5,6	12,4	19,8	18,6	19,8	26,2	23,6	27,2
5. VI.	6,0	6,0	5,4	6,0	8,0	15,8	20,0	22,4	23,0	23,8	21,2	23,6
6. VI.	4,8	4,8	4,8	4,8	5,4	12,0	15,2	17,0	23,4	25,6	27,2	28,4
12. VI.	4,8	4,8	4,2	4,8	4,6	17,0	21,4	20,8	26,0	27,6	28,8	30,8
13. VI.	4,8	5,4	6,0	5,4	8,8	16,0	20,6	25,4	22,4	29,4	32,0	32,2
19. VI.	4,8	4,2	6,0	4,8	6,6	15,6	23,4	22,4	17,2	25,0	26,8	24,0
30. VI.	4,8	4,8	4,2	4,2	7,6	8,0	11,2	18,2	23,0	24,8	27,4	26,8
1. VII.	6,6	6,6	6,6	6,6	5,6	13,4	11,2	12,2	16,4	10,8	14,8	18,0
7. VII.	6,6	6,0	6,0	6,0	7,2	13,6	18,4	22,4	24,8	24,6	26,2	24,4
8. VII.	7,2	7,2	6,6	6,6	8,2	12,8	15,4	21,6	21,6	23,0	23,2	24,4
13. VII.	7,2	7,2	6,6	4,8	4,4	10,4	12,4	11,0	14,0	14,8	16,4	13,0
17. VII.	6,6	6,6	6,6	6,0	4,2	7,6	14,8	25,0	27,4	20,6	16,2	13,6
22. VII.	7,2	6,6	6,6	6,6	6,0	12,4	17,0	22,0	28,6	22,8	26,6	26,6
29. VII.	6,6	6,6	6,0	6,0	5,0	8,2	14,8	15,8	18,2	22,2	26,6	32,8
30. VII.	6,6	6,0	6,0	4,2	4,4	12,8	19,2	23,0	24,4	27,4	28,2	31,0
Σ	160,7	148,8	145,2	141,6	153,2	276,2	348,1	402,1	463,4	499,4	509,8	519,6

TABELA 1

Efektivno sevanje zemeljske površine v Taškentu v jasnih dneh leta 1958. Znak - nad številko pomeni začetek ali konec negativne žarkovne bilance, znak + pa sončni vzhod ali zahod. Enote cal/cm<sup>2</sup>. ( nadaljevanje )

TABLE 1

Effective terrestrial radiation (cal/cm<sup>2</sup>) in Tashkent on the clear days of 1958. Sign - above the number means the first or the last value with negative balance, sign + means the sunrise or sunset.

Datum	U r α											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
2. I.	9,8	11,0	12,8	12,8	* 10,6	9,0	8,4	8,4	7,8	8,4	7,2	6,6
23. I.	9,4	14,6	16,2	13,4	* 10,3	9,8	9,0	8,4	8,4	9,0	9,6	9,6
10. II.	11,0	16,6	14,8	16,4	* 11,6	9,0	7,8	7,8	7,8	7,2	6,6	6,6
15. II.	11,0	15,2	17,2	13,2	* 14,6	9,2	7,2	6,6	7,2	7,2	6,6	3,6
20. II.	14,0	13,4	7,2	7,4	* 10,0	8,3	7,2	7,8	7,8	6,6	6,6	6,6
21. II.	17,8	14,2	13,8	14,8	9,8	* 9,5	8,4	7,2	6,6	6,6	6,0	6,6
20. V.	24,2	17,8	17,6	19,4	20,8	13,2	14,6	* 9,2	7,8	6,6	4,8	5,4
26. V.	24,4	27,2	27,0	29,8	22,6	19,6	8,6	9,4	7,8	7,2	6,6	6,6
31. V.	27,0	27,2	24,2	24,4	35,4	36,2	21,4	* 7,4	5,4	6,6	4,8	4,2
1. VI.	26,0	26,0	26,2	11,0	5,0	4,4	10,2	* 6,8	5,4	4,8	4,8	4,2
5. VI.	22,4	23,6	26,2	25,8	23,0	16,2	14,8	* 8,8	6,0	5,4	5,4	5,4
6. VI.	27,1	24,6	21,0	21,8	16,6	14,8	8,6	* 8,4	6,6	6,0	6,0	5,4
12. VI.	32,2	29,0	27,4	24,2	22,6	18,8	13,0	* 10,6	5,4	5,4	5,4	4,8
13. VI.	41,8	43,4	40,2	31,4	21,9	16,0	12,4	* 10,2	6,6	7,2	6,0	6,6
19. VI.	23,2	23,0	19,2	15,8	14,6	10,4	8,8	* 8,4	5,4	4,8	4,8	4,8
30. VI.	27,4	30,2	28,2	29,6	26,0	19,4	13,6	* 9,6	5,4	5,4	5,4	5,4
1. VII.	28,4	26,0	28,6	30,6	32,4	27,4	16,8	* 9,2	7,2	7,2	6,0	4,8
7. VII.	20,2	19,6	19,4	22,4	20,0	17,2	11,8	* 7,6	7,2	7,2	7,2	7,2
8. VII.	22,6	24,8	24,6	31,0	24,0	19,0	19,2	* 7,4	6,6	6,6	6,0	6,0
13. VII.	18,8	23,8	19,6	22,4	23,6	13,4	11,2	* 6,6	4,2	6,0	6,0	4,8
17. VII.	10,0	16,4	19,0	19,4	21,2	15,2	7,4	* 8,4	7,2	6,6	6,6	6,6
22. VII.	27,8	31,4	37,0	31,0	30,4	28,4	13,8	* 8,6	6,6	6,6	6,0	6,6
29. VII.	27,8	31,8	31,2	34,0	34,0	24,8	15,2	* 8,4	7,8	6,0	6,0	6,6
30. VII.	37,4	40,4	38,8	33,4	26,0	18,2	13,4	* 9,0	7,2	7,2	7,2	6,6
Σ	541,7	571,2	557,4	535,4	487,0	387,4	282,0	200,2	161,4	157,8	147,6	141,6

TABELA 2

Mesečne vsote efektivnega sevanja zemeljske površine za postajo Severni pol v letu 1958. Oznake in enote kot v tabeli 1.

TABLE 2

Monthly sums of effective terrestrial radiation for the station North Pole in 1958. Signs and unites as in table 1.

Datum	Ura											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Jan.	55	53	54	53	52	55	56	56	59	61	62	65
Feb.	69	75	71	68	65	67	70	73	73	74	76	74
Mar.	59	59	59	60	* 69	75	90	116	161	192	222	216
Apr.	* 142	130	139	186	216	267	350	425	449	489	456	511
Maj	* 306	306	344	380	444	512	576	688	754	796	803	922
Jun.	* 516	521	550	561	640	750	785	799	919	984	1 080	1 131
Jul.	* 359	377	374	413	533	553	654	726	708	660	706	717
Avg.	* 222	239	243	282	322	353	366	405	608	534	557	581
Sept.	* 71	72	77	80	99	124	130	156	188	206	251	265
Okt.	33	42	50	49	48	47	47	47	47	48	48	49
Nov.	77	78	78	76	75	73	72	71	70	71	71	72
Dec.	58	59	59	59	57	53	50	48	48	47	46	45

TABELA 2

Mesečne vsote efektivnega sevanja zemeljske površine za postajo Severni pol v letu 1958. Oznake in enote kot v tabeli 1. ( nadaljevanje )

TABLE 2

Monthly sums of effective terrestrial radiation for the station North Pole in 1958. Signs and unites as in table 1.

Datum	Ura											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Jan.	68	69	66	61	56	60	64	68	65	62	57	57
Feb.	73	69	66	63	61	61	61	62	60	59	58	62
Mar.	214	222	193	148	118	92	79	* 72	63	61	59	59
Apr.	523	545	495	426	384	330	277	212	182	177	156	* 145
Maj	974	943	839	765	725	648	538	478	410	348	319	* 316
Jun.	1 299	1 069	1 000	882	867	790	712	627	561	543	514	* 536
Jul.	684	652	623	559	555	546	474	400	393	344	364	* 387
Avg.	593	639	532	471	444	436	375	374	283	243	250	* 211
Sept.	264	238	227	222	192	150	108	86	74	65	61	* 68
Okt.	49	45	41	46	52	57	51	45	43	41	39	37
Nov.	72	71	71	70	69	68	67	67	66	68	71	73
Dec.	46	45	41	36	34	37	39	43	44	46	44	58

TABELA 3

Povprečno efektivno sevanje zemeljske površine ( cal/cm<sup>2</sup> dan ) za postajo Severni pol v letu 1958 . Znaki kot v tabeli 1.

TABLE 3

Mean effective terrestrial radiation ( cal/cm<sup>2</sup> day ) for the station North Pole in 1958. Signs as in table 1.

Januar	46	Julij	412
Februar	58	Avrust	303
Marec	89	September	116
April	255	Oktober	36
Maj	454	November	57
Junij	617	December	47

PRISPEVEK K SPOZNAVANJU TEMPERATURE MORJA OB SLOVENSKI OBALI

CONTRIBUTION TO THE UNDERSTANDING OF THE SEA WATER TEMPERATURE ALONG THE SLOVENE COAST

France Bernot

551.526.6

SUMMARY :

On the basis of temperature data obtained on a short oceanographic expedition along the southwest coast of Gulf of Trieste between July 22 and 29, 1964, some maps and vertical cross-sections were constructed. The results that are seen on figures are briefly discussed. The most interesting is temperature distribution in the Gulf of Piran, where the river Dragonja brings in the gulf fresh and relatively cold water. The presented temperature distribution is due to combined influences of different temperatures and different salinity of both waters and efficiency of their mixing.

Julija leta 1964 je slovenska oceanografska ladja prvič plula ob naši obali med Dobelim in Savudrijskim rtičem. Na svojih križarjenjih je opravila vrsto meritev temperature morske vode.

Na podlagi podatkov o temperaturi površinske plasti morske vode je nastala karta izoterm ( sl. 1 ), a podatki o temperaturi vode v raznih globinah so omogočili izdelavo vertikalnih temperaturnih presekov skozi Piranski zaliv ( sl. 2 in sl. 3 ) ter na črti Izola - Valdobitola ( sl. 5 ) in prikaz spreminjanja tempe-



rature morske vode z globino sredi Piranskega zaliva ( sl. 3 ).

Zaradi dejstva, da ima voda zelo veliko specifično toploto, zaradi katere so vse temperaturne spremembe - ob normalnih pogojih - počasne, smo lahko uporabili podatke, ki so bili izmerjeni med 22. in 29. julijem 1964. Glavna vremenska situacija je v teh dneh bila skoro nespremenjena; ob morju lepo sončno vreme z zmernimi vetrovi, v notranjosti pa je bilo vmes nekaj nalivov. Vreme na morja ni imelo večjega vpliva.

Temperatura površinske plasti morske vode ( sl. 1 ) se je od Savudrijskega proti Deblem rtiču polagoma nižala. Enakomerno padanje temperature so prekinjali " otoki " relativno hladnejše vode. Eden se je širil med Piranom in Strunjanom, vendar je bil 1-3 km oddaljen od obale. Obkroža ga izoterma  $24,5^{\circ}$ . Drugi, nekoliko večji, se je širil v Koprskem zalivu. Bil je celo za  $0,5^{\circ}$  hladnejši od prvega. Omejuje ga izoterma  $24^{\circ}$ .

Istočasno je bilo še ugotovljeno, da se je ob bregu med izolo in Žusterno raztezal le nekaj sto metrov širok pas hladnejše vode (  $23,7 - 23,9^{\circ}$  ), medtem ko je mesto Koper oblivala nekoliko toplejša voda (  $24,5 - 24,9^{\circ}$  ).

V Piranskem zalivu, za katerega imamo na razpolago največ podatkov, je temperatura morske vode od izliva Dragonje (  $23,4^{\circ}$  ) proti odprtem morju naraščala. Nedaleč od sredine ustja Piranskega zaliva je bila njena temperatura  $26^{\circ}$ .

Izoterme v tem zalivu ne potekajo vzporedno z obalno črto, temveč v smeri širjenja vode, ki jo dovaja v zaliv Dragonja.

Za podrobnejše poznavanje temperaturnih razmer v tem zalivu, si oglejmo še dva vertikalna temperaturna preseka. Prvi poteka od izliva Dragonje proti severozahodu ( azimut  $315^{\circ}$  ). Če ugotovitve na karti izoterm primerjamo s tem presekom, potem opazimo, da izoterme  $23^{\circ}$ ,  $22^{\circ}$  in  $21^{\circ}$  potekajo vzporedno z vodno gladino, nakar se nekako ob ustju zaliva naglo spuste v globino, a se kma-

tu zopet dvignejo proti površini. Njih nadaljnji potek nam je neznan. Na mestu, kjer so izoterme izbočane proti dnu, se na površini pojavlja tanka plast zelo tople vode (  $26^{\circ}$  ).

Iz poteka izoterm vidimo, da dovaja Dragonja v morje hladno vodo. Njena temperatura je nekoliko nižja od temperature morske vode. Ker pa je slaka voda specifično lažja od slane, zato le-ta "plava" na slani vodi nekaj časa. Zaradi mešanja obeh vodnih mas z različnimi lastnostmi, se diferenca slanosti in temperature počasi zabriše. S tem se spremeni tudi njena specifična teža.

Iz literature (Petrik 1960) zvemo, da je na mestih, kjer se v višini morske gladine izliva v morje sladka voda, poleti plast hladne sladke vode, ki plava na toplejši a slani morski vodi. V takem primeru ugotavljamo v morju inverzno temperaturno stratifikacijo vode.

V našem primeru je temperaturna stratifikacija normalna, vendar zaradi povečanega dotoka, ki izvira od nalivov med porečjem Dragonje, je temperatura posameznih plasti za 2 -  $3^{\circ}$  nižja. Pričakovali bi namreč, da se v plitvih in mirnih zalivih, kjer ni pritokov voda močneje ogreje (Ercegovič 1949).

Ob zahodni obali Istre doteka od juga morski tok, ki dovaja toplejšo vodo. Le-ta se dvigne nad vodo, ki doteka iz Piranskega zaliva (transgresija tople vode). Plast "narinjene" tople vode je razmeroma tanka (1-2 m). Spreminjanje temperature morske vode z globino, na stičišču obeh vodnih gnot prikazuje diagram ( sl. 4 ). Temperatura morske vode se od gladine pa do dna, na razdalji približno 20 metrov zniža za  $3,5^{\circ}$ . Vendar padec temperature ni enakomeren, temveč se spreminja: sprva ( do globine 2 m ) je večji, nato sledi skoro 4 metre debela izotermna plast ( globina 2 - 6 m ), v kateri pade temperatura za  $0,3^{\circ}$ . Pod to plastjo je zopet dva metra debel sloj vode, v katerem pade temperatura za  $0,7^{\circ}$ . To upadanje temperature morske vode z globino bi lahko opisovali do

dna, vendar nam slika boljše predstavi vse variacije.

