

Narodna in univerzitetna knjižnica
v Ljubljani

II 116559

5

Savezne uprave Hidrometeorološke službe FNR Jugoslavije
Mission Fédérale du Service Hydro-météorologique de la R.P.F. de Yougoslavie

Rasprave i studije — Mémoires — 5

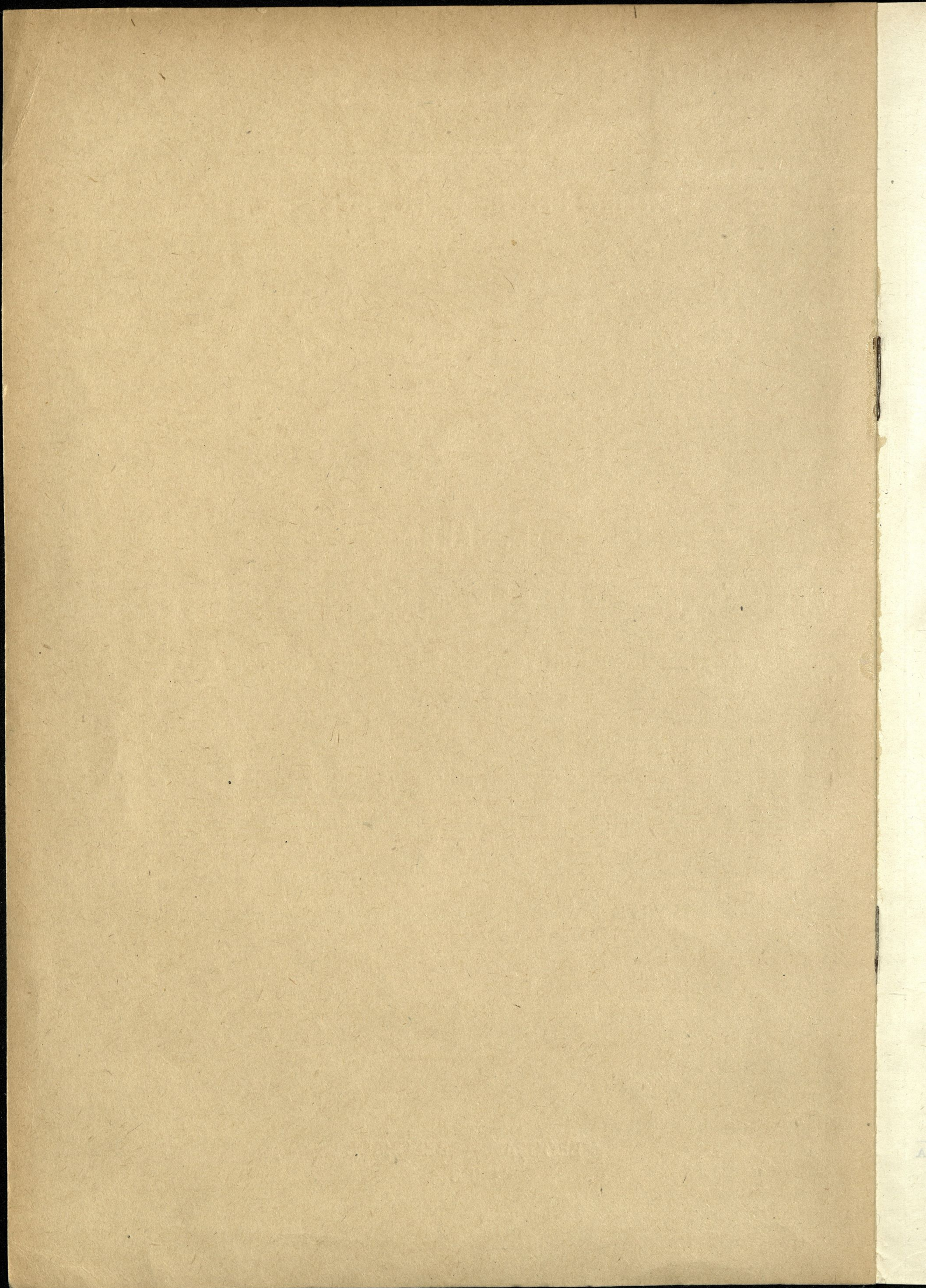
M. ČADEŽ

Analiza vremena u FNR Jugoslaviji u 1951 godini

Analyse du temp en Yougoslavie durant l'année 1951

BEOGRAD — BELGRADE

1954



Rasprave i studije — Mémoires — 5

SADRŽAJ

I. Uvod	5
II. Vreme u nekoj tački kao element za statističku obradu i proučavanje razvoja vremena u celog područja	6
III. Kalendar vremenskih stanja u Jugoslaviji za 1951 godinu	7
IV. Kratak prikaz vremena u Jugoslaviji pri raznim vremenskim stanjima	14
V. Opšti porast pritiska	23
VI. Proderi hladnog vazduha u FNRJ	27
Zaključak	35
Literatura	36
Analyse du temps en Yougoslavie durant l'année 1951 (résumé)	37

M. ČADEŽ

Analiza vremena u FNR Jugoslaviji u 1951 godini

Analyse du temp en Yougoslavie durant l'année 1951



+ II 116559

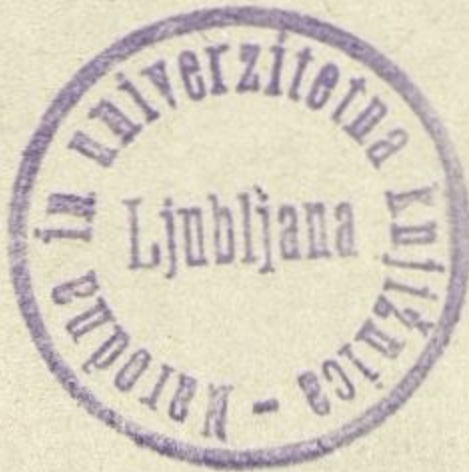
Publications de la Direction Fédérale du Service Hydro-météorologique de la R.F.Y. de Yougoslavie

Raspisane i studije — Mémoires — 5

M. ČADEŽ

Analiza vremena u FNR Jugoslaviji u 1951 godini II 116559

Analyse du temps en Yougoslavie durant l'année 1951



02667/1985

SADRŽAJ

Analiza vremena u FNRJ u 1951 godini

I. Uvod	5
II. Vreme u nekoj tački kao element za statističku obradu i proučavanje razvoja vremena većeg područja	5
III. Kalendar vremenskih stanja u Jugoslaviji za 1951 godinu	7
IV. Kratak prikaz vremena u Jugoslaviji pri raznim vremenskim stanjima	14
V. Opšti porast pritiska	25
VI. Prodori hladnog vazduha u FNRJ	27
Zaključak	35
Literatura	36
Analyse du temps en Yougoslavie durant l'année 1951 (résumé)	37

Bez sistematskog proučavanja razvoja vremena, po našem mišljenju, ne možemo uspešno rešiti problem prognoze vremena, ne možemo sa zadovoljavajućom tačnošću rešiti taj problem, koji je jedan od najvažnijih zadataka svake meteorološke službe i, prema rečima H. Hirtla [1], i krajnji cilj teorijske meteorologije. Posavši sa te tačke gledišta Aerološka opservatorija je u prvoj fazi svoga života počela najveću pažnju sistematskom proučavanju razvoja vremena kod nas. U nedostatku glavnih aeroloških podataka o stanju viših slojeva atmosfere iznad našeg područja sve obrade su se vršile na osnovu prizemnih podataka kao i pilot-balonskih i nefoskopskih posmatranja. Preovlasno su se koristili podaci iz obrasca „Razvoj vremena“ koji je prikazan na slici 1 (vidi priloge). Ove obrasce koji sadrže časovne vrednosti temperature, pritiska, rasporeda i kretanja oblaka, padavina itd. Aerološka opservatorija sada (u julu 1954) prima sa 33 stanica.

Pokazalo se da se već na takvoj osnovi može pristupiti vrlo temeljitom proučavanju razvoja vremena, napr. proučavanju osobina hladnih prodora i da bi se mogla sva zapažanja u svrhu kasnije sinteze prema tačno utapred određenom planu sistematski i redovno pripremati, sređivati i godišnje objavljivati. Prve elemente te vrste sadrži prv. Godišnjak Aerološke opservatorije [2].

Zadatak ove studije je: I. da pokaže na koji način bi se moglo po našem mišljenju sa uspehom pristupiti sistematskom, tj. planskom proučavanju razvoja

osnovne elemente za istraživanja te vrste. Ti elementi su uzeti uglavnom kao tačni, pa tako ima navedenih grešaka koje se kod kolektiva, ovačke prirode neminovno pojavljuju, pogotovo još u ovom primeru gde se radi o prvoj publikaciji ove vrste. Na zapažene greške je u ovom radu, ukoliko je bilo potrebno, ukazano.

II. Vreme u nekoj tački kao element za statističku obradu i proučavanje razvoja vremena većeg područja

Posmatrajući razvoj vremena na pojedinim mestima vidimo da se izvesna tipična stanja vremena često ponavljaju i srazmerno dugo zadržavaju. Najčešće je na pr. u Jugoslaviji

Stanica	1. 1951	2. 1951	3. 1951	4. 1951	5. 1951	6. 1951	7. 1951	8. 1951	9. 1951	10. 1951
Beograd	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ljubljana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Novi Sad	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1
Zagreb	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2
Sarajevo	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3
Belgrad	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4
Kraljevo	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5
Pljevlja	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6
Mostar	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7
Skoplje	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8

Tabela 1. Vreme u Jugoslaviji kada je u Beogradu vreme tipa 81 98 (1951 god.)

Analiza vremena u FNRJ u 1951 godini

I. Uvod

Naša saznanja na području meteorologije zasnivaju se na bezbrojnim meteorološkim podacima, koji nam na jednoj strani služe kao baza za raznovrsna istraživanja rasporeda meteoroloških elemenata i pojava u prostoru i vremenu, a na drugoj strani kao provera ispravnosti postavljenih teorija i hipoteza. Kao što fizičar ne može sa uspehom da razvija svoju naučnu delatnost bez pomoći eksperimentalnih podataka, tako meteorolog bez sistematskog sređivanja osmotrenih meteoroloških podataka, bez sistematskog proučavanja razvoja vremena ne može odgonetnuti tajne bezbrojnih kombinacija stanja atmosfere.

Bez sistematskog proučavanja razvoja vremena, po našem mišljenju, ne možemo uspešno rešiti problem prognoze vremena, ne možemo sa zadovoljavajućom tačnošću rešiti taj problem, koji je jedan od najvažnijih zadataka svake meteorološke službe i, prema rečima H. Ertel-a [1], i krajnji cilj teorijske meteorologije. Pošavši sa te tačke gledišta Aerološka opservatorija je u prvoj fazi svoga života posvetila najveću pažnju sistematskom proučavanju razvoja vremena kod nas. U nedostatku glavnih aeroloških podataka o stanju viših slojeva atmosfere iznad našeg područja sve obrade su se vršile na osnovu prizemnih podataka kao i pilot-balonskih i nefoskopskih osmatranja. Prvenstveno su se koristili podaci iz obrasca „Razvoj vremena“ koji je prikazan na slici 1 (vidi prilog). Ove obrasce koji sadrže časovne vrednosti temperature, pritiska, rasporeda i kretanja oblaka, padavina itd. Aerološka opservatorija sada (u julu 1954) prima sa 33 stanica.

Pokazalo se da se već na takvoj osnovi može pristupiti vrlo temeljnim proučavanjima razvoja vremena, napr., proučavanju osobina hladnih prodora i da bi se mogla sva zapažanja u svrhu kasnije sinteze prema tačno unapred određenom planu sistematski i redovno pripremati, sređivati i godišnje objavljivati. Prve elemente te vrste sadrži prvi Godišnjak Aerološke opservatorije [2].

Zadatak ove studije je:

1. da pokaže na koji način bi se moglo po našem mišljenju sa uspehom pristupiti sistematskom, tj. planskom proučavanju razvoja

vremena Jugoslavije, i to na osnovu proučavanja vremena u pojedinim tačkama, što u tom pogledu pretstavlja i predlog našoj meteorološkoj službi da se već započetim proučavanjima te i slične vrste posveti puna pažnja;

2. da u kratkim crtama prikaže razvoj vremena kod nas u toku 1951 godine i

3. da ukaže na izvesna zapažanja u pogledu dinamike strujanja vazduha na našem području i uopšte.

Svi zaključci baziraju se uglavnom na rezultatima *statistike fenomena*, na podacima iz Aerološkog godišnjaka [2] koji sadrži potrebne osnovne elemente za istraživanja te vrste. Ti elementi su uzeti uglavnom kao tačni, pa iako ima izvesnih grešaka koje se kod kolektiva ovakve prirode neminovno pojavljuju, pogotovo još u ovom primeru gde se radi o prvoj publikaciji ove vrste. Na zapažene greške je u ovom radu, ukoliko je bilo potrebno, ukazano

II. Vreme u nekoj tački kao element za statističku obradu i proučavanje razvoja vremena većeg područja

Posmatrajući razvoj vremena na pojedinim mestima vidimo da se izvesna tipična stanja vremena često ponavljaju i srazmerno dugo zadržavaju. Najčešće je na pr. u Jugoslaviji

	A	AS	S	SC	AW	WCAN	NN	CAE	E	ECK	AC	C
BEOGRAD	0	$\frac{2}{23}$	$\frac{12}{27}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LJUBLJANA	$\frac{0}{12}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{12}{13}$	$\frac{2}{13}$	0	0	0	0	0	1	0	$\frac{2}{10}$
RIJEKA	$\frac{1}{2}$	$\frac{5}{2}$	$\frac{4}{19}$	$\frac{4}{14}$	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{14}$
ZAGREB	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{8}$	$\frac{18}{19}$	$\frac{1}{12}$	0	0	0	0	0	1	1	$\frac{1}{13}$
SARAJEVO	$\frac{2}{7}$	$\frac{6}{9}$	$\frac{18}{21}$	$\frac{3}{7}$	0	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{10}$
NEGOTIN	$\frac{4}{15}$	$\frac{1}{7}$	$\frac{6}{8}$	0	1	0	0	0	0	0	0	$\frac{2}{18}$
KRALJEVO	$\frac{1}{5}$	$\frac{5}{14}$	$\frac{15}{25}$	$\frac{1}{10}$	0	0	0	0	0	1	0	$\frac{1}{10}$
SPLIT	$\frac{9}{4}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{18}{14}$	$\frac{2}{7}$	0	0	0	1	0	0	0	$\frac{3}{10}$
TITOGRAĐ	$\frac{2}{9}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{17}{11}$	$\frac{2}{15}$	0	0	0	0	0	0	0	$\frac{1}{5}$
SKOPLJE	$\frac{1}{9}$	$\frac{2}{6}$	$\frac{13}{22}$	$\frac{2}{11}$	0	0	0	0	0	0	0	$\frac{5}{7}$

Tablica 1. Vreme u Jugoslaviji kada je u Beogradu vreme tipa S i AS (1951 god.)

	A	A	S	S	C	A	W	W	C	A	N	N	N	C	A	E	E	E	C	K	A	C	C
KRALJEVO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 ²	5 ⁰	5 ⁵	5 ⁹	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LJUBLJANA	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7 ³	2 ⁰	0	0 ²	1 ³	2 ²	0 ²	0 ²	0 ²	0	0	0	0	0
RIJEKA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0 ⁵	5 ¹	0	1 ¹	1 ²	0	0	0	0	0	0	0	0	0 ²
ZAGREB	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3 ⁵	5 ⁸	1 ⁰	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0 ²
SARAJEVO	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0 ²	1 ⁵	1 ²	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	5 ²
BEOGRAD	0	0	0	0	0	1	0	2	4	8	1	2	4	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
NEGOTIN	0	0	0	1	0	0	1	3	0	1	5	5	2	0	0	1	0	0	0	0	2	1	1
SPLIT	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5	4	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
TITOGRAD	1	0	0	1	0	0	1	0	4	4	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SKOPLJE	1	0	0	2	0	0	1	0	1	2	1	5	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0	1

Tablica 2. Vreme u Jugoslaviji kada je u Kraljevu vreme tipa NC (1951 god.)