Oglejmo si še prečni temperaturni presek skozi ustje Piranskega zaliva. Leta poteka od mesta Pirana proti jugozahodu do Savudrijskega polotoka ( sl. 3 ). Po sredi zaliva se pri dnu vleče stržen hladne vode ( izoterma  $21^{\circ}$  ), ki ga obdaja vedno toplejša voda. Izoterme okoli njega se ne širijo koncentrično, temveč so razpotegnjene v vertikalni smeri. Ob Savudrijskem polotoku se spušča topla površinska voda še več kot 10 m globoko, medtem ko je na piranski strani zaliva plast tople vode debela le 3 - 4 metre izoterma  $25^{\circ}$  .

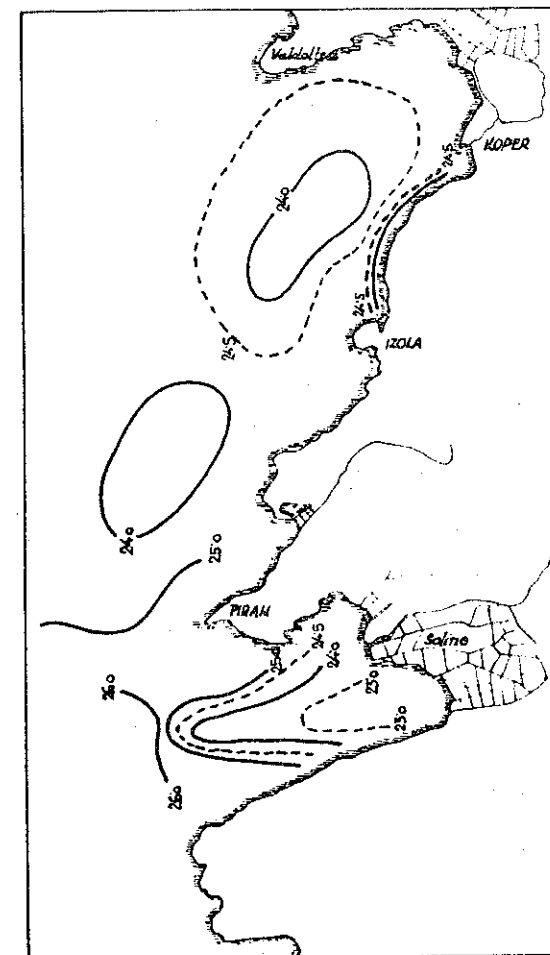
Znaten dotok sladke vode ima tudi Koprski zaliv. Žal ne razpolagamo z zadostnim številom podatkov, da bi lahko izdelali podolžen temperaturni presek, ki bi potekal od izliva Rižane proti severozapadu in ga primerjali s presekom iz Piranskega zaliva ( sl. 2 ). Nekaj več podatkov o temperaturi morja imamo na črti Izola - Valdoltra ( sl. 5 ). Tudi tu se pojavlja - podobno kot v Piranskem zalivu - pri dnu stržen hladne vode ( izoterma  $22^{\circ}$  ), ki ga obdaja toplejša voda ( izoterma  $23^{\circ}$  ). Ob obrežju, tj. pri Izoli in Valdoltri pa se spušča topla površinska voda v globino ( izoterma  $25^{\circ}$  ). V nasprotju od poteka izoterm v Piranskem zalivu se te linije v Koprskem zalivu ne dvigajo tako strmo proti gladini, temveč so bolj razpotegnjene ( izoterma  $22^{\circ}$  in  $23^{\circ}$  ), medtem ko je izoterma  $24^{\circ}$ , ki se strmo dviga in loči toplo obalno vodo na eni in drugi strani zaliva od nekaj hladnejše vode v sredini zaliva, na vrhu prekinjena. Ta prekinitev se ujema z " jezerom hladnejše vode " na karti izoterm ( sl. 1 ).

Vertikalni profili so dobra dopolnitev karte izoterm, ker z njihovo pomočjo lažje določimo lego, oz. potek izoterm na površini. Da bi dokazali točnost domnevane temperaturne plastovitosti morske vode, bomo v prihodnje morali uporabiti še podatke o gibanju vode ( stalni in periodični tokovi ) ter o njeni slanosti. Zlasti s slednjjo bomo lahko ilustrirali mešanje sladke in slane vode v

Piranskem in Koprskem zalivu. Do neke mere pa nam bo ta podatek služil še pri ugotavljanju transgresije za identifikacijo dveh različnih vodnih gnot ob ustjih zalivov.

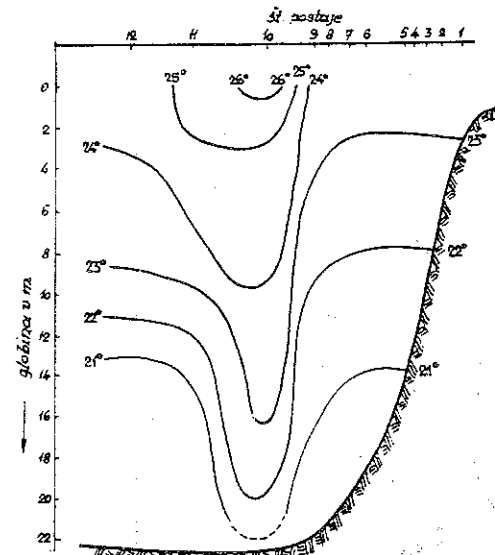
LITERATURA

- Bernot F. :            Temperatura morja pri Kopru - Geografski vestnik -  
Ljubljana 1959
- Ercegović A. :        Život u moru - Zagreb 1949
- Petrik M. :            Ljetni slučajevi inverzne termijske stratifikacije na  
moru - Krš Jugoslavije - Zagreb 1960



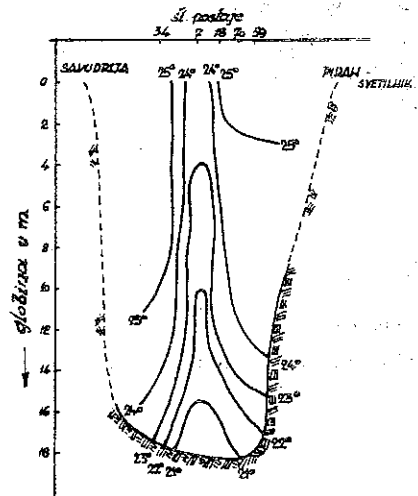
Slučaj 1. Karta izoterm morske površine ob slovenski obali

Fig. 1. Map of temperature distribution of sea surface along the Slovene coast



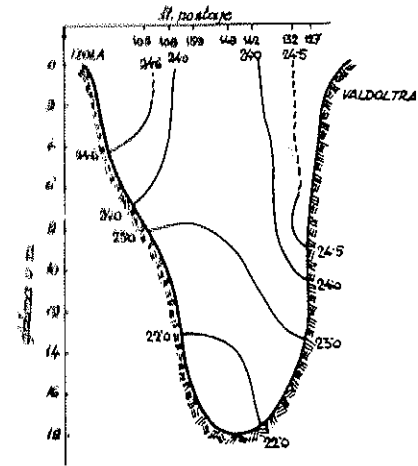
Slika 2 Vertikalni temperaturni preseki morja v Piranskem zalivu od izliva Dragonje proti severozahodu

Fig. 2 Vertical temperature cross-section for the Gulf of Piran from the mouth of Dragonja towards the NW



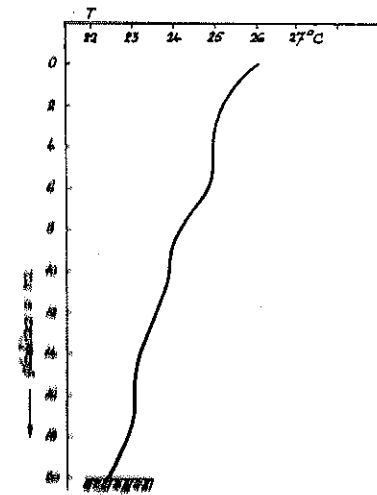
Slika 3 Vertikalni temperaturni preseki morja v Piranskem zalivu od svetilnika v Piranu proti jugozahodu

Fig. 3 Vertical temperature cross-section for the Gulf of Piran from the Piran's cape towards the SW



Slika 5 Vertikalni preseki temperature morja med Izoia in Valdoitra v dneh med 22. in 29. julijem 1964

Fig. 5 Vertical temperature cross-section of sea water between Izoia and Valdoitra



Slika 4 Potek temperature morja z globino v točki 10 - v sredini Piranskega zaliva dne 29. julija 1964

Fig. 4 Vertical temperature distribution in the middle of the Gulf of Piran on July 29, 1964

LOKALNI VREMENSKI TIPI OB PADAVINSKIH SITUACIJAH V SLOVENIJI V OBDOBJU 1955 -  
1959

LOCAL WEATHER TYPES AT WEATHER SITUATIONS WITH PRECIPITATION IN SLOVENIA  
DURING THE PERIOD 1955 - 1959

Andrej Hočevar

551.577.3

SUMMARY :

The problem of the relation between the state of the atmosphere and the beginning of precipitation is treated by the means of local weather types. The used definition of the weather situation with precipitation in Slovenia is taken from Pristov's work ( 1965 ) and the used weather classification from the publication of Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije ( 1956 ). Data for six various locations in Slovenia during five years period are worked up for the four seasons of the year separately.

The " variety of the weather " presented by the number of different local weather types is given for the day before and for the day with the weather situation with precipitation on table 3. With especial emphasize are treated the transitions from one local weather type to another. On the table 2 the transitions frequencies are given for the positive and the negative (underlined) interdiurnal changes of temperature separately. The direction of advection - component which is included in the used weather classification - is

treated with great simplifications. All weather types are divided into three groups only; viz. the quiet, the North and the South ones. The relative frequencies of these groups on both days ( the day before the day with weather situation with precipitation and the day with it ) are given on table 4. The interdiurnal changes of temperature connected with these weather situations are treated as well.

#### UVOD

Ob padavinskih situacijah je razporeditev padavin v Sloveniji raznolika in skoro pri vsaki situaciji različna. Kakšna je medsebojna zveza med vremenskim stanjem in razporeditvijo padavin, pa nam je v veliki meri še neznano. Prav zato se pri prognozi razporeditve padavin še ni mogoče opreti na eksaktne - čeprav empirične ugotovitve in ima osebna intuicija in izkušnja še vedno odločujočo vlogo.

Padavine in njihova razporeditev sta funkciji kompleksa številnih meteoroloških parametrov kot so; cirkulacija, stabilnost in vlaga zračnih mas itd. in nič manj topografije, ki v veliki meri določa vrednosti mezometeoroloških parametrov. Začetki proučevanj te zveze so se omejevali predvsem na cirkulacijo ( Furlan 1954, Reya 1946 ). Za natančnejše preučevanje moramo seveda pritegniti v obdelavo čim več meteoroloških parametrov, kot sta to storila Petkovšek (1964) in Pristov s sod. (1965).

Delo s številnimi simultanimi vrednostmi meteoroloških elementov - samo to je smiselno - je nepregledno in zamudno. Zato so številni avtorji (Čadež 1948, Fedorov 1963, Fliri 1960 in drugi ) vpeljali pojem vremenskega tipa, ki nam predstavlja povprečje kompleksa meteoroloških elementov za določeno ča-

sovno obdobje.

Stanje atmosfere vpliva skupno s topografijo na nastanek padavin. Stanje atmosfere je opisano s povprečno vrednostjo kompleksa meteoroloških elementov, ta pa je podan z vremenskim tipom oziroma z njihovo razporeditvijo nad obravnavanim področjem. Iz tega lahko sklepamo, da mora obstojati tesna zveza med padavinami in lokalnimi vremenskimi tipi s pogojem, da je uporabljena klasifikacija vremena dobro izbrana in so točke, v katerih smo definirali stanje atmosfere, dovolj pogoste oziroma ustrezno izbrane. V uporabljeni klasifikaciji ( Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije 1956 ) so padavine že vključene, zato je ta prvi sklep le drugotnega pomena. Toda kot obstoja ta zveza mora obstojati tudi časovna korelacija med padavinami in razporeditvijo meteoroloških elementov prikazanih z vremenskimi tipi na obravnavanem področju dan poprej. Če bomo to zvezo našli, jo bomo lahko koristno uporabili v prognostične namene. Na ta način bomo uporabili namreč tudi lokalne znake vremena - v lokalnih vremenskih tipih so le-ti do neke mere **tudi zajeti , ki so prav pri prognozi padavin na tako razgibanem terenu, kot je Slovenija, še posebno pomembni.**

Ta prispevek je šele začetek iskanja časovne korelacije med padavinami in stanjem atmosfere, preden se le-te pojavijo, s pomočjo lokalnih vremenskih tipov. Zato še ne predstavlja rešitve tega pomembnega problema, ki naj v končni fazi prispeva k izboljšanju prognoze padavin. Prikaže pa naj eno novih metod, ki naj pomagajo pri njegovem reševanju.

#### " RAZNOLIKOST VREMENA "

Za študij povezave lokalnih vremenskih tipov s padavinskimi situacijami moramo padavinske situacije najprej definirati. Padavine so namreč že vključene v vremenskih tipih, vendar so padavine večkrat tudi preveč lokalno pogojene

in bi študij brez povezave s širše pogojeno padavinsko situacijo ne mogli pojasniti ničesar v tej že tako zamotani zvezi.

Z gledišča mezosinoptične meteorologije so obdelali padavinske situacije v obdobju 1955 - 1959 Pristov in sod. ( 1965 in 1966 ). Pri našem delu rabimo definicijo padavinskih situacij prav s tega gledišča, zato jo bomo lahko s pridom uporabili tudi mi. Kot dan s padavinsko situacijo je tisti dan, ko se pojavljajo padavine v : Ljubljani, Plužni, Mariboru in Novem mestu. Vsaj na eni od teh postaj mora pasti več kot 5 mm padavin.

Na osnovi koledarja padavinskih situacij ( Pristov 1965 ) in klasifikacije vremena ( Hočevnar 1965 in 1966 ) si izdelamo tabele prehodov tipa na dan pred padavinsko situacijo v tip na dan s padavinsko situacijo za Mursko Soboto, Maribor, Celje, Ljubljano, Novo mesto in Koper. Če se zučno padavine na kakšni postaji že dan poprej, vzamemo za dan pred padavinsko situacijo na tej postaji seveda dan pred dnevom s padavinami. Če so tudi na ta dan padavine, tega premika ne naredimo. Tako se ne moremo izogniti primerom, da imamo tudi pred padavinsko situacijo na kakšni postaji že kakšen tip z ciklonačno komponento ( padavine ), čeprav so takšni primeri redki.

Večkrat je več padavinskih situacij združenih. Vremenski tipi s ciklonačno komponento si sleda brez prekinitve. V takih primerih obravnavamo samo prehod v tako združeno padavinsko situacijo. Takih združenih padavinskih situacij je največ septembra ( tabela 1 ). Najmanj jih je decembra, povečana je njih relativna pogostnost junija in novembra, medtem ko ima v drugih mesecih vrednost okrog 10 %.

Padavinskih situacij je v posameznih mesecih kljub obravnavanemu petletnemu obdobju razmeroma malo ( tabela 1 ). Zato bomo pri izdelavi tabel združili po tri mesece po letnih časih. S tem bomo seveda zbrisali značilnosti posameznih

mescev, čemur pa se ne moremo izogniti ( tabela 2 ).

Najprej si oglejmo " raznolikost vremena " pred padavinsko situacijo in ob njej, ki jo dobimo iz tabele 2. " Raznolikost vremena " definirajmo s številom različnih vremenskih tipov. Vseh možnih lokalnih vremenskih tipov je skupno 30. Od teh pa se jih pojavlja na dan pred padavinsko situacijo v posameznih krajih od 6 do 10 različnih jeseni in pozimi ter 9 do 11 spomladi in poleti. Na dan ob padavinski situaciji je število različnih vremenskih tipov spomladi in poleti ter v Kopru vse leto večje kot pred njo. Pozimi in jeseni je " raznolikost " vremena na dan ob padavinski situaciji večkrat celo manjša od prejšnjega dne ( tabela 3 ). Zanimiva je primerjava tipov z ciklonačno in tipov z izrazito konvektivno komponento ( padavine ) s tipi brez teh komponent na dan pred padavinsko situacijo in ob njej ( v tabeli 3 je število prvih podčrtano ). V prvi vrsti pri imenu kraja je število različnih tipov pred padavinsko situacijo in v drugi vrsti ob njej. Na dan pred padavinsko situacijo je opazovanih 10 do 30 % tipov s ciklonačno in tipov z izrazito konvektivno komponento. Ta vrednost niha z letnimi časi in kraji, vendar ne opazimo nobene zakonitosti. Dejstvo, da so opazovani tipi s tema komponentama že pred padavinsko situacijo, torej na ta način odseva v našem prikazu. Preseneča nas pojav, da se na dan ob padavinski situaciji pojavlja precejšnje število tipov brez ciklonačne in brez izrazite konvektivne komponente, ki je pozimi in jeseni v nekaterih krajih enako številu tipov z tema komponentama ( v Mariboru je pozimi celo prvih več ). Ta pojav kaže kako različno so ob različnih vremenskih situacijah razporejene padavine v Sloveniji, kar potrjujejo tudi druge raziskave ( Pristov 1965 ). Ker gre pri pregledu teh številke le za " raznolikost vremena " pred padavinsko situacijo in ob njej, jih ne kaže natančneje obravnavati.

## PREHODI TIPOV

Nadrobneje si oglejmo pogostnosti prehodov tipa pred padavinsko situacijo v tip ob padavinski situaciji. Ti podatki so zbrani za nekatere kraje in letne čase v tabeli 2. V poljih tabele sta po dve številki. Vsota obeh predstavlja skupno število prehodov. Posamezni številki pomenita temperaturno spremembo, ki se je pojavila ob prehodu tipa v tip. Prva pomeni otoplitev, druga podčrtana pa ohladitev. Primerov brez temperaturne spremembe je malo in smo jih šteli k otoplitvam; saj nam padavine prinesejo največkrat ohladitev (razen pozimi) in lahko jemljemo primere brez temperaturnih sprememb kot mejni primer otoplitve. Te temperaturne spremembe bomo obravnavali kasneje.

Možne vremenske tipe, ki se pojavljajo pred padavinsko situacijo in ob njej, lahko razberemo iz tabele 2. Nadrobneje pa si oglejmo le nekatere, ki so bolj pogostni ter se pojavljajo vsaj v 10 % primerov.

V Murski Soboti se na dan pred padavinsko situacijo v vseh letnih časih največkrat pojavlja A tip (pretežno jasno in mirno vreme). Ta ugotovitev nam dokazuje, da se ob padavinskih situacijah dogajajo ostre vremenske spremembe. Po pogostnosti na drugem mestu je (razen poleti) AC tip, torej še tip brez advektivnih komponent (pretežno oblačno in mirno vreme). Poleti se ta tip ne pojavlja, saj je po pogostnosti na zadnjem mestu. Jeseni, pozimi in spomladi sta na tretjem in četrtem mestu tipa z jugozahodno advektivno komponento (AS' in S' tip). Apostrofi levo in desno ob simbolu za smer advekcije pomenijo delitev smeri advekcije na 12 smeri (N' = NNE, 'E = ENE itd.). Ta dva tipa se pogosto pojavljata tudi pozimi in spomladi. Poletje se od te razporeditve precej razlikuje. Na drugem mestu se uveljavlja AS' tip (pretežno jasno vreme z jugozahodnimi vetrovi). Po pogostnosti na tretjem in četrtem mestu pa sta tipa z severozahodno advektivno komponento (W' in A'N tip).

Na dan ob padavinski situaciji je razporeditev vremenskih tipov v posameznih letnih časih zelo različna. Pozimi je po pogostnosti na prvem mestu S' tip (pretežno oblačno vreme z jugozahodnimi vetrovi in količino padavin pod 1 mm v 24 urah), spomladi in jeseni NC tip (pretežno oblačno vreme in severnimi vetrovi in padavinami nad 1 mm v 24 urah), poleti pa CK tip (pretežno oblačno vreme s padavinami in nevihtnimi pojavi brez stalnih vetrov). Po pogostnosti sta pozimi na drugem in tretjem mestu AC in C tip. Šele na četrtem mestu pa je 'NC tip, ki je spomladi in jeseni z nekoliko bolj severno smerjo advekcije že na prvem mestu. Spomladi je na drugem mestu S' tip na tretjem C tip in na četrtem N tip. Torej se kar pri dveh pogostnih tipih ob padavinskih situacijah uveljavlja severna advektivna komponenta. Poleti se razumljivo h karakteristiki vremena najbolj pogosto pridružuje konvektivna komponenta, na katero naletimo v vremenskih tipih, ki so po pogostnosti na prvem, drugem in četrtem mestu (CK tip, K tip in SK tip). Jeseni je po pogostnosti na drugem mestu C tip, na tretjem S tip in na četrtem AC tip.

Na isti način lahko razberemo tipe, ki se pojavljajo pred padavinsko situacijo in ob njej in pogostnost prehodov tipa pred v tip ob padavinski situaciji, tudi za Ljubljano in Koper, za katere imamo podatke v tabeli 2.

Vremenski tipi, ki se pojavljajo pred padavinsko situacijo bolj pogostno, so v večini obravnavanih krajev pozimi precej podobni, le da je vrstni red po pogostnosti nekoliko različen. Razen v Novem mestu, kjer je po pogostnosti prvi S' tip, je povsod prvi A tip. Temu sledi na drugem mestu na Štajerskem (Maribor, Murska Sobota) AC tip, v osrednji oziroma južni Sloveniji pa tipi z južno advektivno komponento, le da sta v Novem mestu A in S' tip zamenjana. Ta pojav kaže, da je Novo mesto izmed obravnavanih krajev pozimi kot indikator jugozahodnika pred padavinsko situacijo še najbolj občutljivo. K pogostnim tipom so v tem letnem času pridružuje v Mariboru in Kopru še 'N oz. E tip.



Pogostni vremenski tipi ob padavinski situaciji pozimi se od kraja do kraja bolj razlikujejo kot tipi pred njo. V Murski Soboti je na prvem mestu nepadavinski S' tip, na drugem C tip, na tretjem AC tip in na četrtem 'NC tip. Tudi v Mariboru sta med pogostnimi tipi kar dva brez večjih padavin: C tipu sledita S tip in AC tip in na četrtem mestu kot v Murski Soboti 'NC tip. V Ljubljani prevladujeta C tip in 'WC tip, podobno tudi v Novem mestu in Kopru, le da se v teh krajih pojavlja razmeroma pogostno tudi severna komponenta.

Spomladi prevladujejo pred padavinsko situacijo v vseh krajih 'W, A, AS' in AC tipi v po pogostnosti različnem vrstnem redu. Le v Mariboru, Celju in Ljubljani se jim pridružuje tudi eden izmed pretežno oblačnih tipov s severno advektivno komponento.

Ob padavinskih situacijah prevladujejo spomladi C tipi, ki imajo na Štajerskem in Dolenjskem severno advektivno komponento. V kotlinah (Ljubljana, Celje) pa je C tip z vzhodno komponento šele na tretjem mestu in prevladuje mirno oblačno in deževno vreme (C tip). V Kopru je v nasprotju od drugih najpogostnejši SC tip.

Poleti so vremenski tipi pred padavinsko situacijo v raznih krajih različni. Tako v Murski Soboti ne srečamo več S' tipa, ki je po pogostnosti v Celju in Ljubljani že na drugem mestu, v Mariboru pa na tretjem mestu. V Murski Soboti se pojavljata pogostno že W' tip in A'N tip, medtem ko so v Mariboru, Celju in Ljubljani pogostni tipi z zahodno advektivno komponento. V Novem mestu in Kopru pa prevladujejo še vedno le A tipi oziroma A tipi z jugozahodno komponento, ki so tudi v drugih krajih na prvem oziroma na drugem ali tretjem mestu.

Ob padavinskih situacijah prevladuje pri pogostnih vremenskih tipih poleti konvektivna komponenta v vseh krajih razen v Novem mestu. V Celju, Ljubljani,

Novem mestu in Kopru se tej karakteristiki pridružuje še jugozahodna advektivna komponenta. Le v Murski Soboti in Mariboru je pri pogostnih vremenskih tipih zastopana tudi severna komponenta.

Jeseni so pogostni vremenski tipi pred padavinsko situacijo precej podobni zimskim tipom. V vseh krajih je najbolj pogost A tip, ki mu sledi na Štajerskem AC tip, dalje proti jugu in zahodu pa 'W tip, pogost pa je tudi AS tip. Le v Ljubljani se pogostnim tipom še pridružuje E tip.

Ob padavinskih situacijah jeseni je razporeditev pogostnih vremenskih tipov podobna razporeditvi spomladi. Na Štajerskem, ki se ji pridružuje Dolenjska, je spet najbolj pogost NC tip, v kotlinah (Ljubljana, Celje) pa mirni C tip. V Celju je na drugem mestu EC tip na tretjem pa 'W tip, medtem ko se v Ljubljani, Novem mestu in Kopru uveljavlja jugozahodna advektivna komponenta na drugem, oziroma v Kopru že na prvem mestu. Naj omenimo, da se v Ljubljani in Kopru še pogosto uveljavlja konvektivna komponenta.

#### SPREMEMBE SMERI ADVEKCIJE

Zanimivo je kako so zastopane razne advektivne komponente pri tipih pred in tipih ob padavinski situaciji. Za lažjo primerjavo vzemimo samo dve glavni smeri; severno in južno. K severni štejmo vse smeri od severozahoda do vključno vzhoda, druge pa k južni. Prav tako združimo tudi tipe brez advektivnih komponent. Podatke o relativni pogostnosti teh skupin imamo v tabeli 4.

Iz pregleda tabele 4 lahko ugotovimo, da je relativna pogostnost "mirnih tipov" (tipi brez advektivnih komponent) pred padavinsko situacijo v vseh letnih časih razen Ljubljana jeseni in Novega mesta spomladi večja od relativne pogostnosti teh ob padavinski situaciji. Razlika obeh relativnih pogostnosti je največja na Štajerskem in to jeseni, ko je relativna pogostnost "mir-

nih tipov " pred padavinsko situacijo še posebno velika.

Relativna pogostnost tipov z južno advektivno komponento pred padavinsko situacijo in ob njej je zelo različna. V Murski Soboti in Mariboru ter Kopru se pozimi ob padavinski situaciji povečuje na rovaš " mirnih tipov ", medtem ko se v Ljubljani in Novem mestu neznatno zmanjšuje. Spomladi se razen v Murski Soboti in Kopru, kjer se še vedno pogostnost južne komponente ob padavinski situaciji povečuje, povsod zmanjšuje. Poleti se v Mariboru in Murski Soboti neznatno zmanjšuje, v drugih krajih pa bolj ali manj večja. Jeseni se relativna pogostnost južne advektivne komponente ob padavinski situaciji v Murski Soboti, Mariboru in Celju povečuje, v Ljubljani, Novem mestu in Kopru pa zmanjšuje. Relativna pogostnost tipov z severno advektivno komponento je ob padavinskih situacijah, v vseh krajih ( razen Kopra poleti in Ljubljane jeseni ) in v vseh letnih časih večja kot pred padavinsko situacijo. V večini krajev je razlika največja jeseni z izjemo Ljubljane, kjer je največja poleti. Iz tega lahko sklepamo, da nastopajo padavinske situacije ob severnih prodorih najpogosteje prav jeseni.

#### TEMPERATURNE SPREMEMBE

Pojav padavin je navadno združen s spremembo temperature. Vzrok za temperaturno spremembo tiči navadno v dotoku zraka z drugačnimi temperaturnimi karakteristikami, ki je podobno kot padavine povezan s pojmom fronte. K tej tako imenovani advektivni temperaturni spremembi moramo dodati še lokalno temperaturno spremembo, ki nastane zaradi padavin. Te imajo v topli polovici leta navadno nižjo temperaturo in se morajo zato segreti, za kar pa porabijo določeno količino toplote. Del padavin zaradi nenasičenosti zraka z vlago izhlapi, za kar potrebuje latentno toploto, ki jo odvzame okoliškemu zraku. Zato prinašajo pa-

davine v topli polovici leta navadno ohladitve. V hladni polovici leta so padavine povezane pri nas najpogostneje z advekcijo toplega zraka z jugozahoda ( Pristov 1965 ). Padavine so navadno toplejše kot ohlajena plast zraka pri tleh, izhlapevanje pa je znatno manjše in ga praktično lahko zanemarimo. Tako nam prinašajo padavine v hladni polovici leta predvsem otoplitve.