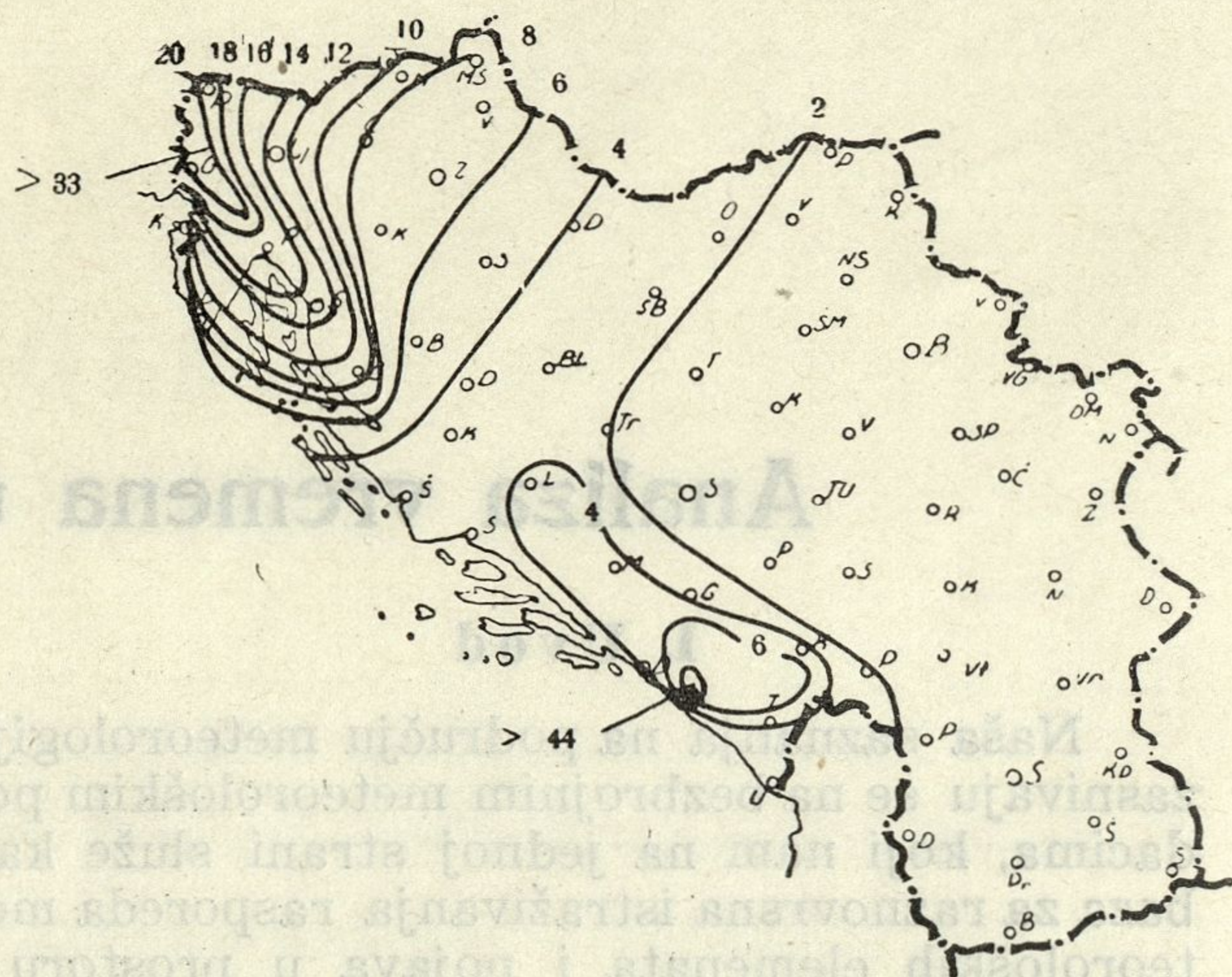
Primedba.

Tablice 1 i 2 daju sve slučajeve zapažene u 1951 god. Tumačenje znakova: Brojevi označavaju učestalosti pojavljivanja gore naznačenih tipova vremena (oznake za tipove iste kao kod [2]) u 1951 god. u navedenim stanicama. Brojevi na sredini odnose se na dane kada se u navedenoj stanici tip vremena u toku dana nije promenio, levi (desni) brojevi odozgo odnose se na dane kada se je odgovarajući tip pojavljivao samo u prvom (drugom) delu dana, a da je u preostalom delu dana vladalo vreme jednog i samo jednog drugog tipa. Svaka crtica ispod brojeva označava dan kada su se istog dana pojavila tri različita vremenska tipa (na pr. AS-S-SC). Crtice ispod levog (desnog) gornjeg broja odnose se na tip koji se je pojavio na početku (kraju) dana, crtice ispod srednjeg broja odnose se na vremenski tip koji je bio zapažen u odgovarajućoj stanici između početka i kraja dana. Sem pri K konvektivna komponenta nije posebno navedena. Tablice sadrže u sebi možda manje greške pošto su bile izrađene još pre konačne redakcije publikacije [2].

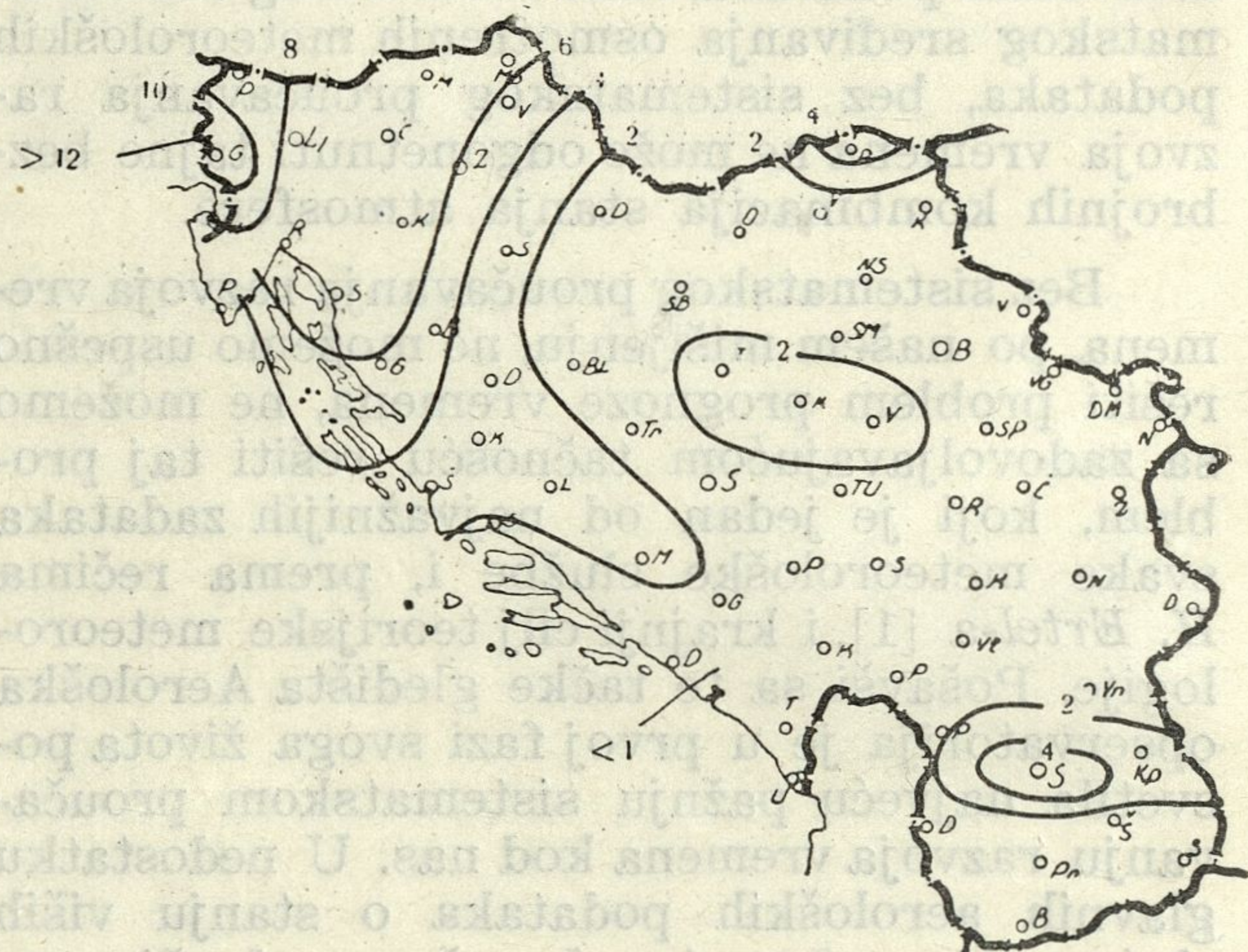
vreme kada u donjem delu troposfere iznad čitave Jugoslavije duvaju vetrovi iz jugozapadnog kvadranta. Često se javlja i vreme kada na ovim visinama iznad našeg područja duvaju vetrovi iz severnog ili istočnog kvadranta.

Kada se kod ovakvih tipičnih stanja pojavljuju i padavine one padaju uglavnom uvek na istim područjima dok ih na drugim, opet uvek istim nema. Kao lep primer za ovu činjenicu neka nam posluže tablice 1 i 2 i slike 2a-d.

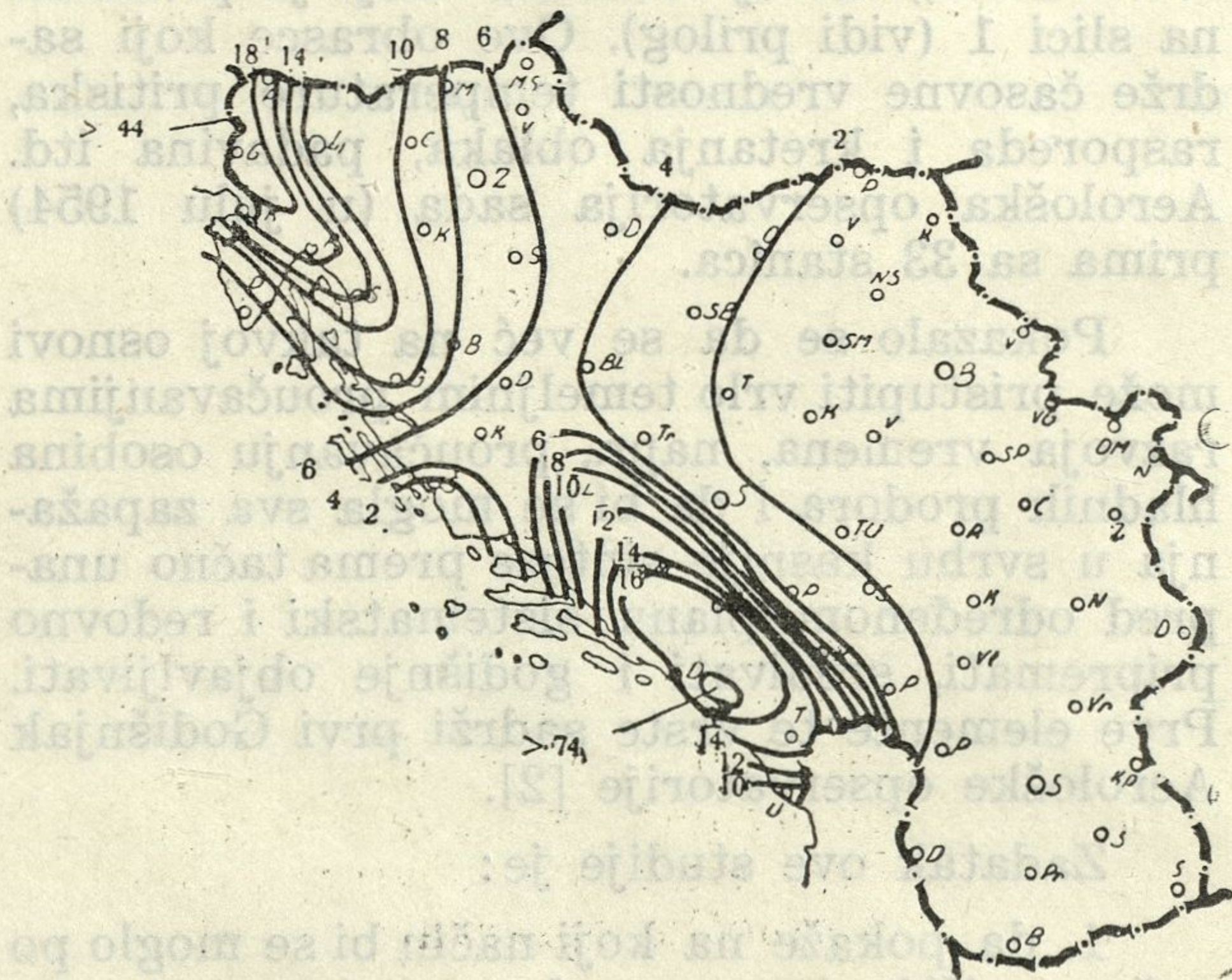
U tablici 1, koju ćemo tumačiti kasnije, prikazano je stanje vremena pomoću vremenskih tipova, definisanih u Aeroološkom godišnjaku [2], na deset mesta u Jugoslaviji u danima kada je u Beogradu vreme tipa S ili AS, tj. kada iznad Beograda u donjem delu troposfere duvaju vetrovi iz južnog kvadranta a vreme je oblačno (S) odnosno vedro (AS), sa dnevnim padavinama izmerenim sutra dan ujutru manjim od 1 mm. Iz tablice vidimo da se u takvim danima i u Nišu odnosno Kraljevu (Rankovićevu) i Negotinu padavine samo iz-



a) Proleće (18 slučajeva)



b) Leto (12 slučajeva)



c) Jesen (18 slučajeva)



d) Zima (16 slučajeva)

Sl. 2 Srednje dnevne količine padavina za sve one dane kada se je u prolećnim, letnim, jesenjim odn. zimskim mesecima u 1951/52 god. u Rijeci javljalo samo vreme bilo kog južnog tipa, a kada je u toj stanici palo više od 0,9 mm padavina.

nimno pojavljuju, a da se istovremeno vrlo često pojavljuju u Ljubljani, Rijeci i Titogradu. U ovakvim danima je vreme sa vetrovima iz južnog kvadranta na visini verovatno uvek svuda u Jugoslaviji.

Slično vidimo iz tablice 2 da je u danima kada je u Kraljevu vreme tipa NC (severno padavinsko) u bilo kojoj kombinaciji sa tipovima N, AN i K, na zapadu Jugoslavije skoro uvek nepadavinsko vreme koje je često tipa N ili AN sa jako izraženom istočnom komponentom vetra.

Slike 2 a-d nam daju prosečne dnevne količine padavina u Jugoslaviji za pojedina doba godine za vreme kada se je u Rijeci javljalo vreme tipa SC ili SCK u bilo kojoj kombinaciji sa tipovima S, AS ili SK. Ove slike nam pokazuju da važi i suprotno onome što smo videli malo pre: južno padavinsko vreme u Rijeci je u vezi sa nepadavinskim južnim vremenom u kontinentalnoj pozadini. Zimi i jeseni, a delom i u proleće se kod ovakvog vremena obično javljaju padavine duž čitave naše obale i u Sloveniji, a leti uglavnom samo u Sloveniji.

Polazeći sa ove tačke gledišta, tj. sa poznatog stanja vremena na pojedinim mestima u Jugoslaviji tražimo odgovor na pitanje: koja sve moguća opšta vremenska stanja uslovljavaju određeno vreme kod nas, šta je svim tim stanjima atmosfere zajedničko, koji su mogući razvoji vremena kod nas u vezi sa razvojem opšteg stanja a na kraju se pitamo zbog kojih procesa se javlja takvo stanje i takav razvoj vremena kod nas i uopšte.

Mišljenja smo da ima ovaj način istraživanja, tj. traženja tipičnih vremenskih stanja

na osnovu tačno definisanog stanja vremena u pojedinim tačkama, izvesne prednosti pred načinom da se prvo izaberu tipična stanja makrovremena iznad većeg područja, na pr. iznad Evrope (Baur [3]), pa da se onda proučava razvoj makrovremenskih stanja i traži veza sa vremenom na pojedinim mestima.

Prednost vidimo prvenstveno u tome što su istraživanja te vrste nezavisna od geografskog položaja tačke za koju se vreme istražuje i da predeli koji leže na periferiji onog velikog područja za koje se određuju tipovi makrovremenskog stanja ne mogu biti ni približno sa takvom tačnošću proučavani kao centralni predeli tog područja, tako da imaju neki predeli uvek veću ili manju prednost pred drugima.

Drugo što želimo da naglasimo u vezi s tim je to da, bez obzira na put kojim idemo, prilikom proučavanja razvoja vremena stoji pred nama zadatak da se što bolje upoznamo sa vremenom na pojedinim tačkama da je drugim rečima zadatak meteorologije odn. „kompleksne klimatologije“ da vreme na pojedinim tačkama što bolje prouči i prikaže.

III. Kalendar vremenskih stanja u Jugoslaviji za 1951 godinu

Činjenica da se razne vrste makrovremena u osnovnim crtama često ponavljaju omogućava nam da postavimo više ili manje proizvoljne definicije koje ta vremenska stanja što bolje prikazuju. Te definicije trebe da budu egzaktne, tj. nedvosmislene, i da se baziraju svakako samo na podacima postojećih meteoroloških stanica. Pošto je prvenstveno u odnosu na padavine i oblačnost, od naročitog značaja položaj stanice, to će se moći postaviti to bolje definicije što na reprezentativnijim mestima leže stanice.

Za sada, kada nam za proučavanje te vrste stoji na raspoloženju samo izvestan broj stanica, koje se možda ne nalaze na najpodesnijim mestima i kada su za nama tek prva iskustva, možda i verovatno naše definicije neće biti najbolje izabrane. Ali i takve definicije vode nas do novih saznanja i time do novih iskustava, na osnovu kojih ćemo kasnije biti u stanju da naše današnje stanovište popravimo i pronađemo bolje definicije na osnovu bolje odabranih stanica. U ovom radu koristili smo u ove svrhe isključivo podatke iz Aeroškog godišnjaka.

Slično kao za pojedine tačke [4], [5], [2], možemo i za makrovreme nekog područja definisati sledeća osnovna stanja vremena: anti-ciklonalno /A/, advektivno /D/ (južno /S/, zapadno /W/, severno /N/ i istočno /E/), konvektivno /K/ i ciklonalno /C/ stanje vremena. Ona su karakterisana odgovarajućim strujanjem vazduha u donjem delu troposfere iznad či-

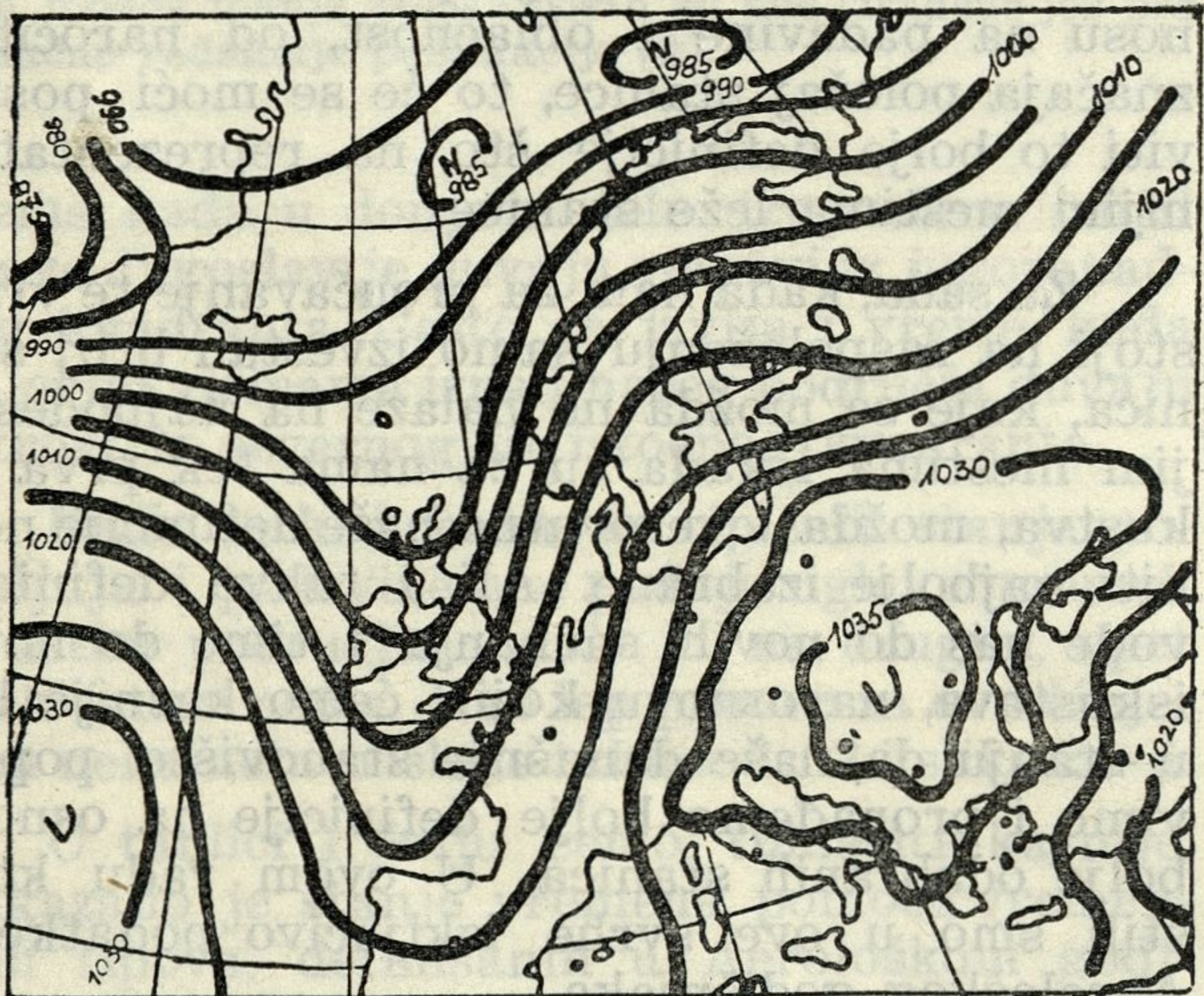
tave Jugoslavije. Kombinacije ovih osnovnih stanja daju nam dalja moguća stanja vremena našeg područja, ali postoje i druge mogućnosti koje bismo mogli obuhvatiti novom simbolikom u proširenom kompleksnom sistemu.

Polazeći od razvoja vremena na pojedinim tačkama u Jugoslaviji možemo karakteristična stanja vremena Jugoslavije jednostavno na sledeći način definisati:

1. Anticiklonalno stanje vremena /A/

Pojavljuje se tada kada je u Ljubljani, Banja Luci, Beogradu i Bitolju vreme tipa A (AK) a možda delom i AC, i to tako da bude ukupno zbir pojavljenih A tipova veći ili jednak zbiru pojavljenih AC tipova ($\sum A \geq \sum AC$) u tim mestima. Kod ovakvog sabiranja treba smatrati da u danima kada vreme iz jednog tipa prelazi u vreme drugog tipa svaki tip traje pola dana. Kod dva prelaza treba slično smatrati da je vreme na početku, na kraju i između dva prelaza trajalo po trećinu dana. U 1951 god. ovo vreme bilo je u sledećim danima: 5. i 6. I. (Ljubljana AW), 17. IV. (Ljubljana AS), 18. VI., 7. VII. (Bitolj K), 1. (Beograd AE), 2., 3. (Ljubljana AS), 29 VIII., 13. (Beograd AE), 15. (Ljubljana SK, Beograd AE), 16. (Ljubljana K, Beograd AS) i 23. IX. (Ljubljana AC, Beograd AE), 28. X. (Beograd AS), 25. (Ljubljana AW-W) i 28. XI., 1. (Ljubljana AW, Beograd W-AWS), 20., 21., 22. i 23. XII., ukupno 21 dan.

Prizemno baričko polje u jednom ovakvom danu prikazano je na slici 3.



Sl. 3 Prizemno baričko polje kod /A/ stanja u FNRJ na dan 20. XII. 1951 u 07 h

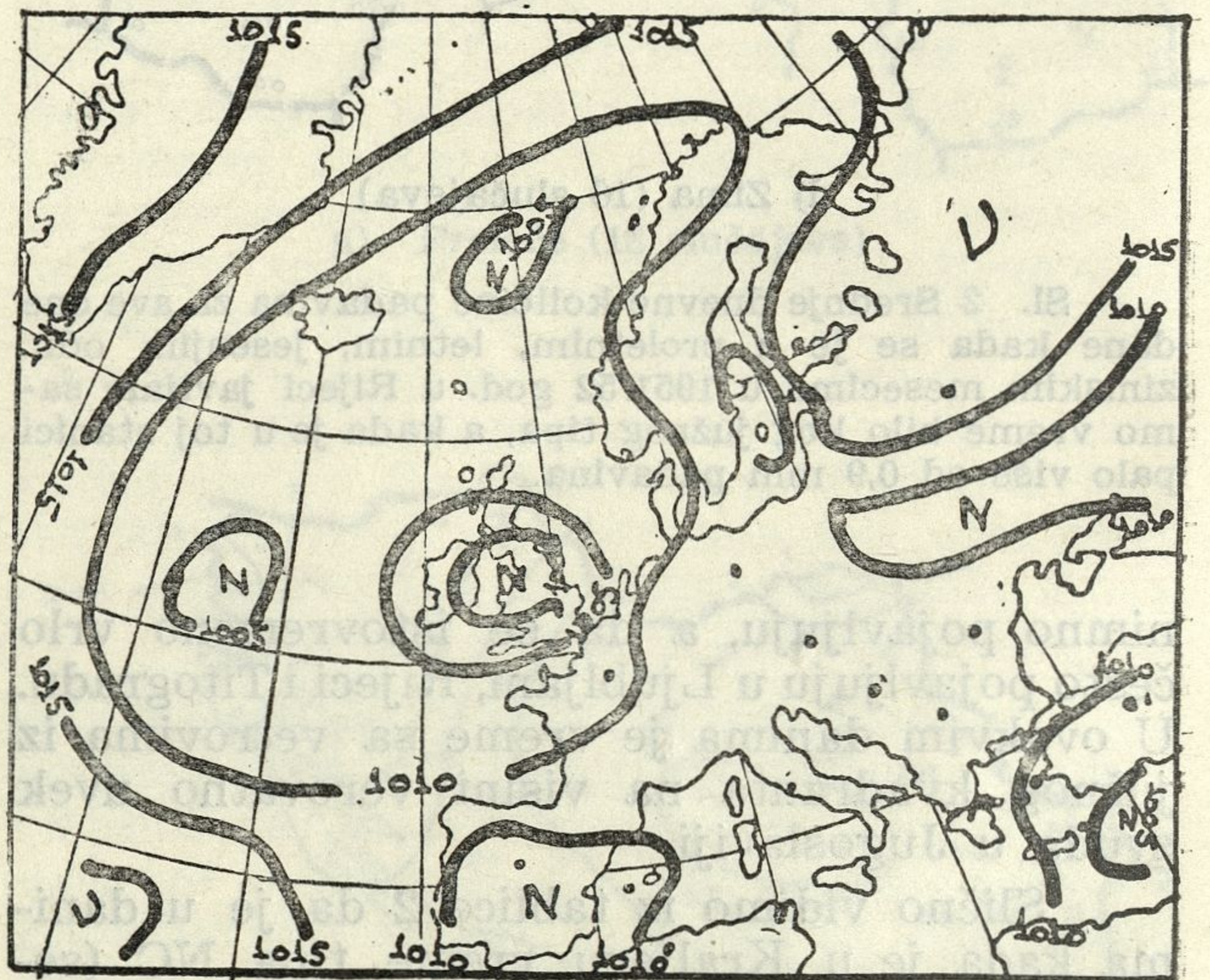
2. Anticiklonalno južno stanje /AS/

Pojavljuje se tada kada je u Ljubljani, Rijeci, Splitu i Titogradu vreme tipa AS(K) -

a možda delom i S u smislu gornje definicije ($\sum AS(K) > \sum S$). Mesto AS i S može da se pojavljuje A i AC.

Često se pojavljuje vreme kada je bilo AS(K), a delom možda i S samo u Ljubljani i Rijeci, dok je bilo u Splitu i Titogradu anticiklonalno vreme, tj. vreme tipa A odnosno delom i AC.

U 1951 godini ovakvo stanje vremena /AS/ se je pojavljivalo uglavnom u toploj polovini godine i bilo je zapaženo u sledećim danima: 11. II., 2. IV. (Bitolj AC-C!), 29. V., 28. VI., 4 i 15. VII., 4., 6., 7. (sl. 4), 12., 28. i 31. VIII.



Sl. 4 Prizemno baričko polje kod /AS/ stanja u FNRJ na dan 7. VIII. 1951 u 07 h

(Rijeka AS-CK), 14. IX., 21. i 30. X. i 17. XI.

Dani u kojima u Splitu i Titogradu nije bilo AS i S vreme su štampani kurzivom. Sem 12. VIII., kada su bile u kontinentalnoj pozadini jake grmljavinske nepogode, bilo je u ovim danima u čitavoj zemlji anticiklonalno ili bar nepadavinsko vreme.

3. Južno stanje vremena /S/

Slično /AS/ samo da je zbir svih S veći od zbira svih AS(K) ($\sum S > \sum AS(K)$).

U 1951 godini pojavilo se ovo stanje u danima 12. II., 5. (u Rijeci AE-E?*), 13. i 23. III. (Titograd A-AC), 18. i 19. IV., 19., 27. i 28. V., 29. X., 18. i 19. XI. - ukupno u 12 dana. Sem jedanput zimi se je inače ovo vreme pojavljivalo samo u prelazna doba godine.

4. Južno konvektivno stanje /SK/

Slično /S/ samo da se bar u jednoj stanici navedenoj pod /AS/ javlja vreme SK tipa. U drugoj polovini dana može u bilo kojoj od ovih stanica da se pojavi i (S)CK i (S)C.

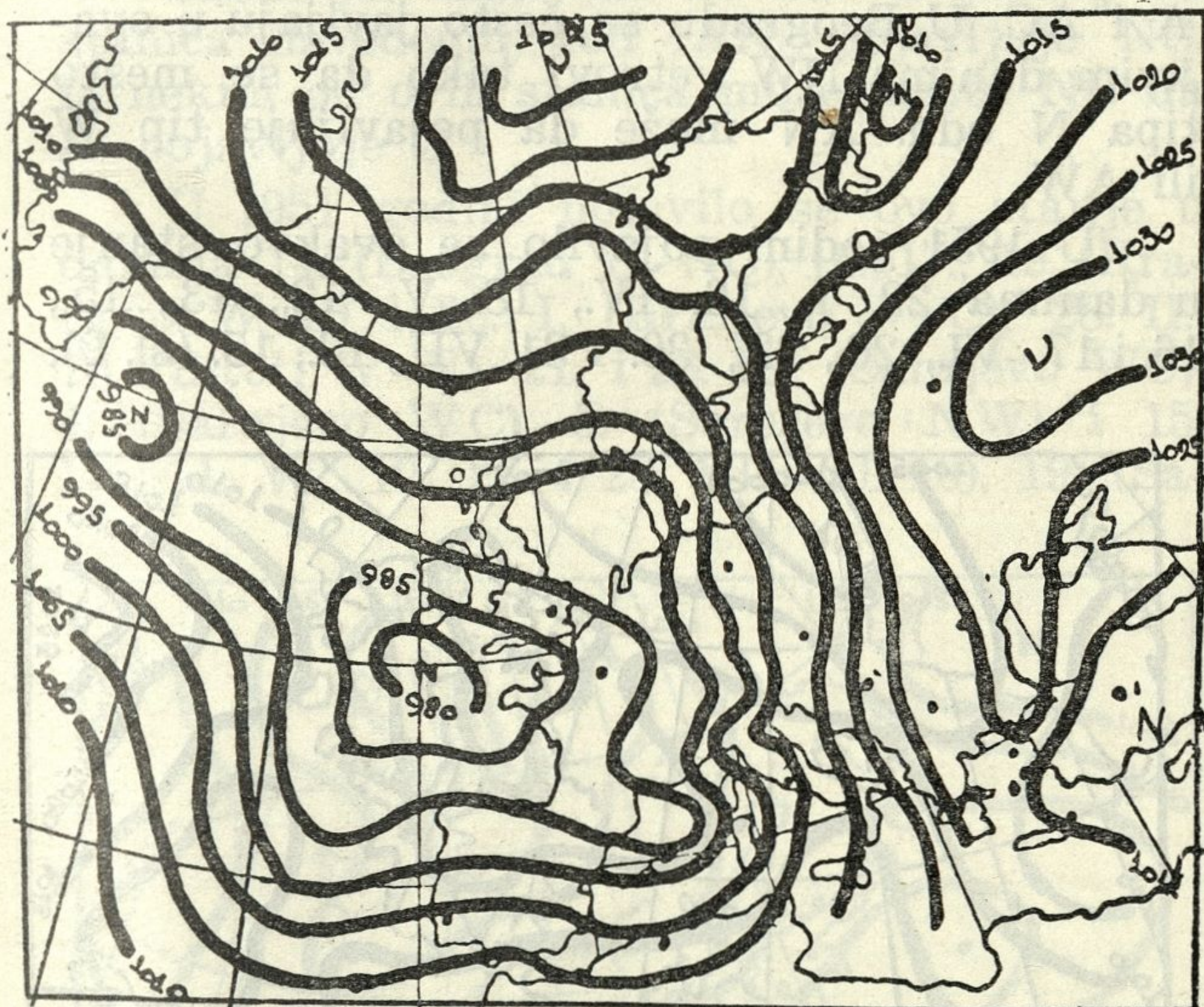
U 1951 godini pojavilo se ovo vreme 8 puta i to u danima 9. III., 3. VI. (Split A, Titograd A), 8. i 23. VII., 5., 26. i 27. VIII. (Ljubljana K?) i 10. XI. (Titograd S-C).

5. Južno ciklonalno stanje vremena /SC/

Slično /S/ samo da se bar u jednoj od stanica Ljubljana, Rijeka, Split i Titograd pojavljuje SC. U nekim od ovih četiri stanica može mesto SC da se pojavljuje C.

Ovo stanje vremena se kod nas najčešće pojavljuje.

U 1951 godini bilo je zapaženo u 52 dana i to: 1., 2., 3., 4. (Rijeka SEC), 11., 23. (Split E?), 24., 26. i 27. I., 5., 6., 7. (Rijeka S-E, Split S-EC), 18., 19., 21., 24. i 25. II., 6., 7. (Rijeka S-EC), 8. (Rijeka E-EC), 11., 12., 14., 18., 24. i 29. (Rijeka SEC), 30. i 31. III., 1. (Split AW), 10., 27. (Split SEC-SE), 28., 29. i 30. IV., 1. (Rijeka S-EC), 7. (Titograd SE) i 30. VII., 9. VIII., 20. i 31. X., 6. (Split S-AE), 7., 8. (sl. 5), 9., 12. i 20. XI., 6., 7., 9., 24., 26. i 27. XII.



Sl. 5 Prizemno baričko polje kod /SC/ stanja u FNRJ na dan 8. XI. 1951 u 07h

U toplim mesecima se ovo stanje pojavljuje samo iznimno.

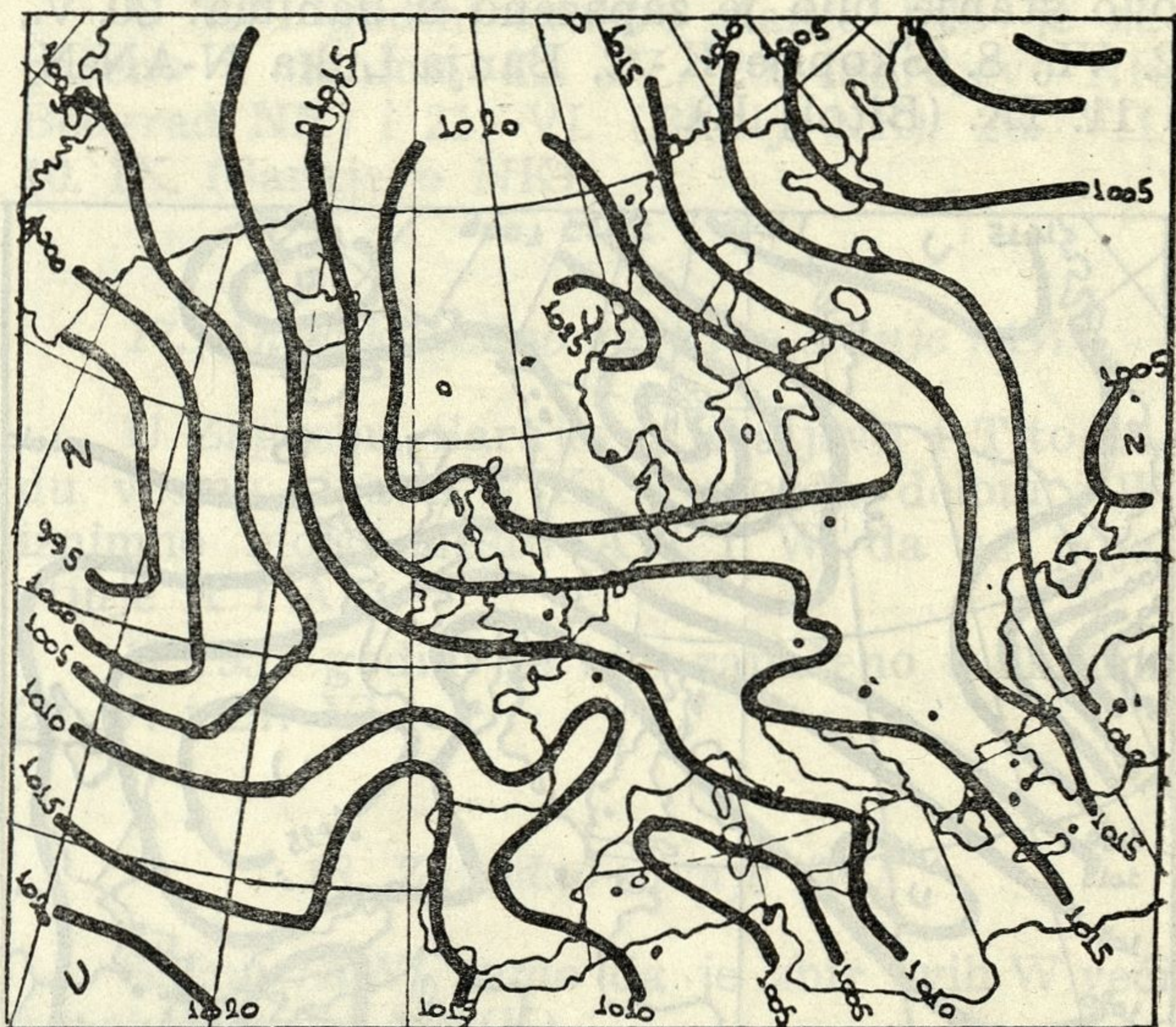
Slično ovome stanju je sledeće.