Te splošne kvalitativne ugotovitve pa si bomo nekoliko ogledali tudi kvantitativno. Pri vseh padavinskih situacijah po definiciji Pristova ( 1965 ) bomo izračunali interdiurne spremembe prave srednje temperature. Te bomo dobili tako, da bomo odšteli srednjo dnevno temperaturo ( srednja vrednost iz urnih vrednosti ) dneva pred padavinsko situacijo od srednje dnevne temperature ob padavinski situaciji, oziroma bomo to storili za dneve, za katere smo pri nejasnih situacijah vzeli dan prehoda tipa pred v tip ob padavinski situaciji. Pravo srednjo dnevno temperaturo smo izbrali zato, ker bi temperaturni podatek izračunan na osnovi le treh podatkov povedal precej manj, saj temperaturna krivulja ob padavinskih situacijah in pred njimi navadno nima pravilne gladke oblike.

Na sliki 1 je v odstotkih podan letni potek temperaturnih sprememb za obravnavanih šest krajev Slovenije. Nad krivuljo so odstotki primerov, ki so prinesli otoplitve, pod njo pa odstotki primerov, ki so prinesli ohladitve. Pregled te slike kaže, da krivulje niso niti zelo izglašene niti preveč podobne med seboj. Opazen je sicer močan porast ohladitve poleti, vendar leta ne preseže 80 %. Ta maksimalna vrednost je na Štajarskem pomaknjena v jesenske mesce. Bolj zanimiv je nenormalen porast ohladitev v marcu, ki izstopa še posebno v Celju, Ljubljani in Novem mestu in spet močno povečana pogostnost otoplitev v aprilu, ki je združena z labilnim vremenom v tem mescu.

Pregled temperaturnih sprememb po letnih časih nam precej zabriše letni po-

tek prikazan na sliki 1, vendar nam podaja naslednje grobe značilnosti ( tabela 5 ). Pozimi se ob padavinskih situacijah temperatura v Sloveniji dvigne v 65% primerov. Spomladi in poleti prevladujejo ohladitve ( 57 oziroma 70 % ), jeseni pa le neznatne otoplitve ( 53 % ). Na največje krajevne razlike naletimo pozimi med Mursko Soboto in Ljubljano ( 72 oziroma 56 % otoplitev ), najmanjša pa je krajevna razlika poleti.

#### SKLEP

Na osnovi kratkega in nazornega opisa vremena, ki je mogoč z uporabo lokalnih vremenskih tipov, smo skušali ugotoviti nekatere zakonitosti razvoja vremena v Sloveniji. Ker je razvoj vremena posebno zanimiv ob padavinskih situacijah, smo se lotili proučevanja prav ob njih.

Uporabili smo z mezosinoptičnega gledišča obdelane padavinske situacije ter pred njimi in ob njih raziskali " raznolikost vremena " v posameznih krajih in letnih časih. Posebno nas je zanimala pogostnost prehodov tipa pred padavinsko situacijo v tip ob padavinski situaciji ter kateri vremenski tipi se sploh pojavljajo v teh dnevih, kar je za posamezne kraje in letne čase podano v tabeli 2. V tej tabeli so tudi podatki o tem, kakšne temperaturne spremembe je prinesel prehod enega vremenskega tipa v drug vremenski tip. Na kratko smo si ogledali tudi spremembo smeri advekcije ob padavinskih situacijah.

Spremembo vremena združeno s padavinami navadno spremlja tudi sprememba temperature. Zato je obravnavana tudi relativna pogostnost interdiurnih temperaturnih sprememb za posamezne mesce in letne čase ne glede na vremenski tip, kar nam bo lahko pomagalo pri statistični prognozi, kakšne temperaturne spremembe so v posameznih krajih in mescih ob padavinskih situacijah bolj pogostne.

#### LITERATURA

- |  |      |  |
|--|------|--|
| Čadež M.                                 | 1949 | O tipovima vremena, Hidrometeorološki glasnik br. 1 - 2, Beograd   |
| Fedorov E.E. i Čubukov L. A.             | 1963 | Osnovy kompleksnoj klimatologii jejo razvitije i sovremeno sostojanie, Voprosy Kompleksnoj Klimatologii, Moskva                          |
| Fliri F.                                 | 1960 | Zur Methodik der dynamischer Klimakunde in der Ostalpen, Wetter und Leben, Heft 1 - 2, Wien  |
| Furlan D.                                | 1954 | Padavinska karta Slovenije 1925 - 1940, Ljubljana  |
| Hidrometeorološka služba FNR Jugoslavije | 1956 | Godišnjak aerološke observatorije u Beogradu 1952, Beograd   |
| Hočevar A.                               | 1965 | Lokalni vremenski tipi v Sloveniji v letih 1957 in 1958. Razprave - Papers v Društvo meteorologov Slovenije, Ljubljana                   |
| Hočevar A.                               | 1966 | Prikaz vremena nekaterih krajev Slovenije z lokalnimi vremenskimi tipi. Razprave - Papers VII, Društvo meteorologov Slovenije, Ljubljana |
| Petkovšek Z.                             | 1964 | Padavine ob hladnih frontah v Sloveniji, Razprave - Papers IV., Društvo meteorologov Slovenije, Ljubljana                                |
| Pristov J. in sod.                       | 1965 | Količinska kratkoročna napoved padavin, Poročilo sklada B. Kidriča, Ljubljana  |
| Pristov J.                               | 1966 | Količinska kratkoročna napoved padavin, Poročilo sklada Borisa Kidriča, Ljubljana  |
| Reya O.                                  | 1946 | Padavinska karta Slovenije, Ljubljana  |

TABELA 1

Pogostnost padavinskih situacij ( I ), pogostnost obdelanih prehodov vremenskih tipov ( II ) in relativna pogostnost neobdelanih prehodov ( III ) po posameznih mesecih.

TABLE 1

Frequency of weather situations with precipitation ( I ), frequency of the cases treated ( II ) and relative frequency of the nontreated ones ( III ) during the year

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
	25	27	23	30	29	32	24	23	20	29	24	23	( I )
	23	24	20	26	27	26	21	25	14	27	20	23	( II )
( I )-( II ) ( I )	8	11	13	13	7	19	12	11	30	7	17	0%	( III )

TABELA 2

Prehodi tipov ( V kolonah vremenski tipi pred padavinsko situacijo in v vrstah tipi ob padavinski situaciji )

TABLE 2

Frequency of transitions of local weather types ( from the day before to the day with weather situation with precipitation ) - types of vertical column into types of horizontal line

Murska Sobota zima ( za leto 1955 ni podatkov za januar in februar )

	A	AC	'W	AS'	AN	E	AW	'N	K							
S'	4	4	1	4	1	3	1		2	15	5					
C		3	3	3		3	1		1	9	6					
AC	4	1	2	1	1					8	2					
'NC	2	1	2	1	1					4	3					
SC	1			1	1	1				4						
E		1				1				1	1					
EC						1				1						
AS	1									1						
	12	6	9	4	8	2	5	4	2	1	3	2	1	1	43	17

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Prehodi tipov ( V kolonah vremenski tipi pred padavinsko situacijo in v vrstah tipi ob padavinski situaciji )

TABLE 2

Frequency of transitions of local weather types ( from the day before to the day with weather situation with precipitation ) - types of vertical column into types of horizontal line

Murska Sobota spomlad

	A	AC	AS'	S'	N	'W	E'	AN	C									
NC	2	1	2	3	2	1	3		1	2	13							
'W	2	1	1	3	3	3		1		9	5							
C	3	3	1	1	1	2			1	6	7							
N			1	1	1	1	2	1		1	6							
S'C	1	2		1			1			2	3							
AC	3	2								5								
CK	2	1	1							3	1							
WK	1	1	1			1				1	3							
WCK		1					1				2							
E'							1	1		1	1							
K	1										1							
AW				1							1							
	13	10	5	7	5	6	3	8	1	5	1	3	2	2	1	1	32	41

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Murska Sobota poletje

	A	AS'	W'	A'N	S'	K	S'K	ANK	AC
CK	1	3	1	1				1	1
K	3	3		1	1	1			4
W'C		2		4	1	1			1
SK	1	2	2	1			1		3
S'	2	1		2	1	1	1		6
C		1	2		1	1	1	1	2
NK	1	1	1	1			1		1
N'C		2			1		1		
NCK	1			1			1		1
AC		2			1			1	
AK	2	1							2
N'			3						
	9	19	2	8	3	7	2	5	3
	2	5	3	2	4	1	3	2	1
	1	1	21	51					

Murska Sobota jesen

	A	AC	AS'	S'	N	SK	A'N	C	NC
NC	1	4	2	2	1	1	1	2	4
C	1	1	1	3	1	1	1	1	4
S	7	1		3		1			11
AC	3	1	1	1	2		1		5
S'C	1	1		1	1	1	1		3
N	1	1	1			1			3
CK		1					1		
A	1								1
	15	9	6	6	4	5	1	5	3
	3	3	1	1	1	1	1	1	31
									30

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Ljubljana zima

	A	'W	AC	A'W	C	E	SC	ANK	'N
C	4	6	2	2	7	5	4	1	1
'WC	1	1	7	2		1	1	3	
EC		1	2	1			1		
'W	2			1	1			1	
AC	2		1		2				
SCK		1				1		1	
E		1					1		
CK								1	
	9	9	11	6	9	7	2	5	4
	1	1	2	2	1	1	2	2	1
								1	1
									39
									31

Ljubljana spomlad

	'W	A	AS'	AC	N	C	SC	AN	EC	ASK
C	4	1	2	1	1	2	5	1	2	1
'WC	3	4	1	1	4	3			1	
EC	3	1	1	1	1	1			2	1
'W	1	1	1	2	1			1		
AC		1			2					
CK	1			1						
W'CK						1				1
WK	1					1				
K		1		1						
N						1		1		
SCK				1						
ECK						1				
NC	1									
A'W		1								
A		1								
	5	14	7	6	6	7	3	9	2	6
	3	3	2	6	3			2	1	
								1	1	
										27
										46

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Ljubljana poletje

	A	S'	AW	AWK	K	AS'	WK	AC	SK	AE	N						
'WK	<u>6</u>	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>4</u>	<u>2</u>						<u>16</u>					
WCK	1 <u>3</u>			<u>1</u>	<u>1</u>	1	<u>1</u>	1				3 <u>6</u>					
CK	1 <u>4</u>			<u>1</u>	<u>1</u>			<u>1</u>		<u>1</u>		1 <u>8</u>					
C	1 <u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>2</u>					<u>1</u>			1 <u>7</u>					
'W	<u>1</u>	3	<u>1</u>			2						5 <u>2</u>					
W'K	2					<u>2</u>		<u>1</u>				2 <u>3</u>					
ECK	<u>1</u>		<u>2</u>									<u>3</u>					
K	1						<u>1</u>		<u>1</u>			1 <u>2</u>					
N'C		<u>2</u>			<u>1</u>							<u>3</u>					
NCK			<u>1</u>								1	1 <u>1</u>					
EK	1 <u>1</u>											1 <u>1</u>					
AC	1			<u>1</u>								1 <u>1</u>					
S'C			1									1					
N				<u>1</u>								<u>1</u>					
AK	1											1					
	9	18	3	<u>4</u>	1	<u>7</u>	<u>7</u>	2	<u>4</u>	1	<u>2</u>	1	<u>2</u>	1	1	18	<u>54</u>

Ljubljana jesen

	A	'W	A'W	AC	E	S'K	'WC	C	AE	AW'							
C	3	<u>2</u>	<u>2</u>	1	<u>1</u>	3	1	1	<u>4</u>	<u>1</u>	<u>1</u>	8 <u>12</u>					
'WC	3		2	<u>1</u>	4		1		<u>1</u>	1		11 <u>2</u>					
CK		<u>2</u>	1		<u>2</u>	<u>1</u>				1		2 <u>5</u>					
'W	3		2	1	<u>1</u>							6 <u>1</u>					
EC			<u>1</u>		1		<u>1</u>		<u>1</u>	<u>1</u>		1 <u>4</u>					
SCK	1	<u>1</u>	1	<u>1</u>								2 <u>2</u>					
AC					2					1		3					
ECK		<u>2</u>										<u>2</u>					
	10	<u>7</u>	6	<u>5</u>	6	<u>4</u>	7	<u>2</u>	1	<u>5</u>	<u>2</u>	1	<u>1</u>	1	1	33	<u>28</u>

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Koper zima

	A	S	AC	E	AE	W	AS	C	SC									
C	4	<u>4</u>	3	<u>1</u>	2	4	<u>1</u>	1		<u>1</u>	15 <u>7</u>							
S'C	3		4	4	1	1		1			14							
S	2		2	3	<u>1</u>		1		1		10 <u>1</u>							
'E		<u>5</u>	1		1	<u>2</u>	<u>1</u>	<u>1</u>			9 <u>2</u>							
AC	2	<u>1</u>	<u>1</u>								2 <u>2</u>							
'EC		<u>1</u>	<u>1</u>	<u>1</u>							<u>3</u>							
A'E				1					<u>1</u>		1 <u>1</u>							
SCK			1								1							
CK				1							1							
ASK		<u>1</u>									<u>1</u>							
	11	<u>12</u>	11	3	11	<u>2</u>	6	<u>2</u>	2	<u>2</u>	2	1	2	1	1	1	46	<u>24</u>

Koper spomlad

	A	S	AC	AS	W	AN	'E	SC	'EC										
SC		<u>2</u>	4	<u>2</u>	2	1	1		1	1	10 <u>4</u>								
S'	2	<u>1</u>	<u>1</u>	2	<u>1</u>	2	<u>1</u>	1		1	9 <u>4</u>								
C	1	<u>2</u>	<u>1</u>	3	<u>1</u>	1	<u>1</u>		1		6 <u>5</u>								
EC		<u>5</u>	1	<u>1</u>		<u>1</u>		<u>1</u>			1 <u>9</u>								
AC	2	<u>1</u>	1	<u>3</u>	<u>1</u>		1		<u>1</u>		4 <u>6</u>								
SCK			<u>1</u>	<u>1</u>	1			<u>1</u>			1 <u>3</u>								
CK	1		1		<u>1</u>		<u>1</u>				2 <u>2</u>								
'E				<u>1</u>		<u>1</u>			<u>1</u>		<u>3</u>								
K					1						1								
A'WK			1								1								
AW					1						1								
A		<u>1</u>									<u>1</u>								
	6	<u>12</u>	8	<u>9</u>	7	<u>7</u>	<u>7</u>	<u>2</u>	3	<u>3</u>	1	2	2	1	1	1	1	36	<u>37</u>