6. Južno konvektivno ciklonalno stanje /SKC/

Slično kao /SC/, samo da se bar u jednoj od stanica Ljubljana, Rijeka, Split, Titograd pojavljuje SKC ili KC tip. I ovo stanje je vrlo često.

*) Znak pitanja znači da se verovatno ovaj dan u Rijeci u stvari nije pojavljivalo vreme ovog tipa, da zbog toga taj podatak u Aerološkom godišnjaku verovatno nije tačan. Slično ćemo i kasnije sumnjive podatke označiti znakom pitanja.

U 1951 godini pojavljivalo se u danima: 12., 13. i 25. I., 4., 13. i 26. II., 19. III., 8., 9. (Split ASW) i 26. IV. (Split SE-SEC), 2., 4., 8., 9. (sl. 6) i 10. V., 4. (Ljubljana SK), 5. (Lju-



Sl. 6 Prizemno baričko polje kod /SKC/ stanja u FNRJ na dan 9. V. 1951 u 07h

bljana K, Rijeka K), 23. (Titograd K), 24. i 25. VI., 9., 12., 16. (Ljubljana SK-EC) i 24. VII. (Ljubljana KC-A-C, Rijeka CK-A), 8. i 16. VIII. (u stvari (SK) stanje), 3., 24., 26. i 27. IX., 19., 22. i 23. X., 1. (Ljubljana SC-SEC), 3., 11., 13., 14., 21. i 22. XI. (Rijeka C-E), 25. i 28. XII.

Ukupno ovo stanje, koje se pojavljuje u bilo koje doba godine, bilo je zapaženo u 42 dana.

7. Anticiklonalno istočno stanje /AE/

U Banja Luci, Negotinu, Skoplju i Bitolju vreme tipa AE(K) možda delom i E i to tako da bude ukupno zbir pojavljenih AE tipova najviše jednak zbiru pojavljenih E tipova u tim mestima. Mesto E i AE može da se pojavljuje AC odn. A. U Beogradu se obavezno pojavljuje neki od E tipova.

U 1951 godini ovakvo stanje bilo je zapaženo u danima 25. IV., 11. VII. (Banja Luka EK), 5., 6. (sl. 7), 7. (Bitolj K) i 12. IX., 14. (Bitolj N), 15. (Bitolj AN-N), 16. i 17. X. - ukupno 10 dana.

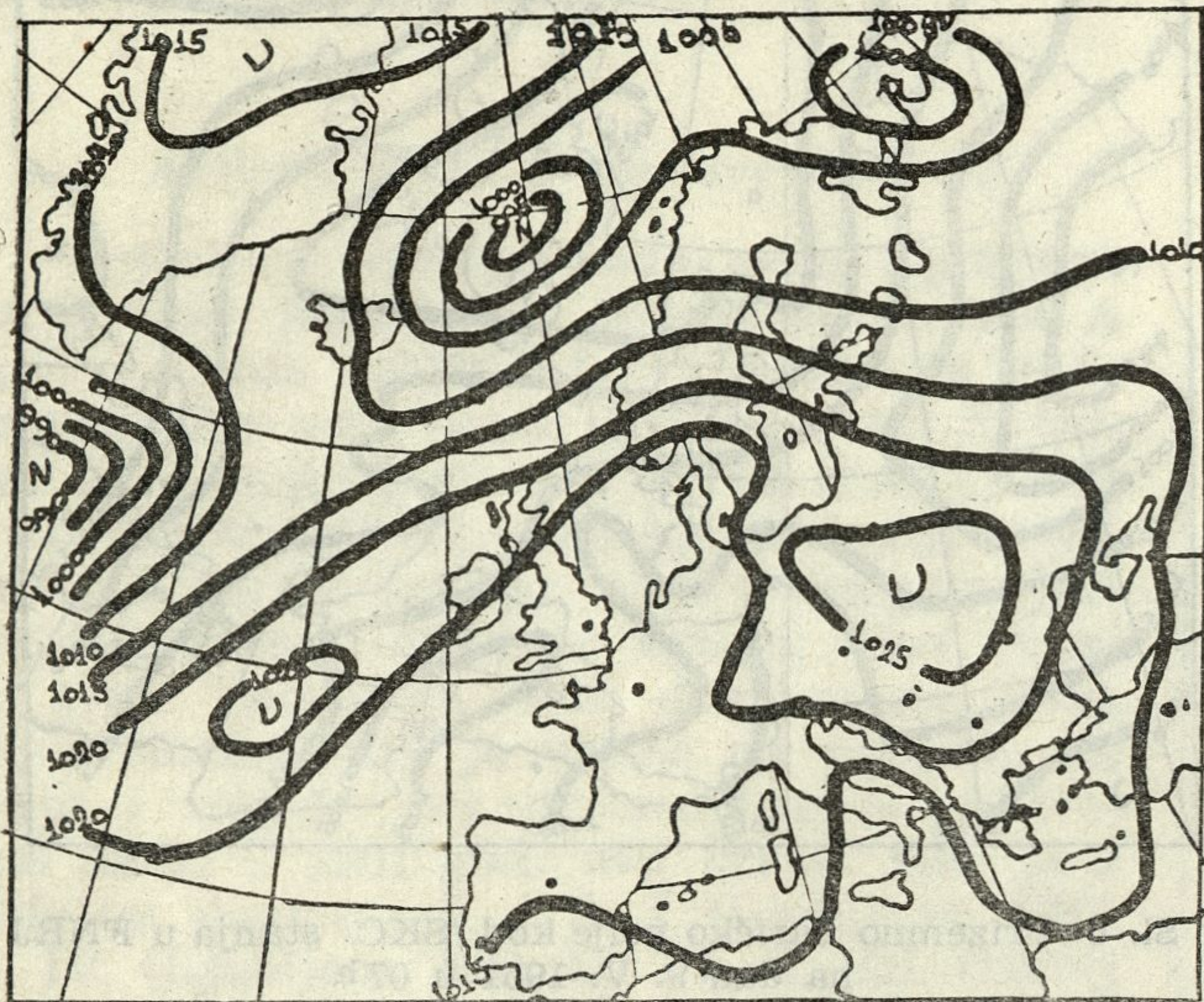
8. Istočno stanje /E/

Slično /AE/ samo da je zbir svih E veći od zbira svih AE(K).

U 1951 godini se ovo stanje pojavilo pet puta i to: 9. i 10. II. (Bitolj S?, Skoplje?), 30. IX. (Bitolj S?), 6. i 28. X.

9. Istočno konvektivno stanje (EK)

Slično /E/ samo da se bar u jednoj stanici navedenoj pod /AE/ javlja EK. U drugoj polovini dana može u bilo kojoj od ovih stanica da se pojavi i (E)CK i (E)C. U 1951 godini ovo stanje bilo je zapaženo u danima: 20. V., 2. VI., 8. (Skoplje K - C, Banja Luka N-AN-N) i 11. IX. (Bitolj K).

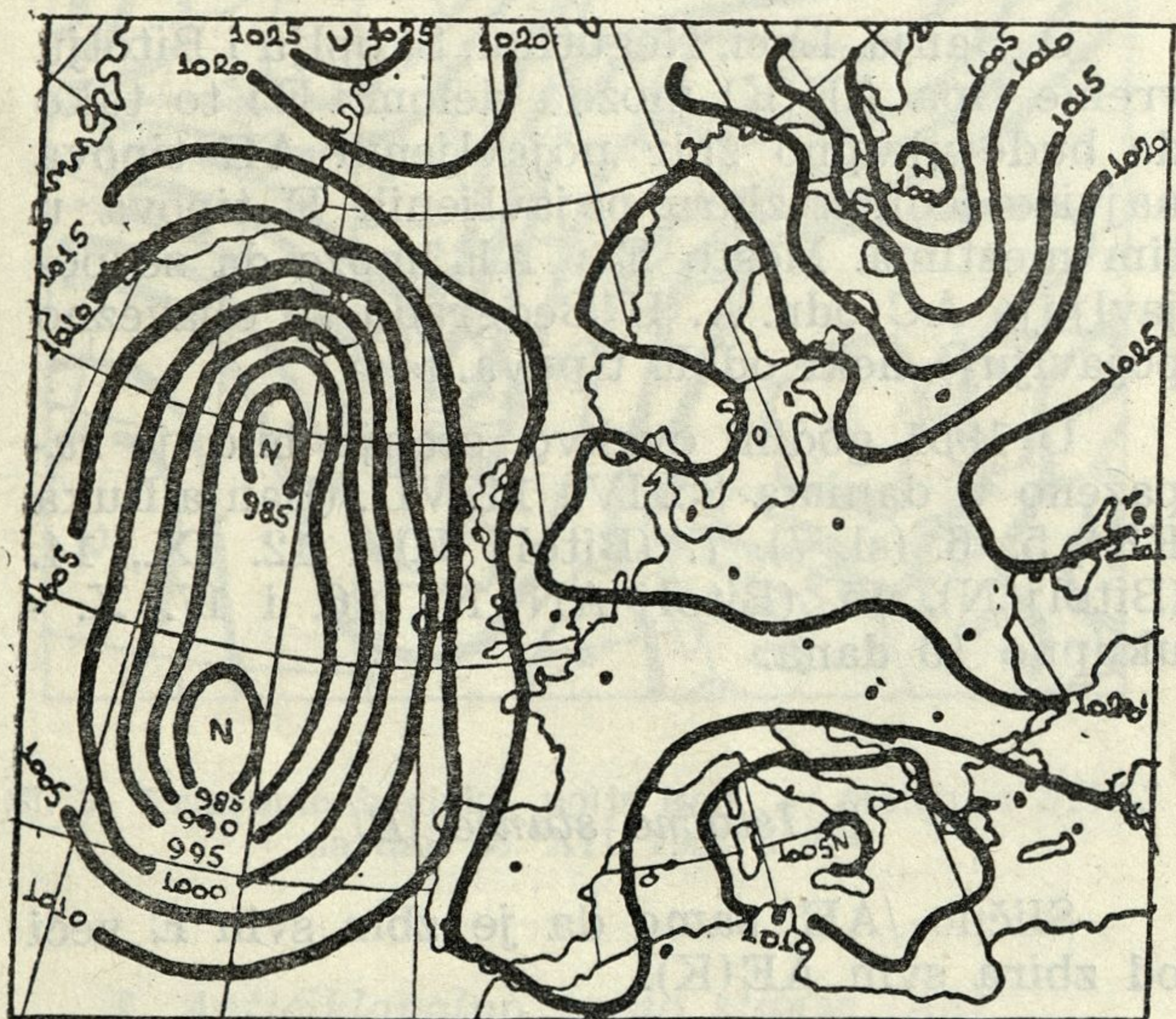


Sl. 7 Prizemno baričko polje kod /AE/ stanja u FNRJ na dan 6. IX. 1951 u 07 h

10. Istočno ciklonalno stanje /EC/

Slično /E/ samo da se bar u jednoj od stanica navedenih kod /AE/ pojavljuje EC. U nekim od ovih stanica može mesto EC da se pojavi C.

U 1951 godini se je ovo stanje često pojavljivalo; zapaženo je bilo u sledećim danima: 28. (Bitolj S - SC?, Skoplje S - EC?), 29. (Bitolj SC?), 30. i 31. I., 1., 2., 3. (Bitolj S?), 8. i 17. II., 1., 2. (Bitolj AC - NC?) i 3. III., 2., 5., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 26. (sl. 8), (Negotin



Sl. 8 Prizemno baričko polje kod /EC/ stanja u FNRJ na dan 26. X. 1951 u 07 h

N - NC?) i 27. X. - ukupno u 22 dana. Kod /EC/ je sredozemni ciklon obavezno jako razvijen (sl. 8) za razliku od (AE) gde je uvek jako razvijen ruski vis (sl. 7).

Leti se nije pojavljivalo.

11. Istočno konvektivno ciklonalno stanje /EKC/

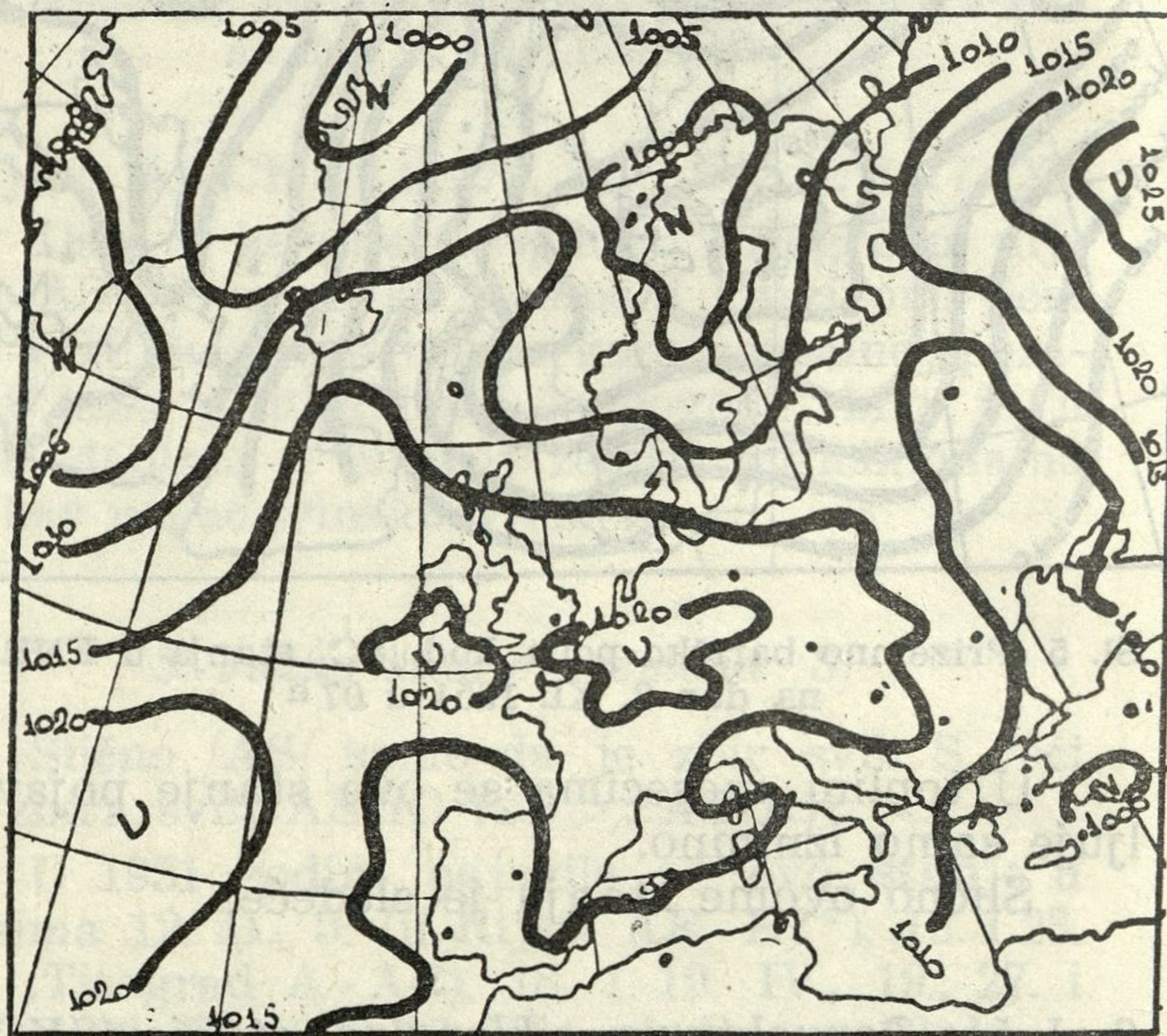
Slično /EC/ samo da se bar u jednoj od stanica navedenih kod /AE/ pojavljuje EKC ili KC.

U 1951 godini ovo stanje bilo je u danima: 1. VI. (Skoplje AWE - CK, Bitolj EK), 24. VIII. (Bitolj K?), 1. i 24. X. (Bitolj S - SCK, Skoplje S - C); zapaženo je bilo prema tome 4 puta. Zimi i u proleće ovo vreme nije se pojavljivalo.

12. Anticiklonalno severno stanje /AN/

U Sarajevu, Beogradu, Kraljevu i Bitolju vreme tipa AN(K) a možda delom i N (zbir svih AN(K) veći ili jednak zbiru svih N). Iznimno može mesto AN i N da se pojavljuje A i AC. U Beogradu se često javljaju u ovakvim danima NW vetrovi tako da se mesto tipa N odn. AN može da pojavljuje tip W ili AW.

U 1951 godini pojavilo se ovakvo stanje u danima 22. I., 16. IV., 18. V., 12., 13., 15., 16. i 17. VI., 20., 22., 30. i 31. VII., 13., 15. (sl. 9),



Sl. 9 Prizemno baričko polje kod /AN/ stanja u FNRJ na dan 15. VIII. 1951 u 07 h

18. (Kraljevo N - A), 20., 21. (Sarajevo AE) i 22. VIII. (Sarajevo E), 21. i 22. IX., 4. X. (Banja Luka E - AE), 15., 18. i 19. XII. - ukupno u 24 dana. U prelazna doba godine se je retko pojavljivalo.

13. Severno stanje /N/

Slično /AN/ samo da je zbir svih N veći od zbira svih AN(K).

U 1951 godini pojavilo se ovo stanje u danima 22. III., 6., 23. i 24. IV., 14. (Beograd ANK) i 30. VI. (Sarajevo W), 2., 6. i 29. VII., 16. XI. i 17. XII. - ukupno 11 dana.

14. Severno konvektivno stanje /NK/

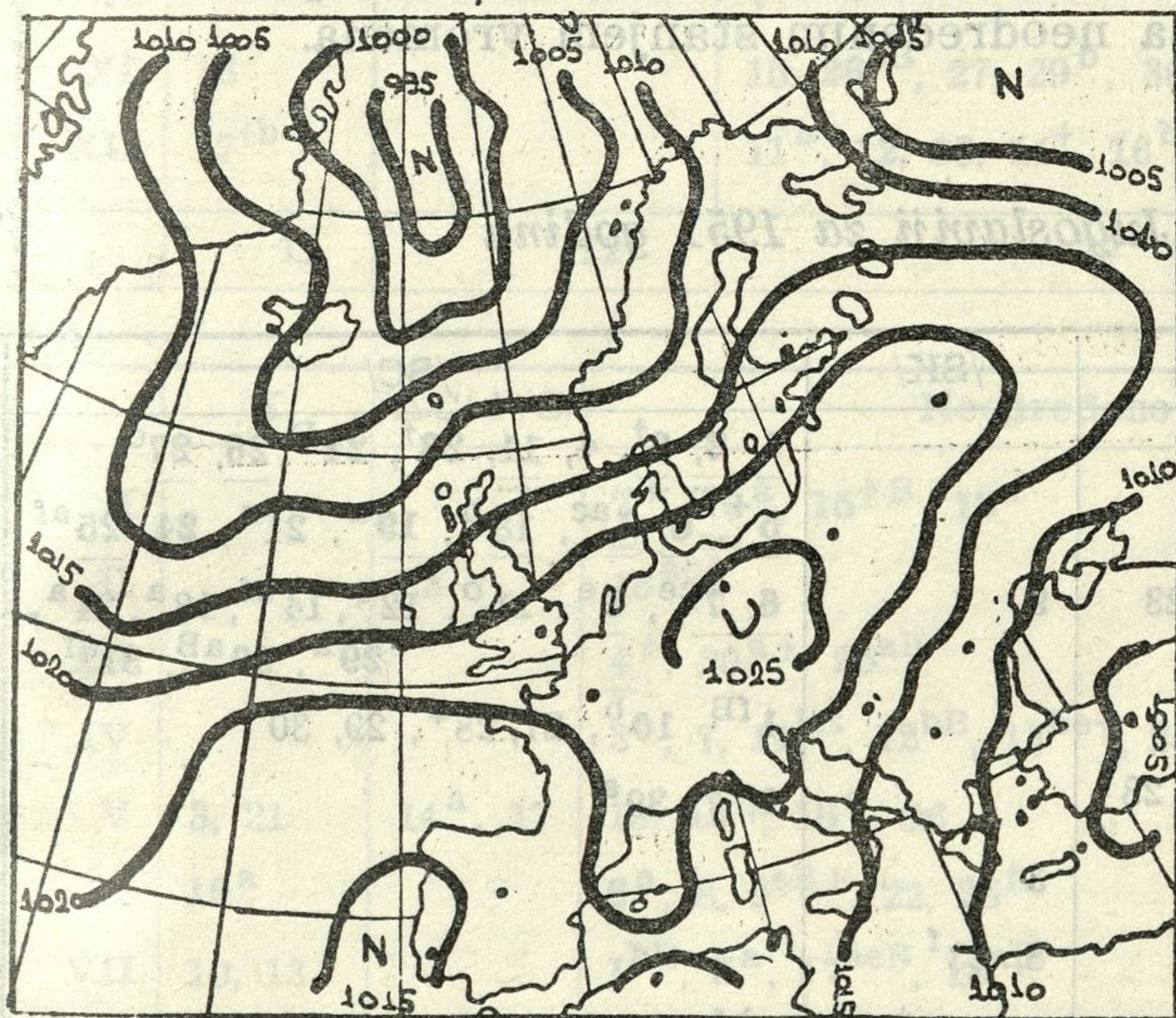
Slično /N/ samo da se bar u jednoj stanici navedenoj pod /AN/ javlja NK. U drugoj polovini dana može u bilo kojoj od ovih stanica da se pojavi i (N)CK i (N)C.

U 1951 godini ovakvo stanje bilo je zapaženo u 12 sledećih dana: 23., 24., 25. (Sarajevo WK) i 31. V. (Sarajevo K), 29. VI., 3. (Bitolj K?), 14., 21. (Sarajevo A-W) i 27. VII. (Sarajevo C?), 19., 23. (Bitolj K) i 25. VIII. (Sarajevo E-A).

15. Severno ciklonalno stanje /NC/

Slično /N/ samo da se bar u jednoj od stanica navedenih kod /AN/ pojavljuje NC. U nekim od ovih stanica može mesto NC da se pojavljuje C.

U 1951 godini pojavilo se ovo stanje u danima 14. (Beograd E-NC), 16., 17., 19. (Kraljevo W-C) i 20. I. (Kraljevo W-C), 28. II., 16. (Bitolj W-N), 21. i 26. III. (Sarajevo WC), 4. (Sarajevo WC), 5. (Sarajevo NW) i 15. IV., 11. VI., 19., 25. i 28. VII. (sl. 10), 19. (Sa-



Sl. 10 Prizemno baričko polje kod /NC/ stanja u FNRJ na dan 28. VII. 1951 u 07 h

rajevo W-C, Bitolj SC-AN-NC) i 20. IX. (Sarajevo W), 7. X. (Sarajevo E, Beograd AN-E), 15., 26. (Bitolj W-AW), 27., 29. i 30. XI., 11., 12., 13., 14. i 16. XII. - ukupno 29 dana.

16. Severno konvektivno ciklonalno stanje /NKC/

Slično kao /NC/, samo da se bar u jednoj od stanica navedenih kod /AN/ pojavljuje NKC ili KC tip.

U 1951 godini ovakvo stanje bilo je zapaženo u danima 22. IV., 20. (Sarajevo NK, Beograd NK) i 21. VI. (Bitolj NK), 26. VII., 10. IX. (Sarajevo NK).

17. Anticiklonalno zapadno stanje /AW/

U Zagrebu, Sarajevu, Kraljevu i Titogradu vreme tipa AW(K) a možda delom i W, iznimno može mesto AW i W da se pojavljuje A i AC.

U 1951 godini je bilo zapaženo u danima 22. V. i 27. VI.

18. Zapadno stanje /W/

Slično /AW/ samo da je zbir svih W veći od zbira svih AW(K).

U 1951 godini pojavilo se sedam puta i to u danima 8., 9. i 21. I. (Zagreb N-AN, Titograd N-AN), 15. (Zagreb WS-AW, Sarajevo WS), 17. (Rankovićevo A-E) i 27. III. (Zagreb AS-WS, Titograd AN-A) i 12. V. (Zagreb E).

19. Zapadno konvektivno stanje /WK/

Slično /W/, samo da se bar u jednoj stanici navedenoj kod /AW/ javlja WK. U drugoj polovini dana može u bilo kojoj od ovih stanica da se pojavi WCK i (W)C stanje.

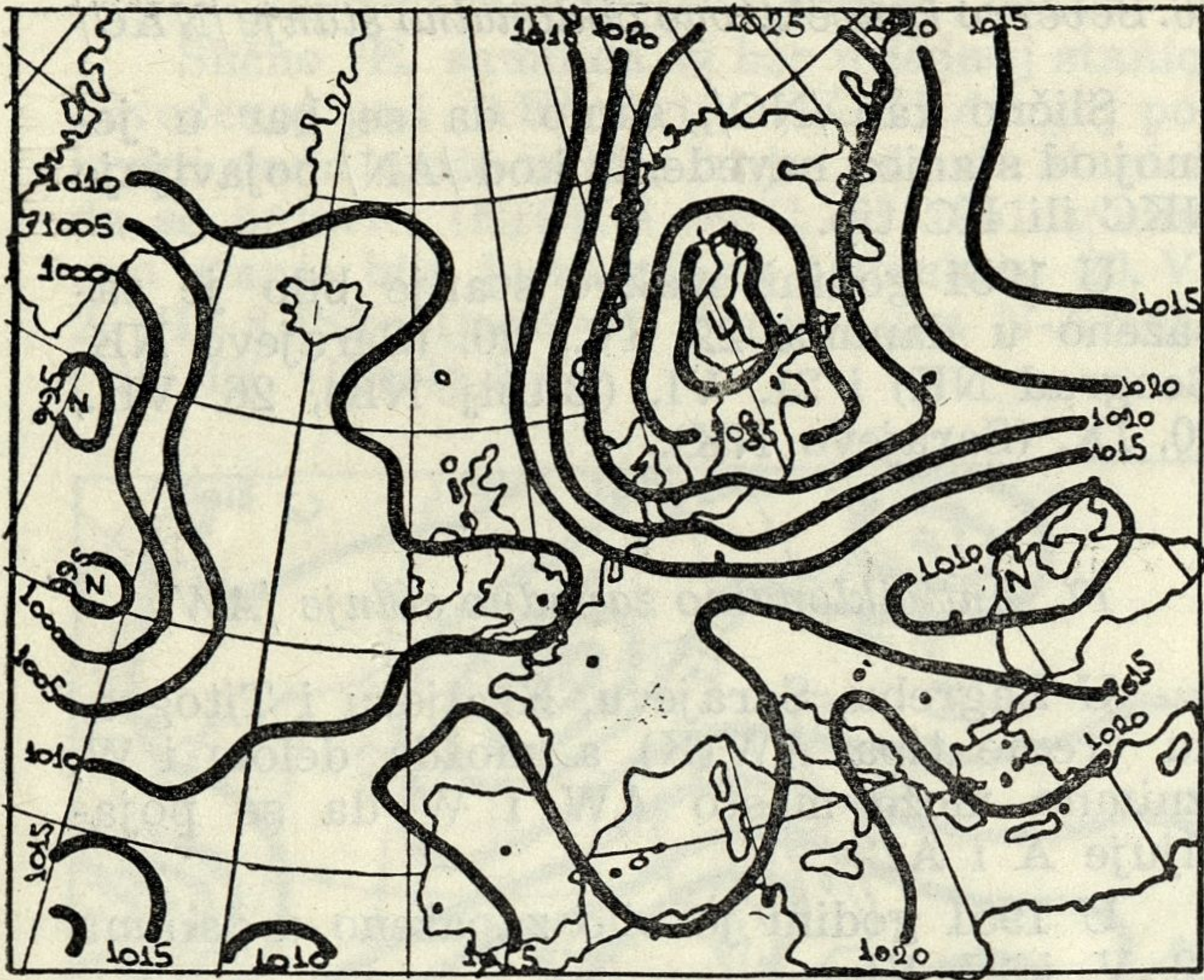
U 1951 godini bilo je zapaženo u danima: 5. i 6. V. (Zagreb WSK) i 14. VIII. (Zagreb A-NK).

20. Zapadno (konvektivno) ciklonalno stanje /W(K)C/

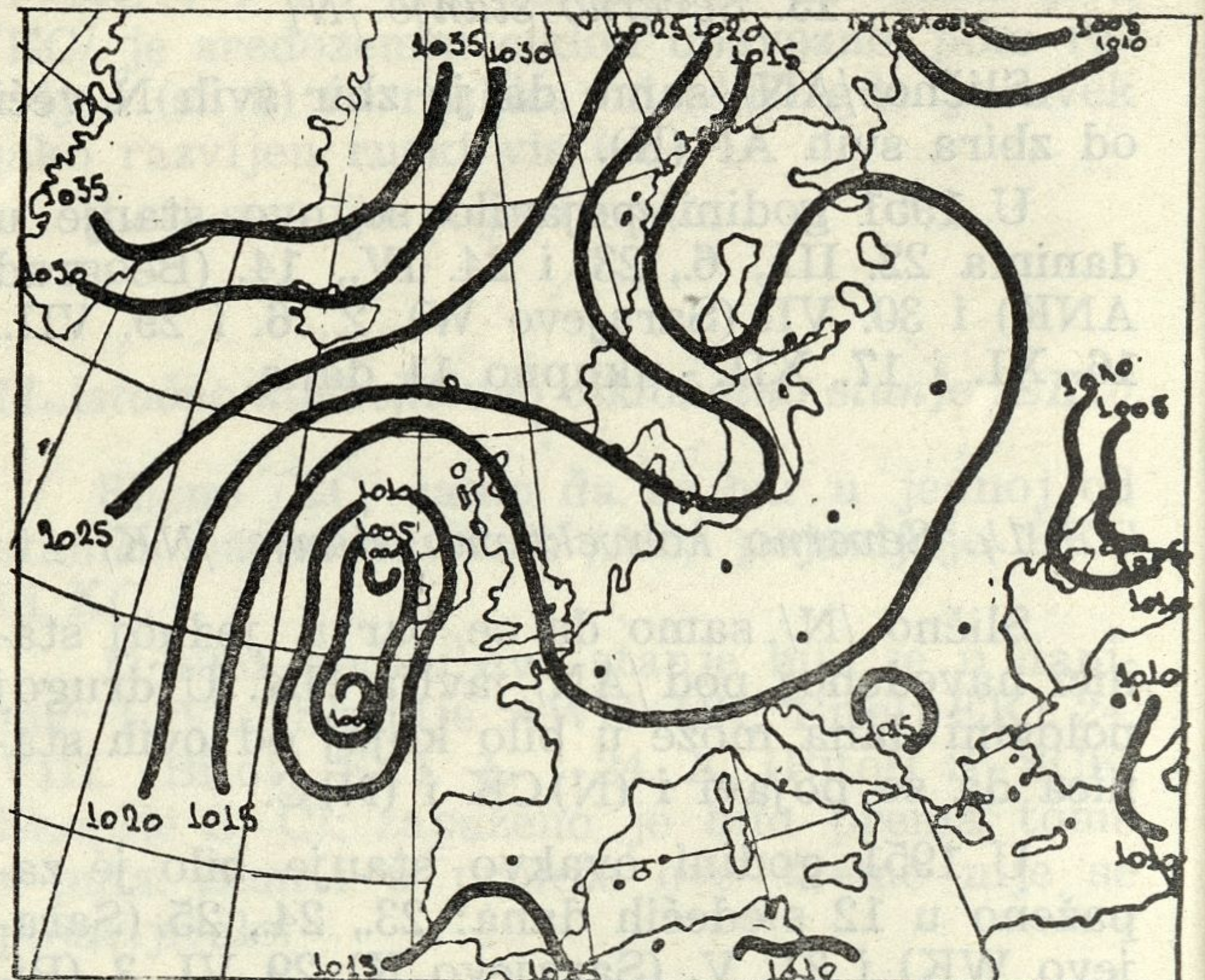
Slično /W/ samo da se bar u jednoj od stanica navedenih kod /AW/ javlja W(K)C tip. Ovakvo odn. približno ovakvo stanje bilo je zabeleženo u 1951 godini u sledećim danima: 14. (Titograd SC-ASK-SCK), 15. (sl. 11) (Titograd SC-S), 20. (Zagreb AN, Sarajevo N-A, Titograd WCK-AN), 22. i 27. II., 10. (Zagreb W-EC) i 28. III. (Zagreb WSC, Sarajevo WS), 14. IV. (Zagreb NW-AN-NC), 11. V. (Titograd WE), 7. i 10. VI. i 24. XI. - zapaženo je bilo 12 puta.

21. Konvektivno stanje /K/

U čitavoj zemlji preovlađuje vreme tipa K. U 1951 godini pojavljivalo se u danima:



Sl. 11 Prizemno baričko polje kod /WC/ stanja u FNRJ na dan 15. II. 1951 u 07 h



Sl. 12 Prizemno baričko polje kod /K/ stanja u FNRJ na dan 3. V. 1954 u 07 h

3. (sl. 12) i 21. V. (oba dva dana jako lepo izražen), 19. VI., 10. i 13. VII. i 30. VIII. (samo na istočnom delu).

22. Ciklonalno i anticiklonalno ciklonalno stanje

U čitavoj zemlji prevlađuje vreme tipa C i AC.

U 1951 godini bilo je zabeleženo u danima 23. II., 14. i 17. V., 2. i 30. XII.

23. - 29. Stanje NW - prodora koje nije obuhvaćeno jednim od gornjih stanja

Javlja se tada kada se granica između

hladnog vazduha prodrlog sa severozapada nalazi u našoj zemlji, a vreme nije u saglasnosti ni sa jednom od gornjih definicija. Slično su bila zapažena i stanja N-, E-, SE-, SW- i W- prodora.

U 1951 godini bila su ova stanja zapažena u danima koji su zabeleženi u poslednjoj rubrici sumarnog pregleda pojedinih stanja vremena u FNRJ u 1951 godini.

Gornjim definicijama mogli smo odrediti već stanje za skoro svaki dan 1951 godine. Ali pored toga ostalo je još ukupno 11 dana sa neodređenim stanjem vremena.