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Koper poletje

	A	AS'	S'	AK	AN	K	ASK	S'K	NK	AC	E		
SK	5	<u>4</u>					<u>1</u>	<u>1</u>			5	<u>6</u>	
'W	1	<u>3</u>	<u>2</u>	<u>1</u>		1				1	3	<u>6</u>	
CK		<u>5</u>	<u>2</u>			<u>1</u>			<u>1</u>			<u>9</u>	
AC	4	<u>2</u>			<u>1</u>		<u>1</u>				1	5	<u>4</u>
S'CK		<u>4</u>	<u>1</u>	1	<u>1</u>							1	<u>7</u>
AK	1	<u>1</u>	1		<u>1</u>							3	<u>3</u>
C		<u>3</u>				<u>1</u>	<u>1</u>						<u>5</u>
SC		<u>3</u>	<u>1</u>										<u>4</u>
K				<u>1</u>	1	<u>2</u>					1	<u>3</u>	
AS	2		1									3	
E		<u>2</u>											<u>2</u>
EK				1								1	
W'C										1		1	
	13	<u>27</u>	2	<u>5</u>	1	<u>5</u>	3	<u>2</u>		<u>4</u>	1	<u>2</u>	
						<u>4</u>	1	<u>2</u>		<u>2</u>		<u>1</u>	<u>1</u>
								<u>2</u>		<u>1</u>	<u>2</u>	1	23
													<u>49</u>

Koper jesen

	A	S'	AS'	AC	E'	SC	AN	K									
'SC	3	2	<u>1</u>	1		<u>2</u>		<u>2</u>	6	<u>5</u>							
C	2	<u>1</u>	<u>1</u>	1	1	<u>1</u>		1	5	<u>5</u>							
'SCK	2	<u>1</u>	1	<u>3</u>				1	4	<u>4</u>							
S'	1	<u>1</u>	3		2		1		7	<u>1</u>							
CK	3		1	<u>1</u>	<u>1</u>	1			5	<u>2</u>							
AC	2	<u>1</u>					1		4	<u>1</u>							
N'C		<u>2</u>	1	<u>1</u>					1	<u>3</u>							
ECK	1			1		<u>1</u>			2	<u>1</u>							
'E				<u>1</u>				<u>2</u>		<u>3</u>							
K					1				1								
ASK				<u>1</u>						<u>1</u>							
	14	<u>6</u>	8	<u>9</u>	6	<u>1</u>	3	<u>4</u>	2	<u>2</u>	1	<u>2</u>	1	1	1	35	<u>26</u>

TABELA 3

Raznolikost vremena definirana z številom različnih vremenskih tipov pred in ob padavinski situaciji v posameznih krajih in letnih časih - številc tipov z ciklonačno in tipov z izrazito konvektivno komponento je podčrtano (padavina)

TABLE 3

"Variety of the weather" on the day before and on the day with weather situation with precipitation at various places in the four seasons of the year. The sum of types with the cyclonic and expressed convective component is underlined.

		Zima		Spomlad		Poletje		Jesen					
Murska Sobota	pred	8	<u>1</u>	9	8	<u>1</u>	9	7	<u>2</u>	9	6	<u>3</u>	9
	ob	4	<u>4</u>	8	5	<u>7</u>	12	4	<u>8</u>	12	4	<u>4</u>	8
Maribor	pred	7	<u>1</u>	8	8	<u>2</u>	10	8	<u>2</u>	10	6	<u>1</u>	7
	ob	4	<u>3</u>	7	5	<u>8</u>	13	3	<u>9</u>	12	5	<u>5</u>	10
Celje	pred			8	<u>2</u>	10	8	<u>2</u>	10	6	<u>1</u>	7	
	ob			3	<u>9</u>	12	5	<u>12</u>	17	4	<u>6</u>	10	
Ljubljana	pred	7	<u>2</u>	9	7	<u>3</u>	10	8	<u>3</u>	11	7	<u>3</u>	10
	ob	3	<u>5</u>	8	4	<u>11</u>	15	4	<u>11</u>	15	2	<u>6</u>	8
Novo mesto	pred	5	<u>1</u>	6	8	<u>3</u>	11	6	<u>3</u>	9	7	<u>1</u>	8
	ob	3	<u>3</u>	6	4	<u>9</u>	13	5	<u>9</u>	14	2	<u>6</u>	8
Koper	pred	7	<u>2</u>	9	7	<u>2</u>	9	8	<u>3</u>	11	6	<u>2</u>	8
	ob	5	<u>5</u>	10	5	<u>7</u>	12	5	8	13	4	<u>7</u>	11

TABELA 4

Relativne pogostnosti generaliziranih smeri - severne (N) in južne (S) ter relativne pogostnosti " mirnih " vremenskih tipov v posameznih krajih in letnih časih ( v procentih ).

TABLE 4

Relative frequencies of generalized directions - the North (N) and the South (S) and relative frequencies of quiet local weather types (M) on both days at various places in the four seasons of the year.

		Zima			Spomlad			Poletje			Jesen		
		S	M	N	S	M	N	S	M	N	S	M	N
Murska Sobota	pred	35	53	12	30	49	21	29	47	24	26	61	13
	ob	42	42	16	38	32	30	22	45	33	30	39	31
Maribor	pred	34	49	17	40	38	22	33	50	17	23	67	10
	ob	36	41	23	16	34	49	26	41	33	25	36	39
Celje	pred				48	33	19	42	49	9	29	66	5
	ob				43	33	26	44	36	20	31	43	26
Ljubljana	pred	39	56	5	48	38	14	46	51	3	41	46	13
	ob	34	56	10	38	38	24	46	32	22	39	49	12
Novo mesto	pred	49	40	11	51	27	22	38	51	11	49	48	3
	ob	47	36	17	38	29	33	47	33	20	34	38	28
Koper	pred	28	54	17	47	44	9	22	70	8	51	46	3
	ob	39	38	23	45	37	18	49	46	5	46	38	16

TABELA 5

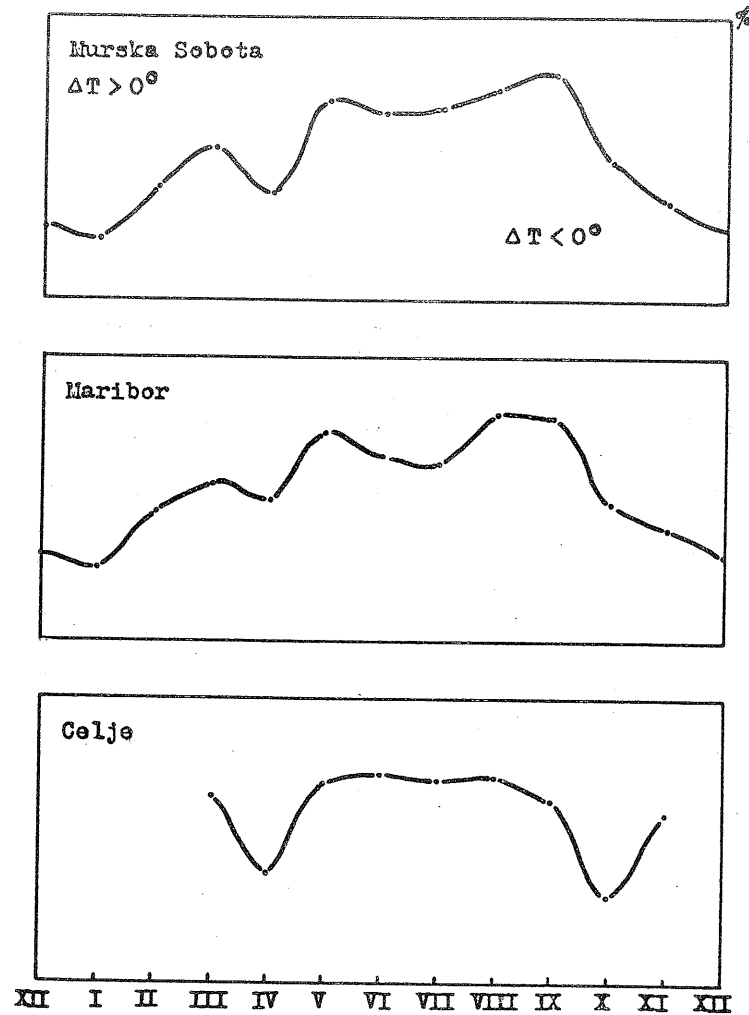
Relativna pogostnost otoplitev in ohladitev ( podčrtane številke ) v posameznih krajih in letnih časih

TABLE 5

Relative frequencies of positive and negative ( underlined ) interdiurnal changes of temperature at various places in the four seasons of the year.

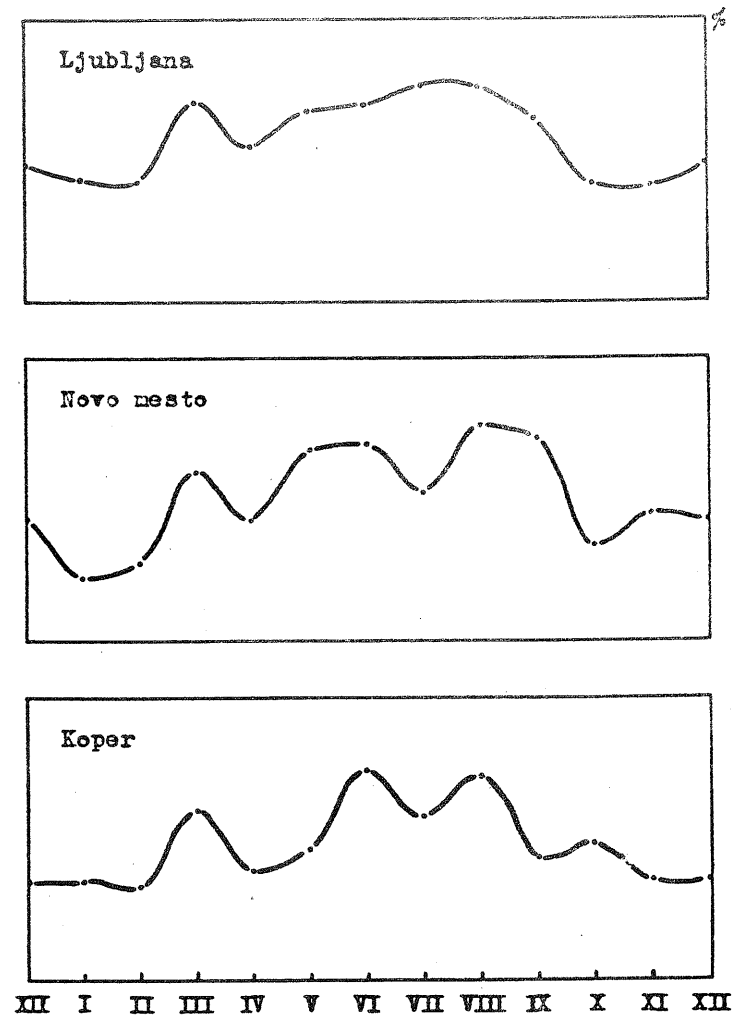
	Zima		Spomlad		Poletje		Jesen	
Murska Sobota	72	<u>28</u>	44	<u>56</u>	29	<u>71</u>	51	<u>49</u>
Maribor	67	<u>33</u>	40	<u>60</u>	31	<u>69</u>	48	<u>52</u>
Celje			42	<u>58</u>	28	<u>72</u>	52	<u>48</u>
Ljubljana	56	<u>44</u>	37	<u>63</u>	25	<u>75</u>	54	<u>46</u>
Novo mesto	66	<u>34</u>	44	<u>56</u>	33	67	54	<u>46</u>
Koper	66	<u>34</u>	49	<u>51</u>	32	<u>68</u>	57	<u>43</u>





Slika 1a Letni potek relativne pogostnosti otoplitev in ohladitev v posameznih krajih

Fig. 1a Relative frequencies of positive and negative interdiurnal changes of temperature at various places during the year.



Slika 1b Letni potek relativne pogostnosti otoplitev in ohladitev v posameznih krajih

Fig. 1b Relative frequencies of positive and negative interdiurnal changes of temperature at various places during the year.

ODVISNOST MED PADAVINSKO RAZPOREDITVIJO V SLOVENIJI IN TEMPERATURO IN VETROVI  
NA VIŠINAH

RELATION BETWEEN PRECIPITATION DISTRIBUTION IN SLOVENIA AND TEMPERATURE AND  
WIND CHARACTERISTICS ALOFT

Janko Pristov

551,577.5

**SUMMARY :**

"Aloft" is defined here as the mean value of 850, 700 and 500 mb maps data. As a temperature characteristics were used temperature difference between the air masses on the day before the front crossed the country and the direction in which the coldest air core was laying - looking from Ljubljana. Regarding the wind, its speed and direction was taken from the maps at the time nearest to the front passage. For direction parameters the appropriate direction intervals were chosen as shown on figures 2 and 4. When directions on different levels differed for more than one interval, a separate interval "different directions" was used.

As a basis for precipitation distribution daily maps were made for the period 1955 - 56 and classified regarding the position of maximal amount of precipitation - Fig. 1. The amount of precipitation is proportional to the number used on figures as index at the capital letters giving the precipitation distribution.

The results show that there are different temperature differences by decre-

te precipitation distributions and that the influence of orography in connection with synoptic situation is very important, in the cases A i.e. with the maximum of precipitations in the Julian Alps the intensity of precipitation can be considerable (over 60 mm per day) by the temperature differences less than 5° centigrade (Fig.3). By greater temperature differences the frequency of precipitations with amount more than 60 mm is greater than that with amount below 60 mm. By the precipitation distribution with maximum at Snežnik (B) the precipitations are stronger by greater temperature differences and smaller amount per day was found by smaller temperature differences.

In cases when direction of cold air core was on all levels similar, the directions are mainly to be found in interval between 250 and 20 deg (Table 1). By directions of cold air core between 200 and 240 deg are the precipitation distributions of A type - with the single exception. But there are many cases where the directions of cold air core are much different on different levels; however the intensity of precipitations in this group is mostly below 60 mm per day.

The upper wind characteristics were found to be more significant regarding the precipitation distribution, as seen on Fig. 5, although the influences of the Alps and time interval between successive maps on the winds were not examined in details. Regarding the speed there was found that by strong precipitations and strong southern component of wind direction, the most frequent speed interval is relatively low - between 5 and 15 knots. The most frequent strong winds are from directions 240 and 250 and their frequency diminish rapidly on both sides. In the table 2 it will be seen that in general the intensity of precipitations and high level wind speed are proportional although 36 cases with strong precipitations by wind speed below 15 kt were found as well.