Kalendar vremenskih stanja u Jugoslaviji za 1951 godinu

1

	/A/	/AS/	/S/	/SK/	/SC/
I	5 ^B , 6 ^B				1, 2, 3 ⁺ , 4, 11, 23 ⁺ , 24 ^B , 26, 27 ^c
II		11 ^A	12		5 ⁺ , 6, 7 ^{ac} , 18 ^b , 19 ^a , 21 ^a , 24, 25 ^{af}
III			5, 13, 23	9	6, 7 ^{ce} , 8 ^e , 11 ^b , 12 ^e , 14 ^{bf} , 18 ^a , 24 ^a , 29 ^a , 30 ^{aB} , 31 ^{af}
IV	17	2	18, 19		1 ^{fB} , 10 ^b , 27, 28 ⁺ , 29, 30
V		29 ^A	19, 27, 28 ^f		1, 7, 30 ^a
VI	18	28 ^a		3	
VII	7 ^{aB}	4, 15 ^{ae}		8, 23 ^f	
VIII	1, 2, 3, 29	4, 6 ^{bB} , 7, 12 ^A , 28, 31		5 ^b , 26 ⁺ , 27	9 ^{bf}
IX	13, 15, 16, 23	14 ⁺			
X	18	21, 30 ^{BA}	29 ^B		20, 31
XI	25 ^{+b} , 28 ^b	17 ^A	18, 19 ^d	10	6 ^{aB} , 7 ^d , 8, 9 ^e , 12, 20
XII	1, 20 ^B , 21 ^B , 22 ^B , 23 ^B				6, 7 ^{a+} , 9, 24 ^B , 26 ^{+a} , 27 ^a
	21	16	12	8	52

2

	/SKC/	/AE/	/E/	/EK/	/EC/	/EKC/	/AN/
I	<u>12^c</u> , <u>13^{a+}</u> , <u>25</u>				<u>28</u> , <u>29</u> , <u>30</u> , <u>31</u>		<u>22^B</u>
II	<u>4^B</u> , <u>13^e</u> , <u>26^{af}</u>		<u>9^B</u> , <u>10</u>		<u>1^B</u> , <u>2^{cB}</u> , <u>3^B</u> , <u>8</u> , <u>17</u>		
III	<u>19^{ab}</u>				<u>1^d</u> , <u>2⁺</u> , <u>3</u>		
IV	<u>8^f</u> , <u>9^f</u> , <u>26</u>	25					16
V	<u>2^e</u> , <u>4</u> , <u>8</u> , <u>9^{a+}</u> , <u>10^{ae}</u>			20 ⁺			18
VI	<u>4</u> , <u>5</u> , <u>23</u> , <u>24^f</u> , <u>25^{bef}</u>			2 ⁺		1 ^{aB}	12, 13, 15, 16, 17
VII	<u>9⁺</u> , <u>12^a</u> , <u>16^{ae}</u> , <u>24^{af}</u>	11					20, 22, 30, 31
VIII	<u>8</u> , <u>16^{aB}</u>					24	13, 15 ^{aB} , 18, 20, 21, 22
IX	<u>3^{aB+}</u> , <u>24^b</u> , <u>26^a</u> , <u>27^{aB}</u>	<u>5</u> , <u>6</u> , <u>7^d</u> , <u>12</u>	<u>30^a</u>	<u>8</u> , <u>11</u>			21, 22
X	<u>19</u> , <u>22</u> , <u>23^B</u>	<u>14</u> , <u>15</u> , <u>16</u> , <u>17</u>	<u>6</u> , <u>28^B</u>		<u>2</u> , <u>5^b</u> , <u>8</u> , <u>9</u> , <u>10</u> , <u>11</u> , <u>12</u>	<u>1</u> , <u>24</u>	4
XI	<u>1^a</u> , <u>3</u> , <u>11</u> , <u>13^e</u> , <u>14</u> , <u>21</u> , <u>22^a</u>				<u>13</u> , <u>26</u> , <u>27^B</u>		
XII	<u>25</u> , <u>28^a</u>						15, 18, 19
	42	10	5	4	22	4	24

3

	/N/	/NK/	/NC/	/NKC/	/AW/	/W/	/WK/	/W (K) C/
I			<u>14^{aB}</u> , <u>16</u> , <u>17</u> , <u>19^a</u> , <u>20^{bB+}</u>			<u>8</u> , <u>9^a</u> , <u>21^{bB}</u>		
II			<u>28</u>					<u>14^{eB}</u> , <u>15^a</u> , <u>20^a</u> , <u>22^{a+}</u> , <u>27^{af}</u>
III	22		<u>16</u> , <u>21</u> , <u>26^{aB}</u>			<u>15^{bB}</u> , <u>17</u> , <u>27</u>		<u>10^b</u> , <u>28^a</u>
IV	<u>6</u> , <u>23</u> , <u>24</u>		<u>4^{aB}</u> , <u>5^a</u> , <u>15</u>	22 ^a				14
V		<u>23</u> , <u>24</u> , <u>25</u> , <u>31^{aB}</u>			22	<u>12^{aB}</u>	5 ⁺ , 6	11 ^{aB}
VI	<u>14</u> , <u>30^B</u>	<u>29^a</u>	<u>11</u>	<u>20^{aB}</u> , <u>21</u>	<u>27^f</u>			<u>7</u> , <u>10</u>
VII	<u>2</u> , <u>6^{aB}</u> , <u>29</u>	<u>3</u> , <u>14</u> , <u>21^b</u> , <u>27</u>	<u>19</u> , <u>25^{afB}</u> , <u>28</u>	<u>26^{aB}</u>				
VIII		<u>19</u> , <u>23</u> , <u>25</u>					14 ^{a+}	
IX			<u>19⁺</u> , <u>20</u>	10 ^c				
X			<u>7^B</u>					
XI	16		<u>15</u> , <u>26^{bB}</u> , <u>27</u> , <u>29^b</u> , <u>30</u>					24 ^a
XII	<u>17^{tb}</u>		<u>11^b</u> , <u>12</u> , <u>13</u> , <u>14⁺</u> , <u>16^b</u>					
	11	12	29	5	2	7	3	12

4

	/K/	/AC/ i /C/	Neodređeno stanje
I			<u>7⁺</u> , <u>10^a</u> , <u>15⁺</u> , <u>18^a</u>
II		23	<u>16^{ac+}</u>
III			<u>4⁺</u> , <u>20^{a+}</u> , <u>25^{aB}</u>
IV			<u>3^a</u> , <u>7</u> , <u>11^{bB}</u> , <u>12^{bB}</u> , <u>13^{bef}</u> , <u>20^a</u> , <u>21^a</u>
V	<u>3</u> , <u>21</u>	<u>14^a</u> , <u>17</u>	<u>13</u> , <u>15^a</u> , <u>16^a</u> , <u>26</u>
VI	<u>19^a</u>		<u>6^e</u> , <u>8</u> , <u>9^{eB+}</u> , <u>22</u> , <u>26^{fB}</u>
VII	<u>10</u> , <u>13</u>		<u>1^{bB}</u> , <u>5^a</u> , <u>17^{aeB}</u> , <u>18^{aB}</u>
VIII	30		<u>10^{Bbf}</u> , <u>11^{abfB}</u> , <u>17^{aB}</u>
IX			<u>1^{aB}</u> , <u>2^{aB}</u> , <u>4^a</u> , <u>9^{b+}</u> , <u>17^B</u> , <u>18^{aeB}</u> , <u>25^b</u> , <u>28^{aB}</u> , <u>29^{aB}</u>
X			<u>3^b</u> , <u>25</u>
XI			<u>2^{ad}</u> , <u>4^{a+}</u> , <u>5^{aB}</u> , <u>23^{adB}</u>
XII		<u>2</u> , <u>30</u>	<u>3^{b+}</u> , <u>4^b</u> , <u>5^b</u> , <u>8^{aB}</u> , <u>10^{b+}</u> , <u>29^{ac+}</u> , <u>31</u>
	6	5	53

OBJAŠNENJA:

1. Masno štampani brojevi, crtica, odnosno tačkice ispod brojeva označavaju dane kada je u 13 h na severozapadu FNRJ, u Negotinskoj Krajini odnosno u Makedoniji ležalo „jezero hladnog vazduha“. Ako se je i Beograd nalazio u hladnom vazduhu označeno je to indeksom B.

2. Indeksi: a, b, c, d, e i f označavaju dane kada se je front hladnog NW-, N-, E-, SE-, SW-, odn. W-prodora nalazio u Jugoslaviji *).

3. Znak + označava dane kada je počeo opšti porast pritiska (prema [2]).

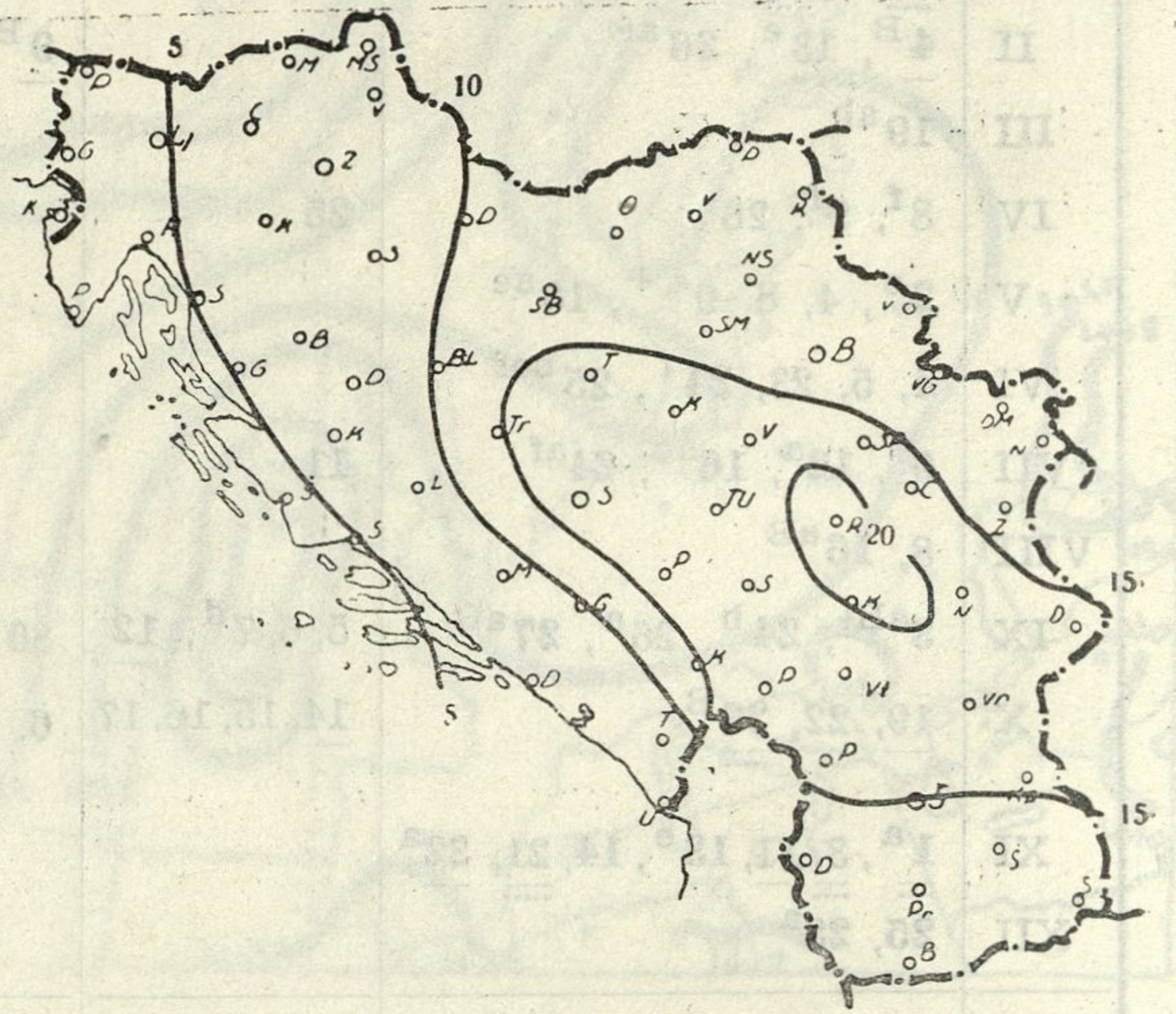
4. Indeks A kod /AS/ stanja označava dane kada u Splitu i Titogradu nije bio zapažen neki od S tipova.

*) Kod E- i SE- prodora je naznačen samo prvi dan.

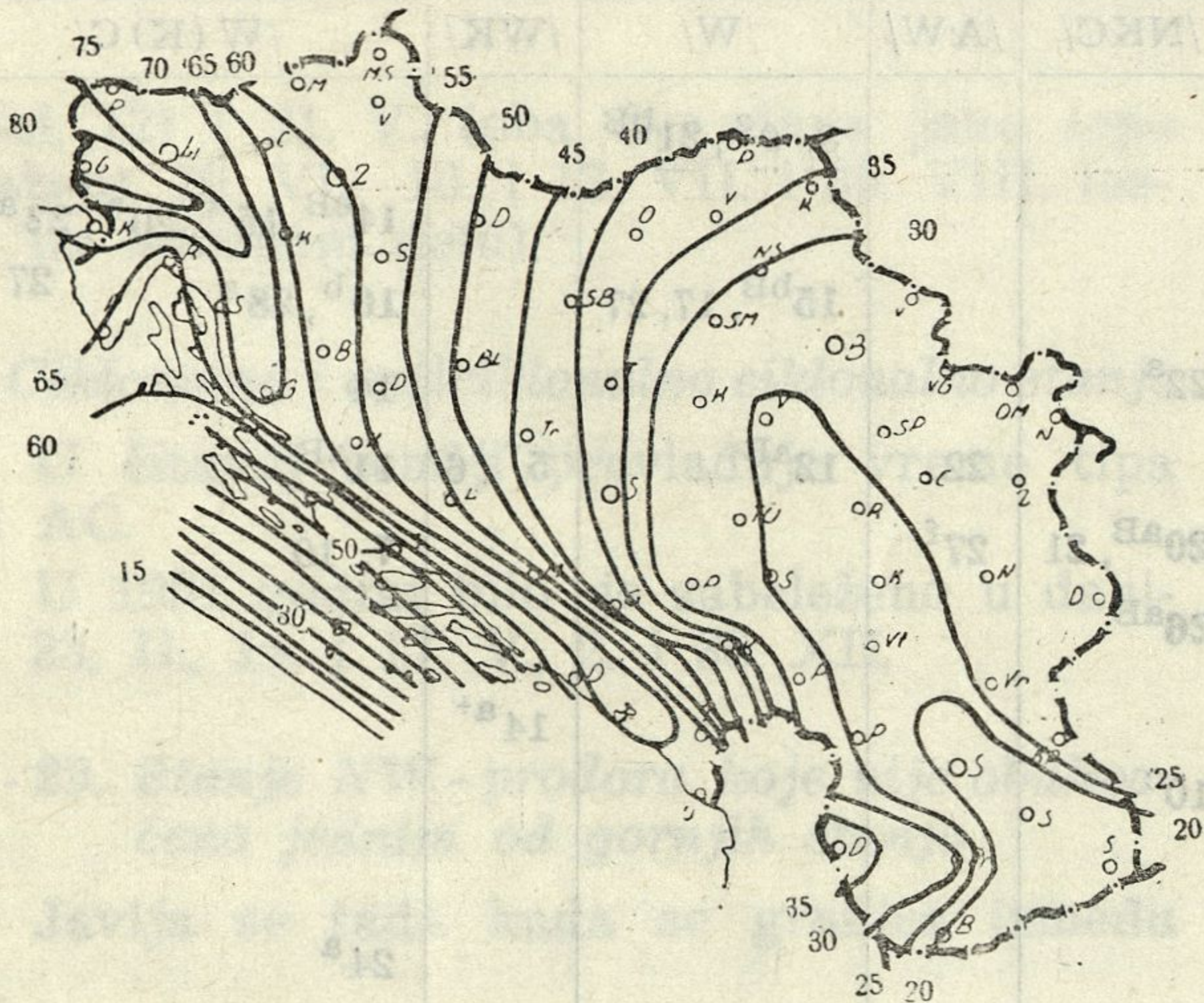
Gornji pregled pojedinih vremenskih stanja po danima tj. kalendar vremenskih stanja u FNRJ u 1951 godini sadrži pored ostalog i podatke o prodorima hladnog vazduha u našu zemlju kao i o prisustvu hladnog vazduha u zapadnom delu Panonskog Basena, u Negotinskoj Krajini i u Makedoniji.

IV. Kratak prikaz vremena u Jugoslaviji pri raznim vremenskim stanjima

Sa nekim karakteristikama vremena u FNRJ kod raznih vremenskih stanja upoznali smo se u prethodnom poglavlju. Osnovne karakteristike proizlaze već iz samih definicija vremenskih stanja kao i iz raspoređenosti pojedinih stanja u toku godine. Ovde bi želeli taj prvi prikaz još malo dopuniti.



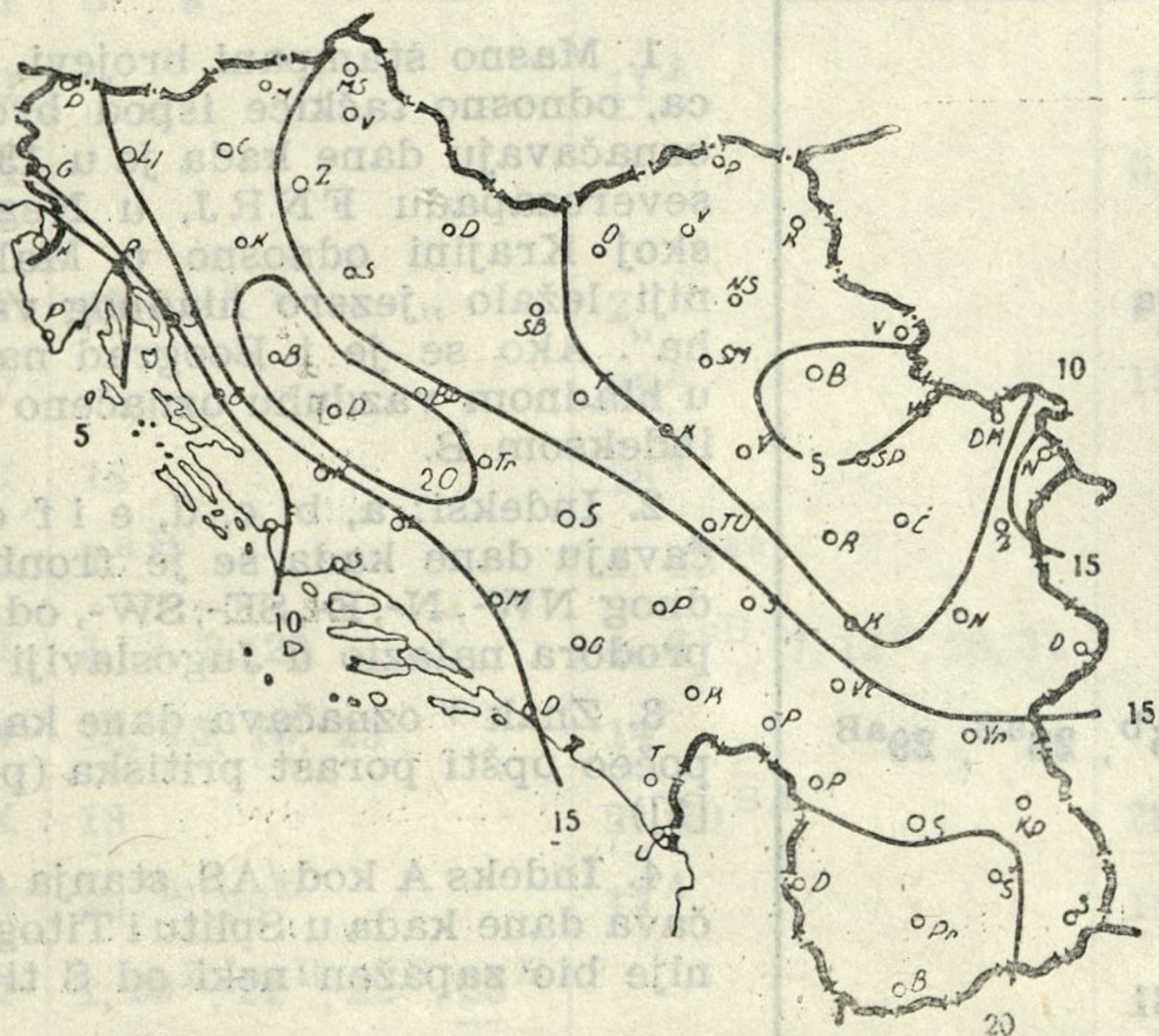
c) Severno stanje (81 slučaj)



a) Južno stanje (130 slučajeva)

Sl. 13 Učestanost dana sa padavinama većim od 0,9 mm kod bilo kog južnog, istočnog odn. severnog stanja vremena u FNRJ u 1951 god.

Na prvom mestu treba naglasiti da su bile za definicije pojedinih stanja izabrane uglavnom takve stanice (iz Aerološkog godišnjaka) koje su kod odgovarajućeg strujanja vazduha u toku godine beležile najveći broj dana sa padavinama ($> 0,9$ mm). Jače izražena padavinska područja kod [S], [E] i [N] stanja prikazana su na slikama 13a - c. Slike prikazuju u koliko dana su se pojavljivale padavine u pojedinim mestima FNRJ u toku 1951 god. u danima kada je bilo u toj godini kod nas bilo koje južno, istočno odn. severno stanje vremena.



b) Istočno stanje (45 slučajeva)

Vidimo da su kod južnih stanja vremena padavine najviše koncentrisane na Sloveniju i južno Primorje. Zapažaju se dva izrazita minimuma: u Srbiji i na moru malo dalje od obale (Palagruž). Kod istočnih stanja najviše dana sa padavinama beleže Makedonija i zapadna Bosna, a najmanje Vojvodina i severno Primorje. Kod severnih stanja padavine su koncentrisane prvenstveno na severnu Srbiju i Bosnu sa izrazitim deficitom na severnom i srednjem Primorju. I ove slike potvrđuju da je uticaj orografije na raspored padavina kod nas i na razvoj vremena uopšte od osnovnog značaja. Uticaju orografije na padavine moramo kod nas da pripisemo prvorazredni značaj.

Zapadno stanje na osnovu obrade podataka za 1951 godinu još nije moglo biti dovoljno proučeno; čini se da u pogledu rasporeda padavina kod ovog stanja postoje razne mogućnosti i izabrane stanice za definicije zapadnog stanja mogu da nam služe samo kao prvi oslonac.

Pomoću kalendara stanja vremena u FNRJ u 1951 godini urađene su tablice 3 i 4 od kojih prva pokazuje inerciju pojedinih stanja a druga učestanost vremenskih stanja koja su prethodila odn. koja su sledila pojedinim vremenskim stanjima u FNRJ u 1951 godini.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	≥ 11
[S]	15	12	8	5	4	2	1	1	0	0	0
[W]	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[N]	15	10	3	2	0	1	2	0	1	0	0
[E]	6	3	4	1	0	0	1	0	0	1	0

Tablica 3. Inercija pojedinih vremenskih stanja u FNRJ u 1951 god. Brojevi znače koliko dana uzastopno je se pojavljivalo odgovarajuće stanje vremena. [S] = bilo koje stanje iz grupe južnih stanja vremena itd.

Iz tablice 3 vidimo da je kod bilo kog stanja trajanje od jednog samog dana bilo najčešće zabeleženo. Dalje se vidi da su uglavnom bili periodi trajanja pojedinih stanja vremena u 1951 god. to ređe zapaženi što su duže trajali. Od svih stanja bilo je najnestabilnije W-stanje koje nikada nije trajalo duže od 2 dana. Južno, severno i istočno stanje moglo je da traje i 8 do 10 dana uzastopce.

H. Flohn spominje u jednom svom radu

[6], gde govori o učestanosti dana sa „slobodnim fenom“ (dinamički uslovljeno padanje i rastezanje u donjoj troposferi naročito u stacionarnim područjima visokog pritiska) da „sa povećanjem trajanja dana sa slobodnim fenom učestanost opada eksponencijalno“. Naši brojevi u tablici 3 koji se odnose samo na jednu godinu govore nam o tome da takav zakon eksponencijalnog opadanja učestanosti bilo kog vremenskog stanja važi verovatno uopšte.

Stanje	prelazi u toku noći u stanje													
	(A)	[S]	[E]	[N]	[W]	(K)	X	(AC) i (C)	a	b	e	f	a, b	Σ
(A)	7	7	.	2	.	2	2	1	.	.	.	.	.	21
[S]	3	85	4	6	8	3	.	.	15	4	1	1	.	130
[E]	2	7	29	2	.	1	2	.	.	2	.	.	.	45
[N]	8	9	7	47	4	.	4	.	1	1	.	.	.	81
[W]	1	6	.	7	5	.	2	1	2	.	.	.	.	24
(K)	.	2	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	6
X	.	4	1	1	1	.	.	1	1	.	1	.	.	10
(AC) i (C)	.	1	.	1	.	.	1	.	1	1	.	.	.	5
a	.	5	3	9	1	.	.	2	6	.	.	.	.	26
b	.	2	.	4	1	.	.	.	.	4	.	.	1	12
e	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2
f	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
a, b	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Σ	21	129	45	81	24	6	11	5	26	12	2	1	1	364

Tablica 4. Učestanost prelaza pojedinih stanja u FNRJ u 1951 god.

Iz tablice 4 vidimo među ostalim sledeće:

1. svako stanje može neposredno da se pojavi uglavnom posle bilo kog stanja;

2. *anticiklonalno stanje* vremena je najčešće prelazilo u južno stanje vremena, a najčešće se je pojavilo posle severnog stanja vremena;

3. *južno stanje* bilo je najčešće prekinuto prodorom hladnog vazduha sa severozapada, a često je neposredno prelazilo u zapadno i severno stanje vremena. Pojavljivalo se najčešće posle severnog stanja a često posle ostalih advektivnih, anticiklonalnog kao i posle neizvesnih vremenskih stanja;

4. *istočno stanje* je često prešlo u južno stanje a u zapadno nikada; najčešće je neposredno usledilo bilo kom severnom i bilo kom južnom stanju vremena;

5. *severno stanje* je najčešće prešlo u kako južno, istočno kao i anticiklonalno stanje a najčešće se je pojavljivalo neposredno posle NW prodora kao i posle zapadnih i južnih stanja.

6. *zapadno stanje* se posle anticiklonalnog i bilo kog istočnog stanja nije nikada pojavljivalo i sem jedan put nije u bilo koje od ovih stanja neposredno nikada ni prešlo. Obično je prešlo u neko severno i južno stanje.

7. *neodređeno stanje* sa prodorom sa severozapada se je uglavnom pojavljivalo samo

posle južnih stanja vremena, a ovakvim danima je najčešće neposredno sledilo neko severno stanje vremena.

Svakako možemo očekivati da svi ti odnosi nisu slučajni niti trivialni, već da su posledica poznatih kao i nepoznatih procesa u atmosferi. Proučavanje vremena u ovom pravcu i sa sinoptičke tačke gledišta sigurno nas bi dovelo do važnih teoriskih i praktičnih rezultata.

Uzmimo sada u malo bliže posmatranje južno stanje vremena koje se je kod nas najčešće pojavljivalo.

1. Južno stanje vremena

U danima kada u našu zemlju nije izvršen neki prodor hladnog vazduha je raspored padavina kod pojedinih južnih stanja vrlo karakterističan. Raspored padavina u ovakvim danima je sličan onome koji je pretstavljen na slikama 2 do 5. Još neke karakteristike u pogledu tog rasporeda možemo da razaberemo i iz tablice 5. Rimski brojevi u toj tablici znače mesece, a slova koja tumače kolone označavaju početna slova stanica Lj = Ljubljana, R = Rijeka, S = Split, T = Titograd. Brojevi znače učestanost dana kada su se kod južnih stanja na odgovarajućim mestima javljale padavine ($> 0,9$ mm).

		bez pad.	Lj	R	Lj R	S	Lj S	R S	Lj RS	T	T Lj	T R	TR Lj	T S	TS Lj	T RS	TR SLj	Σ
(SC) + (SKC) + (SK)	III - V	.	1	.	8	.	.	.	6	1	1	.	3	.	1	.	9	30
	VI - VIII	1	3	5	6	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2	.	.	18
	IX - XI	.	1	1	4	.	.	.	.	1	1	1	4	2	2	.	6	23
	I, II, XII	.	.	1	2	2	.	1	.	.	1	.	5	1	2	1	15	31
	God.	1	5	7	20	2	.	1	6	2	4	1	12	3	7	1	30	102
(SKC) + (SK)	III - V	.	2	1	.	3	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	10
	VI - VIII	.	4	1	6	2	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	17
	IX - XI	.	.	3	2	3	.	.	.	2	.	2	.	2	.	1	.	15
	I, II, XII	.	.	2	.	4	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	8
	God.	.	6	2	8	12	2	1	1	5	.	2	.	4	.	1	1	50

Tablica 5. Učestanost rasporeda padavina i nepogoda kod [S] stanja u FNRJ u 1951 god.
Lj = Ljubljana, R = Rijeka, S = Split, T = Titograd

Iz tablice u pogledu rasporeda padavina u 1951 godini među ostalim razaberemo sledeće:

1. padavine su se najčešće pojavljivale na

sva četiri mesta, pa iako se to leti, zbog otustva padavina u Titogradu nije nikada dešavalo;

2. prvenstveno u proleće i u leto su se padavine često pojavljivale samo u Ljubljani i Rijeci;

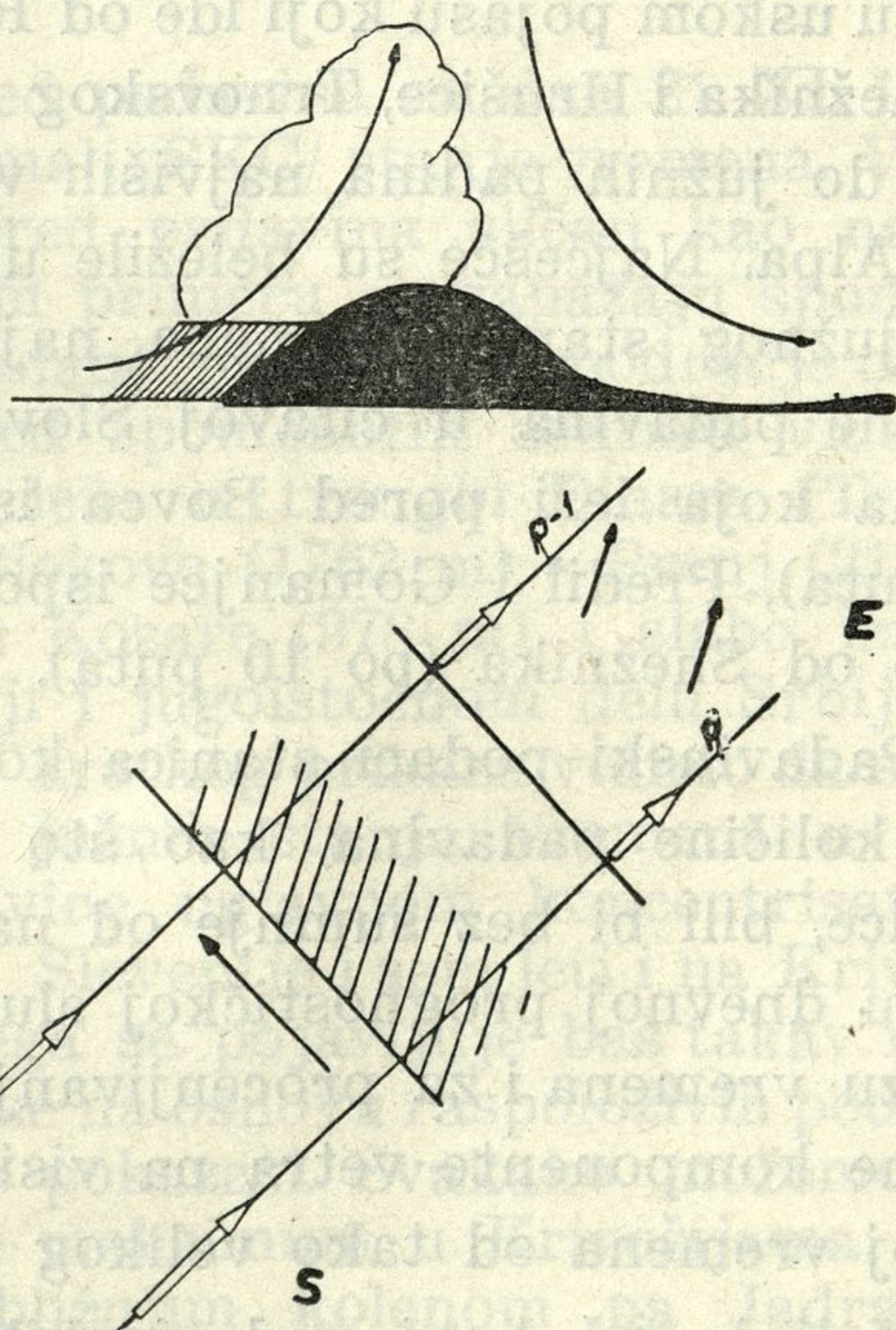
3. u proleće su se padavine često pojavljivale, a zimi, leti i u jesen nikada u sve tri stanice Ljubljana, Rijeka i Split;

4. sem leti srazmerno često se je događalo da Split nije beležio padavine, dok su se kod sve tri ostale stanice padavine pojavljivale;

5. leti se padavine u Titogradu i Splitu srazmerno retko pojavljuju.

Iz tablice razaberemo dalje da su se kod [S] stanja nepogode najčešće pojavljivale na području samo jedne stanice, ređe na području dve, i to dve susedne, a iznimno na području sve tri ili čak svih četiri stanica. Prema podacima su se nepogode najčešće pojavljivale na području Splita, a srazmerno retko na području Titograda, što možda ne predstavlja stvarno stanje kad pomislimo da se na području Titograda nalazi centar najjačih padavina. Može se skrenuti pažnja još na činjenicu da su se u zimskim mesecima nepogode pojavljivale samo u Primorskim stanicama.

Iz slika 2 a - d kao i iz slike 13a razaberemo dalje da je u Jugoslaviji pozadi Dinarskih Planina južni fen vanredno lepo izražen; kontrasti u padavinama su u jednom te istom danu već na najmanjim odstajanjima vrlo jaki, što je svakako posledica jakih uzlaznih struja ispred raznih orografskih prepreka i nizlaznih pozadi [7], tj. zastoja i fena. Dinamiku strujanja vazduha kod Dinarsko - gorskog fena (Seidl [8]) prikazuje nam slika 14, gde je še-



Sl. 14 Prikaz dinamike strujanja vazduha kod dinarsko-gorskog fena

matski prikazan i vertikalni presek i horizontalna projekcija polja strujanja na području gde se javlja južni dinarsko-gorski zastoja i fen.