V razpravi hočemo prikazati intenziteto padavin v odvisnosti od različnih atmosferskih činiteljev. Padavine so najpogostejše v zvezi s prehodom atmosferskih motenj (Hromov 1942). Ista vrsta front, tako hladne kot tople, povzročajo zelo različne padavine, tako po jakosti kakor tudi po razporeditvi (Petkovšek 1964). Za Slovenijo je značilno, da imajo zelo velik vpliv gorske pregraje in se zato nad našimi kraji odražajo fronte v številnih primerih drugače kot v ravninskem svetu, zato nismo vzeli za izhodišče prehodov front, temveč smo upoštevali posamezne parametre, ki so v tesni zvezi z frontami.

Za izhodišče smo vzeli temperaturno razliko med dvema zračnima masama in vetrovne razmere v prosti atmosferi. Prav ta dva parametra sta, poleg vlage v ozračju, najvažnejša za določitev front. Sprememba zračnega pritiska, nevihte in drugi vremenski pojavi so šele sekundarnega značaja, zavisijo od prvih treh parametrov in nam služijo kot pripomoček pri risanju front na vremenskih kartah.

Obravnavamo padavinske primere za obdobje 1956-1959 za katere je zbral gradivo Pristov s sodelavci 1964. Zaradi enotne obdelave obdržimo kar njihovo klasifikacijo in simboliko. Ti so postavili kriterij, da pride situacija v obdelavo, če je vsaj na eni izmed postaj: Ljubljana, Plužna, Novo mesto in Maribor padlo v 24 urah nad 5 mm padavin.

Vse padavinske situacije so prej omenjeni avtorji klasificirali glede na intenzivnost padavin v posameznih področjih Slovenije (Sl.1). Uporabljali so sledečo označbo:

- A - maksimum padavin je v območju Julijskih Alp
- B - maksimum padavin je v območju Snežnika
- C - maksimum padavin je v območju Karavank in Zgornjesavske doline
- D - maksimum padavin je v območju Kamniških Alp
- E - maksimum padavin je v območju Pohorja
- F - maksimum padavin je v severovzhodni Sloveniji
- G - maksimum padavin je v osrednji Sloveniji
- L - maksimum padavin je v območju Trnovskega gozda
- K - maksimum padavin je v območju jugovzhodni Sloveniji

Če bi vzeli takšne temperaturne razmere pri tleh, bi se celotna obdelava po nepotrebem močno zamotala. Za vse prej omenjene nivojske ploskve smo poiskali tudi smer temperaturnega gradienta s približno ocenitvijo na  $10^{\circ}$ . Vse te podatke ne moremo prikazati v tabelah oziroma diagramih in smo zato morali napraviti določene omejitve.

V tabele smo vnesli samo povprečne temperaturne razlike za vse tri ploskve in sicer

$$T = \frac{T_{850} + T_{700} + T_{500}}{3}$$

Za te povprečne temperaturne razlike smo si izbrali sledeče intervale:

1.  $\Delta T$  = manjši od  $5^{\circ}$  C
2.  $\Delta T$  = 6 ali  $7^{\circ}$  C
3.  $\Delta T$  = 8 ali  $9^{\circ}$  C
4.  $\Delta T$  = 10 ali  $11^{\circ}$  C
5.  $\Delta T$  = večji od  $11^{\circ}$  C

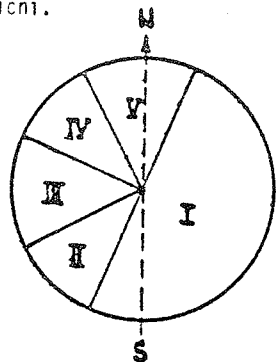
Poleg teh temperaturnih razlik smo upoštevali tudi to, če temperaturna diferenca med zračnima masama z višino narašča ali upada. Podobne rezultate bi dobili, če bi uporabljali relativno topografijo 500/1000 mb. Za ta način prikazovanja smo se odločili iz več razlogov.

1. Absolutna topografija 850, 700 in 500 mb ploskve so naše osnovne karte pri vsakodnevni napovedi.
2. Iz podatkov lahko ugotovimo, ali se temperaturna razlika z višino veča ali manjša, iz česar je moč sklepati, če se atmosfera stabilizira, oziroma labilizira.
3. Ostane nam kot gradivo za podrobnejše proučevanje posameznih situacij.

## SMER TEMPERATURNEGA GRADIENTA

Za smer temperaturne razlike smo vzeli smer, v kateri leži najhladnejši zrak, gledano iz Ljubljane. Na smeri temperaturnega gradienta smo določili grobe intervale in sicer po prosti izbiri tako, da smo že nekoliko upoštevali pogostost smeri, v kateri se pojavlja najhladnejši zrak. Ti intervali nimajo enakega obsega, temveč so si med seboj zelo različni.

Prvi interval	=	od	$30^{\circ}$	do	$200^{\circ}$
Drugi interval	=	od	$210^{\circ}$	do	$240^{\circ}$
Tretji interval	=	od	$250^{\circ}$	do	$290^{\circ}$
Četrty interval	=	od	$300^{\circ}$	do	$330^{\circ}$
Peti interval	=	od	$340^{\circ}$	do	$20^{\circ}$



Tudi tu smo vzeli povprečno smer temperaturnega gradienta za vse tri ploskve, vendar s to razliko, da smo upoštevali samo sosednje intervale. Če je vsaj na eni ploskvi smer temperaturnega gradienta različna za več kot en interval, smo tak primer uvrstili v rubriko "različne smeri". Te različne smeri nam ponazarjajo primere, ko se uveljavijo gorske pregraje in na 850 mb ploskvi doteka hladen zrak iz druge smeri, kot v višjih nivojih, kjer se gorske pregraje ne uveljavljajo tako močno.

Situacija: A, B, C in D smo ločili v dve skupini.

1. Ko je na omenjenem področju nad 60 mm padavin.
2. Ko je na omenjenem področju pod 60 mm padavin.

Temperaturne razmere, ko je padlo nad 60 mm padavin.

a) Največ padavin je padlo v območju Julijskih Alp (slika 3/a).

Iz slike vidimo, da je več od polovice primerov, ko je bila povprečna temperaturna razlika 6 ali  $7^{\circ}$  C. Temu sledijo temperaturne razlike manjše od  $5^{\circ}$ , nato 8 in  $9^{\circ}$ , znatno manj jih je s temperaturno razliko 10 ali 11 stopinj in samo en primer, ko je temperaturna razlika večja od  $11^{\circ}$  C. Preseneča nas to, da zadoščajo že temperaturne razlike manjše od  $5^{\circ}$  C za obilne padavine. Velike temperaturne razlike običajno ne povzročajo močnih padavin v območju Julijskih Alp, temveč vidimo, da pogostost primerov z naraščajočo temperaturno razliko naglo upada.

b) Največ padavin dobi Snežnik (slika 3/b).

Prevladujejo še vedno temperaturne razlike 6 ali  $7^{\circ}$  C, vendar je število teh primerov že znatno manjše od polovice celotnega števila. Za njo so primeri, ko je temperaturna razlika 8 in  $9^{\circ}$  C in šele na tretjem mestu je temperaturna razlika pod  $5^{\circ}$  C. Ponovno je procentualno majhno število primerov, ko je temperaturna razlika med obema zračnima masama 10 ali več  $^{\circ}$  C. Opažamo, da so pri teh situacijah nekoliko večje temperaturne razlike, kot so bile v primeru "a".

c) Glavne padavine dobi Trnovski gozd (slika 3/c).

Podobno kot v primeru "a" je tudi tu nad polovico primerov, ko je temperaturna razlika 6 ali  $7^{\circ}$  C, znatno manj primerov je s temperaturno razliko pod  $5^{\circ}$  C. Podobno pogostnost opažamo tudi pri temperaturni razliki 8 in 9 ter 10 in  $11^{\circ}$  C, samo en primer pa je s temperaturno razliko nad  $11^{\circ}$  C.

Tu opazimo, da iz temperaturnih razlik ni mogoče niti najmanj predvidevati ali bo maksimum padavin v Julijskih Alpah ali v Trnovskem gozdu. Obe gor-

ski pregraji imata približno isto lego, razlika je le v tem, da je Trnovski gozd neprimerno nižji. Iz stratifikacije atmosfere bo potrebno določiti, kdaj dobi največ padavin visoka in kdaj nizka gorska pregraja. Zelo važna je cirkulacija pod 850 mb ploskvijo. V primerih, ko priteka vlažen zrak iznad Jadrana, so lahko vzrok za močne padavine tudi nižje zračne plasti ( Čadež 1964 ).

d) Glavne padavine so v območju Kamniških Alp ( slika 3/d ).

Tu vidimo, da je razporeditev temperaturnih razlik povsem različna, več od polovice primerov pade v intervala od 8 do 11<sup>o</sup> C. Slabše je zastopan interval 6 in 7<sup>o</sup> C, še manj pod 5 in nad 11<sup>o</sup> C. Značilnost teh primerov je, da so močne padavine pri veliki temperaturni razliki med dvema zračnima masama.

Temperaturne razmere, ko je padlo pod 60 mm padavin.

Dosedaj smo obravnavali šamo primere, ko je padlo nad omenjenim področjem več kot 60 mm padavin. Prevladujejo pa primeri, ko je padlo pod 60 mm padavin, vendar množina padavin še vedno izstopa na posameznih področjih Slovenije. Upoštevali smo ista padavinska področja, da s tem lahko ugotovljamo razliko med močnimi in slabšimi padavinami, v odvisnosti od temperaturnih razlik med dvema zračnima masama.

f) Maksimum padavin je v območju Julijskih Alp, a je množina padavin pod 60 mm ( slika 3/f ).

Iz primerjave slike 3/a in 3/f, ko je dobilo isto področje obilne padavine, vidimo, da je tudi tu polovica primerov s temperaturno razliko 6 in 7<sup>o</sup> C. V ostalih temperaturnih intervalih so primeri enakomerneje razporejeni, kot so bili pri močnih padavinah. Več je primerov s temperaturno razliko

nad 10<sup>o</sup> C in procentualno manj s temperaturno razliko manjšo od 6<sup>o</sup> C. Iz tega vidimo, da ne vpliva na močne padavine večja temperaturna razlika med zračnima masama, temveč, da je v primerih, ko dobijo največ padavin Julijske Alpe, prav obratno.

g) Drugačno razporeditev primerov dobimo, ko obravnavamo padavine v območju Snežnika. Prej smo ugotovili, da so pri močnih padavinah v območju Julijskih Alp manjše temperaturne razlike kot pri manj intenzivnih padavinah. Pri padavinah v območju Snežnika je obratno ( slika 3/b in slika 3/g ). Največ je primerov, ko je temperaturna razlika manjša od 5<sup>o</sup>, nato število primerov proti večji temperaturni razliki naglo in enakomerno pada, tako da ni nobenega primera, ko bi bila temperaturna razlika nad 11<sup>o</sup> C. Iz tega sledi, da dobi Snežnik močnejše padavine pri večji temperaturni razliki med zračnima masama, medtem ko so v Julijskih Alpah pri večjih temperaturnih razlikah v splošnem manj izdatne padavine.

h) Razporeditev primerov po temperaturnih intervalih, ko dobi maksimum padavin Trnovski gozd, je popolnoma slična glede na to ali so intenzivne in manj intenzivne padavine ( slika 3/c in 3/h ). To je verjetno zaradi tega, ker je pri manj intenzivnih padavinah le interval med 30 in 60 mm. Kadar je v Trnovskem gozdu pod 30 mm padavin, je vedno maksimum v Julijskih Alpah in zato Trnovski gozd ne pride v statistično obdelavo.

i) Največjo razliko med močnimi in slabšimi padavinami zapazimo pri Kamniških Alpah ( slika 3/d in 3/i ). Pri močnih padavinah smo ugotovili, da se te pojavljajo pri večjih temperaturnih razlikah med zračnima masama, pri manjših padavinah pa je večina primerov pri temperaturnih razlikah do 7<sup>o</sup> C.

iz navedenega lahko sklepamo:

1. V območju Julijskih Alp so najpogosteje močne padavine ( nad 60 mm ) največkrat pri temperaturni razliki 6 in 7<sup>o</sup> C. Pri temperaturnih razlikah med zračnima masama nad 11<sup>o</sup> C je množina padavin večinoma pod 60 mm.
  2. Ko dobi maksimum padavin Trnovski gozd ne najdemo nobene povezave med jakostjo padavin in temperaturno razliko med zračnima masama.
  3. Snežnik dobi maksimum padavin pri večji temperaturni razliki med zračnima masama kot Julijske Alpe.
  4. Najbolje je vidna zveza med temperaturnimi razlikami zračnih gnot in količino padavin v primerih, ko dobi maksimalne padavine območje Kamniških Alp. Pri velikih temperaturnih razlikah prevladujejo v tem območju močne padavine, kadar pa so temperaturne razlike majhne, so tudi padavine šibkejše. V ostalih primerih " e ", " k " in " j " nismo več ločili močne in slabše padavine, ker je število teh situacij premajhno in zato ne bi dobili prave predstave.
- e) Osrednja Slovenija dobi maksimum padavin le pri temperaturnih razlikah do 9<sup>o</sup> C med obema zračnima masama ( slika 3/e ). En sam primer, ko je temperaturna razlika večja od 11<sup>o</sup> C lahko vzamemo kot izjemo. Pri maksimu padavin v osrednji Sloveniji tudi nimamo primerov s temperaturno razliko 9 ali 10<sup>o</sup> C, kar se ne dogodi pri nobeni drugi padavinski skupini.
- k) Pohorje dobi večje količine padavin glede na ostalo Slovenijo pri temperaturni razliki do 7<sup>o</sup> C ( slika 3/k ), pri večji temperaturni razliki zračnih gnot pa se število primerov take razporeditve padavin hitro manjša.

1. Preseneti nas majhna temperaturna razlika pri maksimalnih padavinah v severovzhodni Sloveniji ( slika 3/l ). Ta razlika je sicer večja kot pri padavinah na Pohorju, vendar nam izkušnje iz sinoptične prakse povedo, da dobi severovzhodna Slovenija padavine ob prodoru hladnega zraka iz severa, zato bi pričakovali večje temperaturne razlike. Kaže, da je ta hladni zrak pretežno v nižjih plasteh. Pri povprečni temperaturni razliki na 850, 700 in 500 mb ploskvi pa hladen zrak v nižjih slojih ni zadosti upoštevan.

Za zaključek si oglejmo še vsoto vseh primerov ( slika 3/f ) v zvezi s temperaturnimi razlikami. Vidimo, da izrazito prevladuje interval 6 in 7<sup>o</sup> C, nato do 5<sup>o</sup> C, nakar pogostost primerov z večjimi temperaturnimi razlikami enakomerno upada.

#### SMERI V KATERIH JE NAJHLADNEJŠI ZRAK

Pri preučevanju odvisnosti med smerjo temperaturnega gradienta in količino padavin nismo upoštevali vseh 36 skupin smeri ( po teh skupinah so bili podatki zbrani ), temveč smo uvedli širše intervale smeri ( po azimutu ). ( Slika 2 ).

Temperaturna razlika med zračnima masama je manjša od 5<sup>o</sup> C ( Tabela 1 ). V tej rubriki zapazimo, da so v primerih, ko dobijo največ padavin Julijske Alpe, zastopani vsi intervale za smer temperaturnega gradienta. V ostalih primerih, ko dobijo močne padavine druga področja, je najhladnejši zrak v smeri od W do N, le v enem primeru maksimalnih padavin v območju Kamniških Alp je drugače.

Pri temperaturni razliki 6 in 7<sup>o</sup> C se pojavi že več primerov, ko je hladen zrak severovzhodno ali vzhodno od naših krajev. Zanimivo je, da so ti primeri večinoma pri manj intenzivnih padavinah. Na splošno še vedno močno prevladuje severozahodna smer, vendar ne več toliko kot pri temperaturni razliki do

5<sup>0</sup> C. V znatnem številu primerov največjih količin padavin v Julijskih Alpah in Trnovskem gozdu se temperaturna razlika med zračnima masama z višino manjša. Kadar teži najhladnejši zrak v jugozahodni smeri, dobimo maksimalne množine padavin večinoma v območju Julijskih Alp.

V tretji koloni, ko je temperaturna razlika 8 ali 9<sup>0</sup> C, je procentualno vedno večje število primerov s temperaturnim gradientom usmerjenim proti severu. Pri obravnavani temperaturni razliki je le še en primer, ko imamo pri temperaturnem gradientu usmerjenem proti SW največje množine padavin poleg Julijskih Alp tudi v območju Snežnika. Razen v enem primeru temperaturna razlika z višino vedno narašča.

Pri večjih temperaturnih razlikah med zračnima masama je temperaturni gradient vedno pogostejše usmerjen proti severu. Pri temperaturni razliki 10 ali 11<sup>0</sup> C je to že več v kot polovici vseh primerov. Sledi severozahodna smer z znatno manjšim številom primerov, nekaj primerov je še, ko je temperaturni gradient usmerjen proti zahodu. Med njimi je tudi primer, ko se temperaturna razlika z višino manjša.

V primerih, ko je temperaturna razlika večja od 11<sup>0</sup> C, je ponovno najpogostejša usmerjenost temperaturnega gradienta severozahodna, sledijo severna in zahodna smer. V ostalih smereh, kakor je bilo tudi v predhodnem temperaturnem intervalu, ni nikoli najhladnejšega zraka.

Veliko število primerov je, ko je temperaturni gradient na različnih ploskvah - topografskih nivojih, različno usmerjen. Opazimo, da je približno enako število primerov s temperaturnimi razlikami od 5<sup>0</sup> C in 6 ali 7<sup>0</sup> C. Z večjo temperaturno razliko število primerov naglo upada.

V tabeli 1 opazimo, da je zelo velika večina primerov, ko temperaturna raz-

lika z višino narašča. Obratno vidimo, da se temperaturna razlika z višino manjša le v primerih, ko dobijo maksimalne množine padavin v območju Julijskih Alp in to le pri množini manjši od 60 mm. V primerih, ko so maksimalne množine padavin nad drugimi področji, se le izjemoma temperaturna razlika z višino manjša.

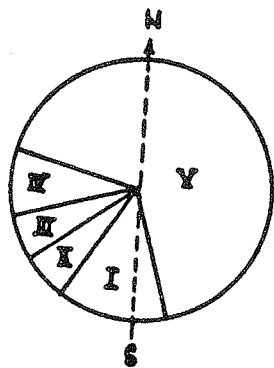
### VETROVNE RAZMERE

Pri preučevanju odvisnosti med vetrovnimi razmerami in razporeditvijo padavin, smo postavili nekatere omejitve podobno kakor pri temperaturnih razlikah. Tudi tu obravnavamo le povprečni veter nad Slovenijo, ki smo ga dobili na osnovi podatkov: veter na  $\frac{850 + 700}{3} - 500$  mb ploskvi. Hitrost vetra je vzeta iz analiziranih višinskih kart in je zato ocenjena z natančnostjo petih vozlov, kar ustreza tudi točnosti, s katero se ti podatki vnašajo na višinske karte. Za lažjo obdelavo smo vzeli za hitrost vetra samo 3 stopnje: 5 do 15 vozlov, 20 do 30 vozlov in nad 30 vozlov. Za hitrost pod 5 vozlov smo vzeli, da je to mirna atmosfera, ki se pojavlja le v anticiklonskem vremenskem režimu. Ob prehodu front je atmosfera vedno razgibana in smo zato hitrost do 5 vozlov kar izpustili. (Pri naši obdelavi nismo zasledili nobenega primera, da bi bila povprečna hitrost vetra ob času padavin manjša od 5 vozlov). Za interval od 5 do 15 vozlov vzamemo, da je veter slab, od 20 do 30 vozlov zmeren, nad 35 vozlov upoštevamo, da je to močan veter.

Predhodna preučevanja odvisnosti vetrovnih razmer in padavin so pokazala, da je najbolje vzeti sledeče intervale smeri vetra:



1. od  $170^{\circ}$  do  $210^{\circ}$  =  $50^{\circ}$
2. od  $220^{\circ}$  do  $230^{\circ}$  =  $20^{\circ}$
3. od  $240^{\circ}$  do  $250^{\circ}$  =  $20^{\circ}$
4. od  $260^{\circ}$  do  $280^{\circ}$  =  $30^{\circ}$
5. od  $290^{\circ}$  preko  $360^{\circ}$  do  $160^{\circ}$  =  $240^{\circ}$



Pri smeri vetra smo določili povprečno smer na isti način kot pri smeri temperaturnega gradienta. Tudi tu smo upoštevali samo sosedne intervale. Če je razlika smeri večja, je primer prišel v rubriko "različne smeri". Za veter nad nami smo vzeli podatke iz višinskih kart in sicer iz 850, 700 in 500 mb ploskve. Te karte rišemo vsakih 12 ur in se zato lahko veter med posameznimi termini tudi precej spremeni. Drugič moramo poudariti razliko med vetrom, ki nam ga prikazujejo višinske karte, in dejanskim vetrom nad Slovenijo in to na istih višinah. Na veter v prosti atmosferi močno vplivajo gorske pregraje. Dejanski veter nad Ljubljano pa ne moremo izmeriti ob času padavin, ker so pilot-balonska opazovanja možna samo ob lepem vremenu. Večkrat moremo primerjati veter v prosti atmosferi z gibanjem oblakov, kar pa za nas ne pride v poštev, ker nas zanima veter v prosti atmosferi takrat, ko so padavine in je zato ne-  
bo popolnoma zastrto. Poudarjamo, da v naših tabelah ni dejanski veter nad Slovenijo, temveč je to povprečni veter, ki ga dobimo iz višinskih kart. Te karte nam služijo za izdajo vremenske napovedi in je zato iz tega stališča boljše, da uporabljamo te posplošene podatke. Mnenja smo, da pri vseh primerih, ko dobijo Julijske Alpe izdatnejše padavine, pihajo nad njimi vsaj za nekaj časa jugozahodni oz. zahodni vetrovi, kar pa tu ni mogoče prikazati.

Kadar imamo padavine v območju Julijskih Alp se pojavljajo smeri vetra od  $150$  do  $280^{\circ}$ , druge smeri se ne pojavljajo (slika 5/a). Zaradi lažjega opi-

sovanja bomo namesto ločnih stopinj uporabljali smeri neba. Označbe smo kar prikrojili za naše potrebe:  $170^{\circ}$  do  $210^{\circ}$  = S,  $220^{\circ}$  do  $230^{\circ}$  = SW,  $240^{\circ}$  do  $250^{\circ}$  = WSW,  $260^{\circ}$  do  $280^{\circ}$  = W. Iz slike vidimo, da je najpogostejša smer WSW, za njo sledi SW, nato S in kot zadnja W. Seveda ostane še nekaj primerov, ko je na različnih ploskvah smer vetra različna.

V nasprotju od močnih padavin v Julijskih Alpah zapazimo, da pri močnih padavinah v območju Snežnika pihajo vetrovi mnogo bolj iz južne smeri (slika 5/b). Pogostost primerov je enaka pri S in SW, medtem ko je WSW smer že precej redka. Da dobi Snežnik najmočnejše padavine pri južnem oziroma jugozahodnem vetru, se nam zdi razumljivo. Gorski greben Snežnika je usmerjen mnogo bolj v smer W - E kot pa Julijske Alpe ali Trnovski gozd. To ni edina komponenta, ki vpliva na padavine, temveč moramo upoštevati, da leži Snežnik znatno južneje, kar se pri klimatsko tako občutljivem področju, kot je Slovenija, že pozna. Take razlike v legi vplivajo predvsem pri nastanku sekundarne depresije, ki ima svoje žarišče v Genovskem zalivu in povzročča nad zahodno Slovenijo močne južne vetrove, ki se nad Jadranom še ovlažijo. Snežnik pomeni za njih prvo večjo orografsko pregrajo, zato se morajo zračni tokovi dvigniti, s tem pa izločijo obilne padavine.

Zanimiva je razlika vetra med primeri z močnimi padavinami v Julijskih Alpah in onimi v območju Trnovskega gozda (slika 5/c). Pri temperaturnih razmerah smo ugotovili, da med tema dvema skupinama ni bistvene razlike in da si moramo vzroke za razlago, kdaj so močne padavine v Julijskih Alpah in kdaj v Trnovskem gozdu, iskati drugje. Tu že opazimo razliko. Pri močnih padavinah v območju Julijskih Alp so bile vse smeri vetrov od S do W, tu pa vidimo, da so razen posameznih izjem le smeri od SW do WSW. Vidimo, da je razporeditev smeri vetrov podobna kot pri močnih padavinah v območju Snežnika, le da je celoten

interval premaknjen za en razmik proti W.

V prejšnjih treh primerih razporeditve močnejših padavin smo opazili, da je prevladovala določena smer vetra. V primeru, ko so najmočnejše padavine v območju Kamniških Alp ( slika 5/d ) tega ne moremo trditi. Tu so najpogostejši primeri, ko piha veter na različnih ploskvah iz različnih smeri. Izostane tudi celotni razmik od  $290^{\circ}$  do  $160^{\circ}$ . Značilno je to, da v tej skupini skoro ni primerov, ko piha SW veter. Ta smer vetra je bila v vseh prejšnjih primerih močno poudarjena.

Zanimiva je razlika med primeri, ko je bilo nad 60 mm padavin v območju Julijskih Alp in onimi pod 60 mm. V prvem primeru je najbolj poudarjena smer SW ( slika 5/a ), pri manj izrazitih padavinah pa je poudarjena W smer ( slika 5/e ). Med drugimi intervali ni nobene večje razlike, zelo pogosti pa so pri manj izrazitih padavinah primeri, ko je smer na različnih ploskvah različna. Pojavljajo se tudi primeri, ko piha veter iz smeri od  $290^{\circ}$  do  $160^{\circ}$  ( preko  $360^{\circ}$  ).

Primeri z manjšo množino padavin v območju Snežnika so mnogo bolj podobni onim z množino nad 60 mm ( slika 5/f ) kot je bilo to v primerih z močnejšimi padavinami v območju Julijskih Alp. Pri manj intenzivnih padavinah prevladuje smer vetra SW in WSW, torej se je smer vetra pomaknila za 1 interval proti zahodu. Precej več primerov je pri vetru različnih smeri.

V skupini z najmočnejšimi padavinami v območju Trnovskega gozda nimamo ostro izstopajoče smeri vetra ( slika 5/g ), vendar tudi tukaj ugotovimo, da je največ primerov pri vetru bolj zahodne smeri. Poudariti pa moramo, da je ta premik proti zahodni smeri manj izrazit in da se je istočasno več primerov pojavilo tudi pri južni smeri vetra. Temperaturne razmere so bile v tej skupi-

ni približno enake pri intenzivnih in manj intenzivnih padavinah; pri smeri vetra je razlika v tem, da sta se številčno močno zmanjšali smeri SW in WSW.

Najbolj enakomerno so zastopani vsi intervali smeri vetra v skupini, ko dobijo Kamniške Alpe pod 60 mm padavin ( slika 5/h ). Največ primerov je v intervalu, ki nam ponazarja različne smeri vetra. V ostalih intervalih neizrazito izstopa le WSW smer.

V primerih, ko dobijo maksimum padavin: območje Pohorja, severovzhodna Slovenija ali osrednja Slovenija, je obdelano pre malo primerov, da bi jih ločili v skupine, ko dobijo nad 60 mm padavin in v one pod 60 mm. Slika nam predstavlja vse primere skupaj ne glede na količino padavin.

Zaradi lažje primerjave padavin te zadnje skupine smo tudi v prvih štirih skupinah sešteli vse primere z močnimi in slabšimi padavinami. Takšna skupna slika je nekoliko izmaličena, vendar še zapazimo posamezne značilnosti. Pri padavinah v Julijskih Alpah vidimo, da so precej enakomerno vključene smeri od SW preko WSW do W ( slika 5/i ). Zelo malo primerov je v intervalu od  $290^{\circ}$  do  $160^{\circ}$  ( preko  $360^{\circ}$  ).

Izrazitejša zveza med padavinami in smerjo vetra je v primerih, ko dobi maksimalne padavine območje Snežnika ( slika 5/j ). Poleg primerov, ko piha veter iz različne smeri, so skoncentrirani primeri s smerjo vetra od S preko SW do WSW.

Ko dobi največ padavin Trnovski gozd, prevladujejo primeri vetra iz smeri SW in WSW ( slika 5/k ). Pojavljajo se tudi ostale smeri vetra, vendar le v maloštevilnih primerih.

V nasprotju od drugih skupin dobijo Kamniške Alpe izdatnejše padavine najpogosteje pri vetrovih iz " različne smeri " ( slika 5/l ). V ostalih interva-

lih je najizrazitejša WSW smer, ne predstavlja pa v primerjavi z drugimi nobene posebnosti.

Preseneti nas razporeditev smeri vetra, kadar so najmočnejše padavine v območju Pohorja ( slika 5/m ). Poleg različnih smeri vetra, ki nam predstavljajo skoro polovico primerov, je namreč mnogo primerov smeri S in WSW smer. V drugih intervalih so te posamezni primeri.

#### PADAVINE V ODVISNOSTI OD JAKOSTI VETRA

V tab.2 vidimo, da prevladuje pri južnem vetru v zvezi z močnejšimi padavinami na posameznih področjih hitrost od 5 do 15 vozlov, le malo manjše je število primerov s hitrostjo od 20 do 30 vozlov, nad 30 vozlov pa je procentualno že malo primerov.

Pri vetru smeri od  $220^{\circ}$  do  $230^{\circ}$  močno prevladuje hitrost vetra od 20 do 30 vozlov, veliko manj je primerov s hitrostjo od 5 do 15 vozlov, samo štirje pa so primeri s hitrostjo nad 30 vozlov. Vsi ti primeri s hitrostjo nad 30 vozlov so pri količini padavin nad 60 mm.

Največ primerov z močnim vetrom t.j. s hitrostjo nad 35 vozlov je pri smeri vetra od  $240^{\circ}$  do  $250^{\circ}$  vendar so tudi ti primeri v manjšini. Še vedno je enkrat več primerov s hitrostjo od 20 do 30 vozlov, kot od 5 do 15 vozlov.

Skupina primerov s smerjo vetra od  $260^{\circ}$  do  $280^{\circ}$  je podobna pri porazdelitvi hitrosti vetra skupini s smerjo od  $240^{\circ}$  do  $250^{\circ}$ , le da je na splošno hitrost vetra že nekoliko manjša.

V skupini s smerjo vetra od  $290^{\circ}$  do  $160^{\circ}$  ( preko  $360^{\circ}$  ) prevladujejo slabotni vetrovi s hitrostjo do 15 vozlov. Skoro polovica manj je primerov s hitros-

tjo od 20 do 30 vozlov, nad 35 vozlov pa sploh ni nobenega primera.

Tudi v skupini z različno smerjo vetra na različnih nivojskih ploskvah zelo močno prevladujejo vetrovi s hitrostjo do 15 vozlov, le četrtnina teh ima hitrost od 20 do 30 vozlov, en sam primer pa ima hitrost nad 30 vozlov.

Procentualno je zelo malo primerov, ko se hitrost vetra z višino manjša. Razen posameznih izjem so ti primeri pri smeri vetra od  $170^{\circ}$  do  $230^{\circ}$  in to največkrat tedaj, ko dobijo najmočnejše padavine Julijske Alpe.

Za padavinske situacije, ki smo jih uvrstili v skupine A, B, C in D smo poiskali odvisnost med hitrostjo vetra in vsemi primeri ločeno na količino padavin manj kot 60 mm in več kot 60 mm.

Hitrost vetrov	Število primerov z množino padavin nad 60 mm	Število primerov z množino padavin pod 60 mm
5 do 15 vozlov	36	104
20 do 30 vozlov	97	83
nad 30 vozlov	22	6

V tabeli 3 vidimo, da pri slabotnem vetru na splošno prevladujejo manjše in pri močnejšem vetru močnejše padavine. Množina padavin je torej mnogo bolj odvisna od hitrosti vetra kot od temperaturne razlike med dvema zračnima masama. Zanimivo je to, da so v 36 primerih močne padavine pri razmeroma slabem vetru s hitrostjo do 15 vozlov in le v 22 primerih s hitrostjo nad 30 vozlov. Pri količini padavin pod 60 mm je največ primerov s slabotnim vetrom, zelo malo primerov je s močnim vetrom.

LITERATURA

Čadež M

Vreme u Jugoslaviji, Beograd 1964

Chromow S. P.

Einführung in die synoptische Wetteranalyse, Wien 1942

Petkovšek Z.

Padavine ob hladnih frontah v Sloveniji, Razprave, Ljubljana 1964

Pristov J.  
s sodelavci

Količinska kratkoročna napoved padavin, poročilo Skladu Borisa Kidriča 1964

TABELA 1

Število padavinskih primerov za obdobje 1955-1959 za posamezna padavinska območja v primerjavi s temperaturno razliko in smerjo v kateri leži najhladnejši zrak

TABLE 1

Number of cases with precipitations in separate regions for the period 1955-1959 regarding the temperature difference and the direction pointing the coldest air

	$\Delta T < 5^{\circ}$					$6^{\circ} - 7^{\circ}$					$8^{\circ} - 9^{\circ}$					$10^{\circ} - 11^{\circ}$					$\Delta T > 11^{\circ}$					Hladen zrak je v različnih smereh				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	$\Delta T < 5^{\circ}$	6/7	8/9	10/11	$> 11^{\circ}$
A4,5,6	1	1	2	5	2	-	2	6	15	10	-	-	2	5	3	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	3	4	3	4	1
A1,2,3	1	3	3	3	1	1	-	4	12	7	1	1	-	3	4	-	-	-	2	3	3	1	6	13	1	2	1	6	13	1
B4,5,6																														
B1,2,3																														
L4,5	4	6	1	2	-	3	4	2	1	-	-	-	3	3	2	2	2	2	2	2	1	4	1	4	1	1	4	1	4	1
L3	1	3				3	5	3			2					4										9	5	5	2	
D4,5	1	1	1	1	3	2	1	3	2		1	2				1	1				2	3	3	2		1	3	3	2	
D0-3	1	4	6	1	3	2	5				3	2				2	1	2			1	1				1	1	2	2	1
G1-5	3	1				1	3	5	1		1	3	3			2	2				2	1	4	6	1	1	4	6	1	1
E1-5	2	1	2	1	2	2	2				1	1									1	7	2	2		1	7	2	2	
F1-3	2	1	1	1		1	1	1			1					1					6	1	2			1	6	1	2	

Število padavinskih primerov za obdobje 1955 - 1959 za posamezna padavinska področja v primerjavi s smerjo in jakostjo vetra na višinah

TABELA 2

Number of cases with precipitations in separate regions for the period 1955 - 1959 regarding the speed and direction of upper winds

Hitrost v vozlih	A		S		L		D		C		N		F		Skupno
	4,5	1-3	4-6	1-3	4,5	1-3	4,5	0-3	1-5	1-5	1-5	1-3	1-3	1-3	
5 - 15	4	4	3	5	1	1	-	1	-	-	3	-	-	-	22
20 - 30	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
nad 30	3	2	7	-	-	2	3	3	2	1	-	-	-	-	24
170° - 210°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 15	2	-	3	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	7
20 - 30	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
nad 30	1	3	1	4	-	2	-	1	-	1	-	1	1	14	
240° - 280°	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
220° - 230°	13	8	12	9	11	1	1	4	4	1	1	1	1	65	
5 - 15	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	5	
20 - 30	2	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
nad 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

TABELA 2 ( nadaljevanje )

Število padavinskih primerov za obdobje 1955 - 1959 za posamezna padavinska področja v primerjavi s smerjo in jakostjo vetra na višinah

TABELA 2

Number of cases with precipitations in separate regions for the period 1955 - 1959 regarding the speed and direction of upper winds

Hitrost v vozlih	A		S		L		D		C		N		F		Skupno
	4,5	1-3	4-6	1-3	4,5	1-3	4,5	0-3	1-5	1-5	1-5	1-3	1-3		
5 - 15	6	2	-	6	1	2	-	4	2	2	2	1	1	26	
20 - 30	17	6	3	4	8	4	2	4	1	1	1	1	1	51	
nad 30	2	1	1	2	2	-	3	-	-	-	1	-	-	12	
5 - 15	2	9	-	-	1	-	-	-	2	-	-	3	3	17	
260° - 280°	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
240° - 250°	6	9	-	1	-	1	1	6	2	1	1	-	-	27	
5 - 15	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
20 - 30	1	-	-	-	1	2	2	-	1	-	-	-	-	5	
nad 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

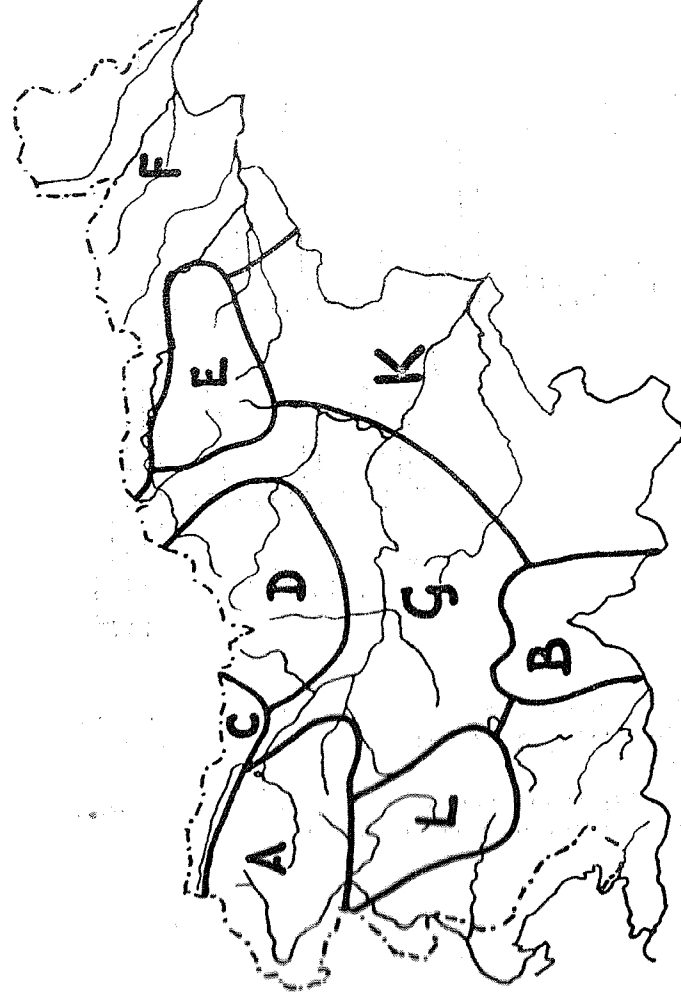
TABELA 2 ( nadaljevanje )

Število padavinskih primerov za obdobje 1955 - 1959 za posamezna padavinska področja v primerjavi s smerjo in jakostjo na višinah

TABLE 2

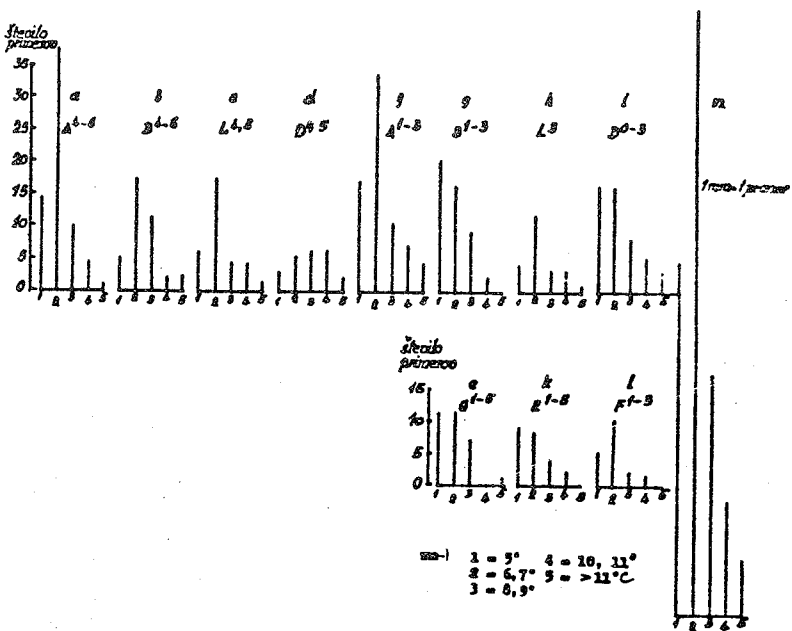
Number of cases with precipitations in separate regions for the period 1955 - 1959 regarding the speed and direction of upper winds

Hitrost v vozlih na višinah	A 4,5	A 1-3	S 4-6	S 1-3	L <sup>4,5</sup>	L <sup>3</sup>	D 4,5	D 0-3	C 1-5	N 1-5	F 1-3	Skupno
5 - 15	-	2	-	-	1	1	-	3	1	1	2	11
20 - 30	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
290° - 160°	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	3	6
nad 30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 - 15	3	14	4	11	2	6	5	17	13	11	5	91
20 - 30	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4
Različne smeri	2	5	1	3	3	1	3	3	-	-	1	22
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-



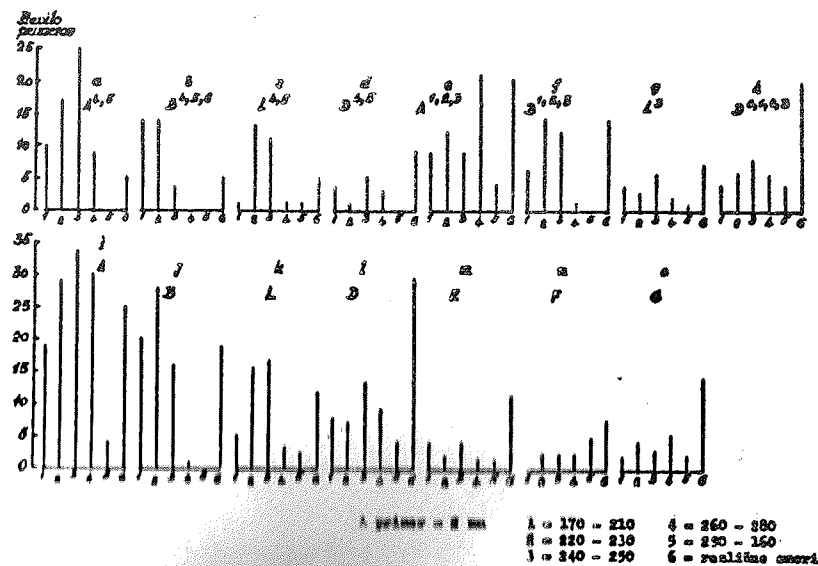
Slika 1 Definicija področij Slovenije, ki jih uporabljamo pri padavinski klasifikaciji

Fig. 1 Definition of regions used in precipitation-classification



Slika 3 Število primerov z maksimalnimi padavinami na raznih padavinskih področjih v odvisnosti od temperature razlike med zračnima masama

Fig. 3 Number of cases with maximal precipitations in separate regions regarding the temperature difference between air masses.



Slika 4 Število primerov z maksimalnimi padavinami na posameznih padavinskih področjih v odvisnosti od smeri višinskih vetrov nad Slovenijo

Fig. 4 Number of cases with maximal precipitations in separate regions regarding the direction of upper winds above the Slovenia