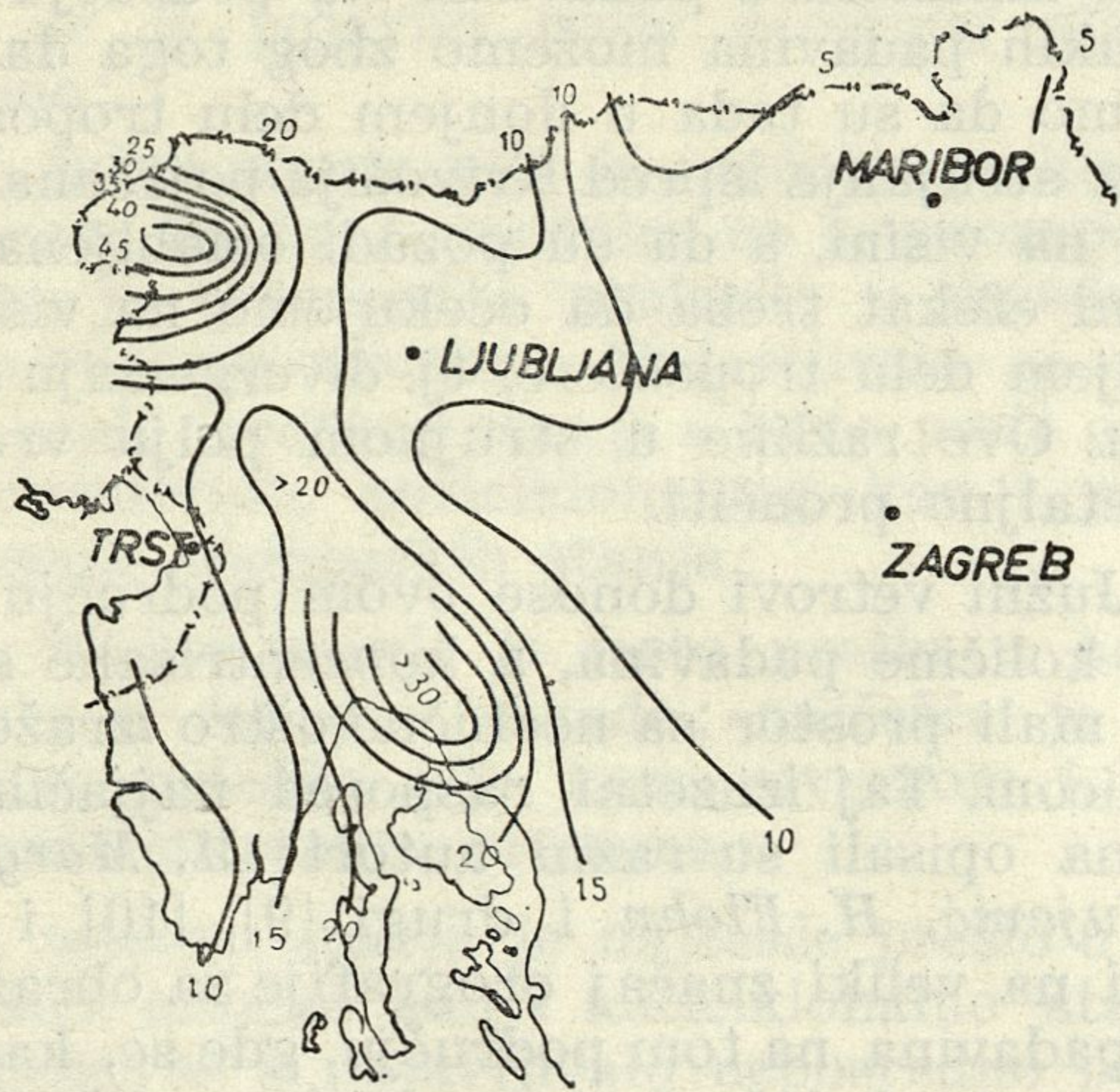
Na području najjačeg zastoja ispred Lovčena i iznad Krivošija, tj. ispred Orijena moraju u izvesnim situacijama da se javljaju vrlo jake uzlazne struje pošto nije retkost da tamo u jednom samom danu padne 200, 300 i više milimetara padavina. Na području ovako jakih padavina možemo zbog toga da očekujemo da su tada u donjem delu troposfere južna strujanja ispred Krivošija pojačana - pri tlu i na visini, a da su pozadi oslabljena. Suprotni efekat treba da očekujemo na visini u gornjem delu troposfere, tj. divergenciju strujanja. Ove razlike u strujnom polju vredelo bi detaljno proučiti.

Južni vetrovi donose ovom području najveće količine padavina, a koncentrisane su na vrlo mali prostor sa neobično oštro izraženom granicom. Taj izuzetni raspored najjačih padavina opisali su razni autori: *M. Margules*, *P. Vujević*, *H. Flohn* i drugi [9], [10] i upozorili na veliki značaj orografije za obrazovanje padavina na tom području, gde se, kao što je poznato, beleže često najveće godišnje količine padavina u Evropi.

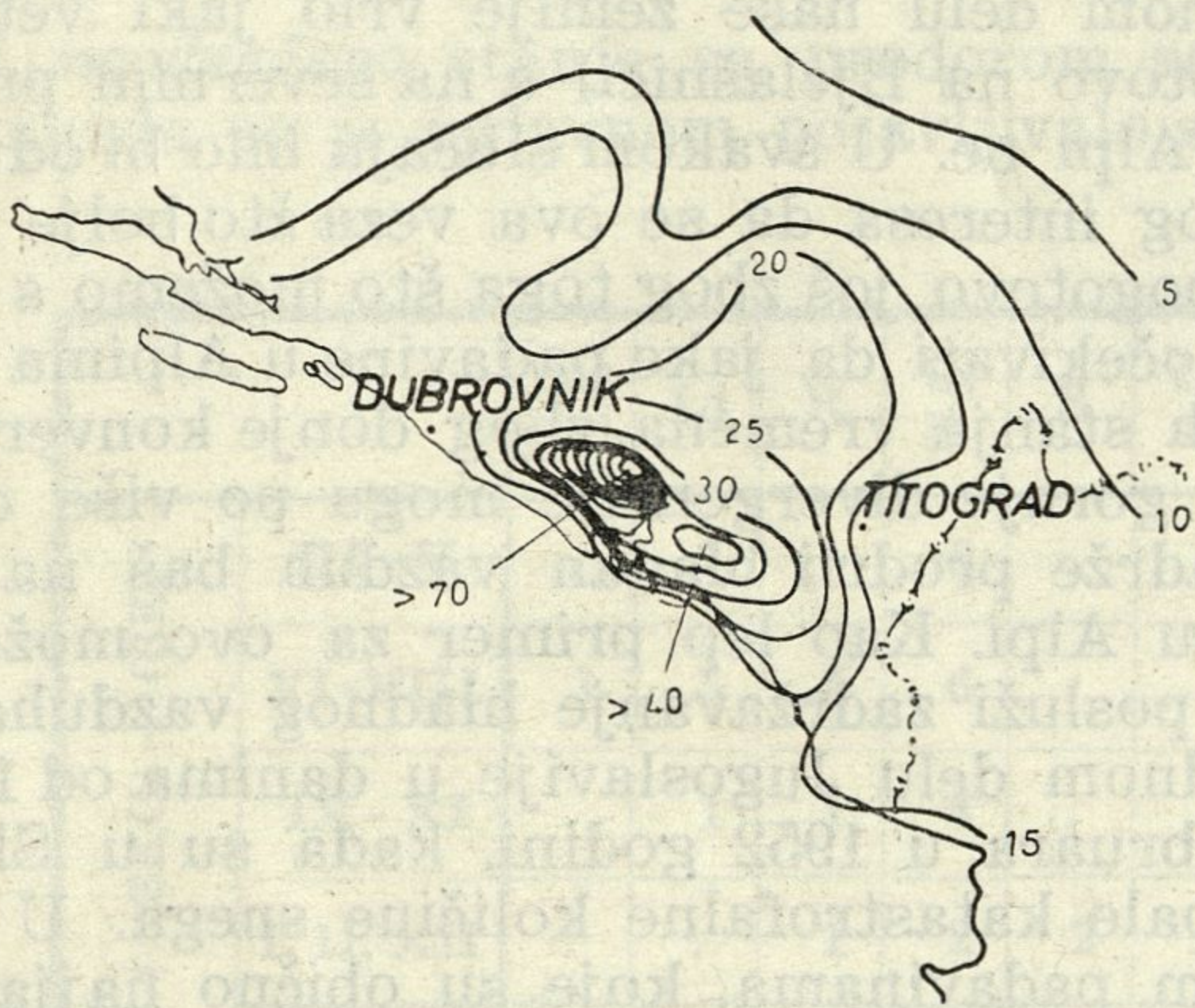
Potpuno slična situacija je i na području konvergencije ispred Alpi i verovatno se baš u vezi sa tim kod južnih stanja i jakih padavina u Alpima obično ili čak uvek javljaju u istočnom delu naše zemlje vrlo jaki vetrovi (pogotovo na Bjelašnici) a na severnim predelima Alpi ne. U svakom slučaju bilo bi od vrlo velikog interesa da se ova veza što bolje prouči, pogotovo još zbog toga što možemo s pravom očekivati da jake padavine u Alpima kod južnih stanja vremena zbog donje konvergencije i gornje divergencije mogu po više dana da zadrže prodrli hladan vazduh baš na području Alpi. Kao lep primer za ovo može da nam posluži zadržavanje hladnog vazduha na zapadnom delu Jugoslavije u danima od 13 do 17 februara u 1952 godini, kada su u Sloveniji pale katastrofalne količine snega. U vezi sa tim padavinama, koje su obično najjače u poslepodnevnim časovima (vidi tablicu 1), možemo da očekujemo baš u to doba dana prodor hladnog vazduha sa severa i severozapada u Sloveniju. I stvarno, kao što ćemo videti kasnije, ovi prodori se najčešće pojavljuju u poslepodnevnim časovima.

U Jugoslaviji leži naročito jako izraženo područje dinarsko-gorskog južnog fena istočnije od granice koja ide od državne granice kod Osijeka preko Sl. Broda do Travnika gde skrene prema jugoistoku do državne granice kod Prizrena. Jasno su izraženi padavinski centri u Julijskim Alpima (preko čitave godine) u Krivošijama (sem leti), severno od Rijeke na području Risnjaka i Snežnika (preko čitave godine) i još neki drugi koji se na našim slikama 2 a - d ne vide (slike su izrađene na osnovu podataka sinoptičkih stanica koje su uglavnom u slikama naznačene). Detaljni prikaz raspodele padavina za jesen 1951 go-

dine u istim danima u Sloveniji sa delom Hrvatske kao i u Crnoj Gori sa delom Južnog Primorja daju nam slike 15 i 16. U Crnoj

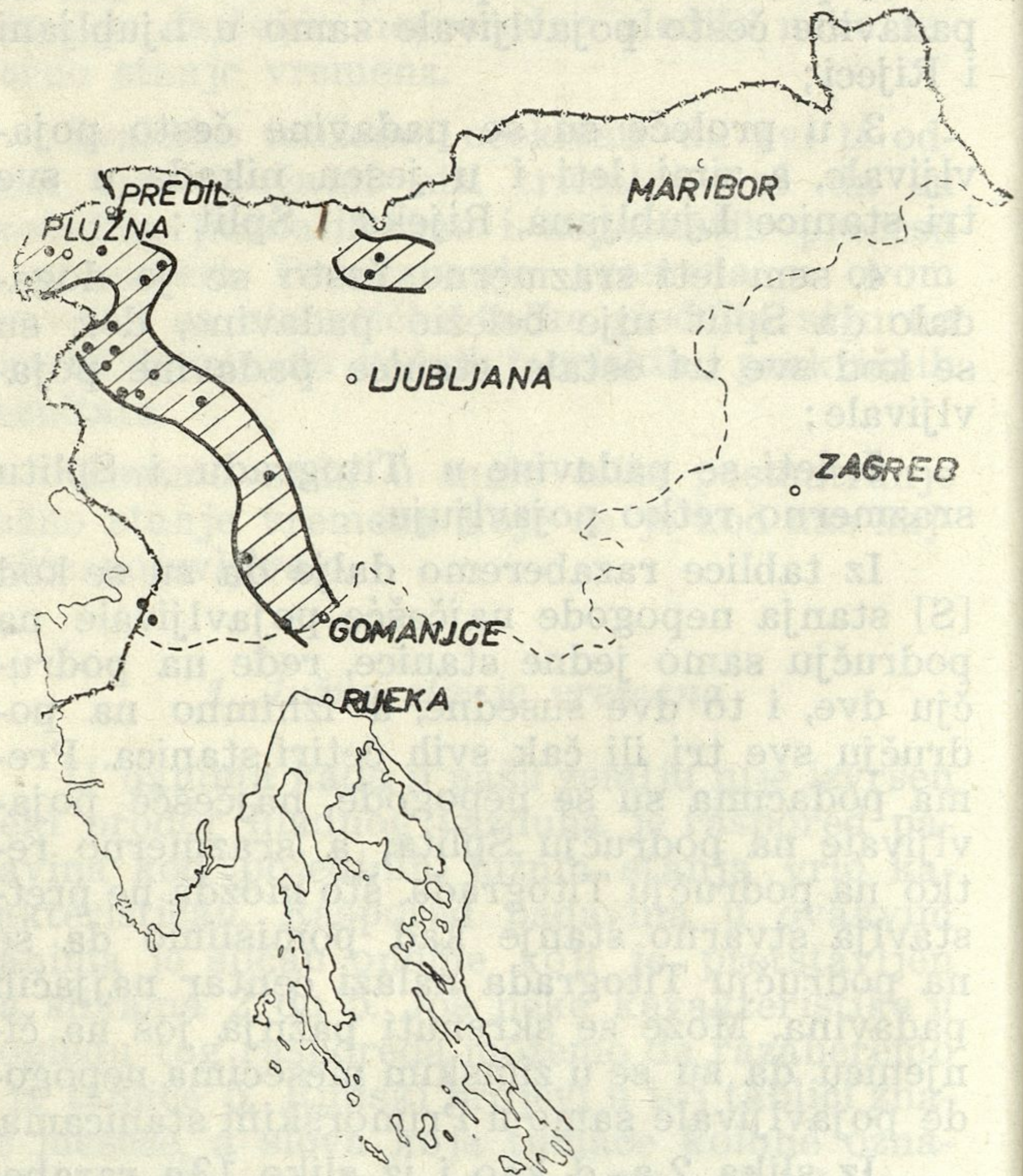


Sl. 15 Detalj iz slike 2c: raspored padavina u Sloveniji i na severnom Primorju



Sl. 16 Detalj iz slike 2c: raspored padavina u Crnoj Gori i na južnom Primorju

Gori javlja se glavni padavinski centar na Krivošijama ispred Orijena (1895 m) a sporedni ispred Lovćena (1759 m). U severozapadnom delu Jugoslavije javlja se glavni centar u Julijskim Alpima južno od Triglava, nešto slabije izražen na području Risnjaka i Snežnika (1796 m) i na Hrušici (Nanos 1300 m). I Kamniške Planine i Karavanke su zapažena područja pojačanih padavina, dok se u Ljubljanskoj Kotlini kao i dalje prema istoku i severoistoku već jako oseća fensko dejstvo. Interesantne podatke pruža nam u tom pogledu i slika 17, koja nam pokazuje sve tačke



Sl. 17 Položaj stanica koje su u NR Sloveniji kod padavinskih južnih stanja u 1951 god. beležile najveće količine dnevnih padavina (stanice su označene ispunjenim kružićima).

u Sloveniji koje su u 1951 godini kod padavinskih južnih stanja beležile najveće dnevne količine padavine. Ove tačke su uglavnom sređene u uskom pojasu koji ide od Risnjaka preko Snežnika i Hrušice, Trnovskog gozda i Črne prsti do južnih padina najviših vrhova Julijskih Alpa. Najčešće su beležile u 1951 godini kod južnog stanja vremena najveće dnevne količine padavina u čitavoj Sloveniji stanice Plužna koja leži pored Bovca ispod Kanina (18 puta), Predil i Gomanjce ispod Mangarta južno od Snežnika (po 10 puta).

Padavinski podaci stanica koje daju najveće količine padavina, kao što su Plužna i Crkvice, bili bi bez sumnje od naročitog značaja u dnevnoj prognostičkoj službi za bolju analizu vremena i za procenjivanje jačine vertikalne komponente vetra na visini što je za razvoj vremena od tako velikog značaja.

Mali je još broj padavinskih stanica na našem području pogotovo u Bosni pa da bismo već sada dobili dobar uvid u raspored padavina kod nas kod pojedinih stanja vremena. Na osnovu svih raspoloživih podataka (ukupno 1154) urađena je slika 18 koja prika-



Sl. 18. Raspored dnevnih padavina u FNRJ kod jednog /SKC/ stanja na dan 21. XI. 1951 god.

zuje raspored padavina za dan 21. XI. 1951 g. kada smo imali /SKC/ stanje vremena. Vidimo da je raspored padavina sličan kao na slici 2c. I u ovom primeru se zapažaju spomenuti centri pa i slabo padavinsko područje oko Šibenika. Pored spomenutih centara vide se i centri koji leže u trouglu Dinara (Troglav, 1913 m) - Biokovo (1762 m) - Prenj (2155 m), na području Kozare (978 m) i slabo izraženi u Makedoniji i jugoistočnom delu Srbije.

Iz ovog kratkog prikaza vidimo da su kod padavinskih južnih stanja vremena u Jugoslaviji padavine uglavnom koncentrisane na zapadni deo Slovenije i sem leti i na Krivošije.

Zbog čega se pojavljuje baš takav raspored za sada se na osnovu raspoloživih podataka još ne može pokazati. Svakako možemo očekivati da se maksimum u Krivošijama javlja u vezi sa bližnjim kolenom na Jadranskoj obali južno od Skadra, tako da kod južnih stanja vremena na ovom području menja vetar svoj pravac od južnog odn. jugozapadnog na jugoistočni. Leti, kada je morski vazduh manje zagrejan nego kontinentalni, kada je zbog toga taj vazduh vrlo stabilan ovo savi-

janje i time zaustavljanje vazduha nije u vezi sa nekim većim dizanjem vazdušnih masa na onom području; padavina zbog toga nema. Drukčije je u hladnoj polovini godine, kada je kontinentat u odnosu na more jako rashlađen i na području tog zaustavljanja mogu da se u vrlo nestabilnom vazduhu pojavljuju najjače padavine [11].

Ako je brzina vazduha pre zaustavljanja u i ako je temperatura okolnog vazduha ispred brda T' a vazduha koji se us padinu penje na istoj visini T onda možemo očigledno pisati za visinu z na kojoj bi se vazduh zaustavio u odsustvu sila trenja

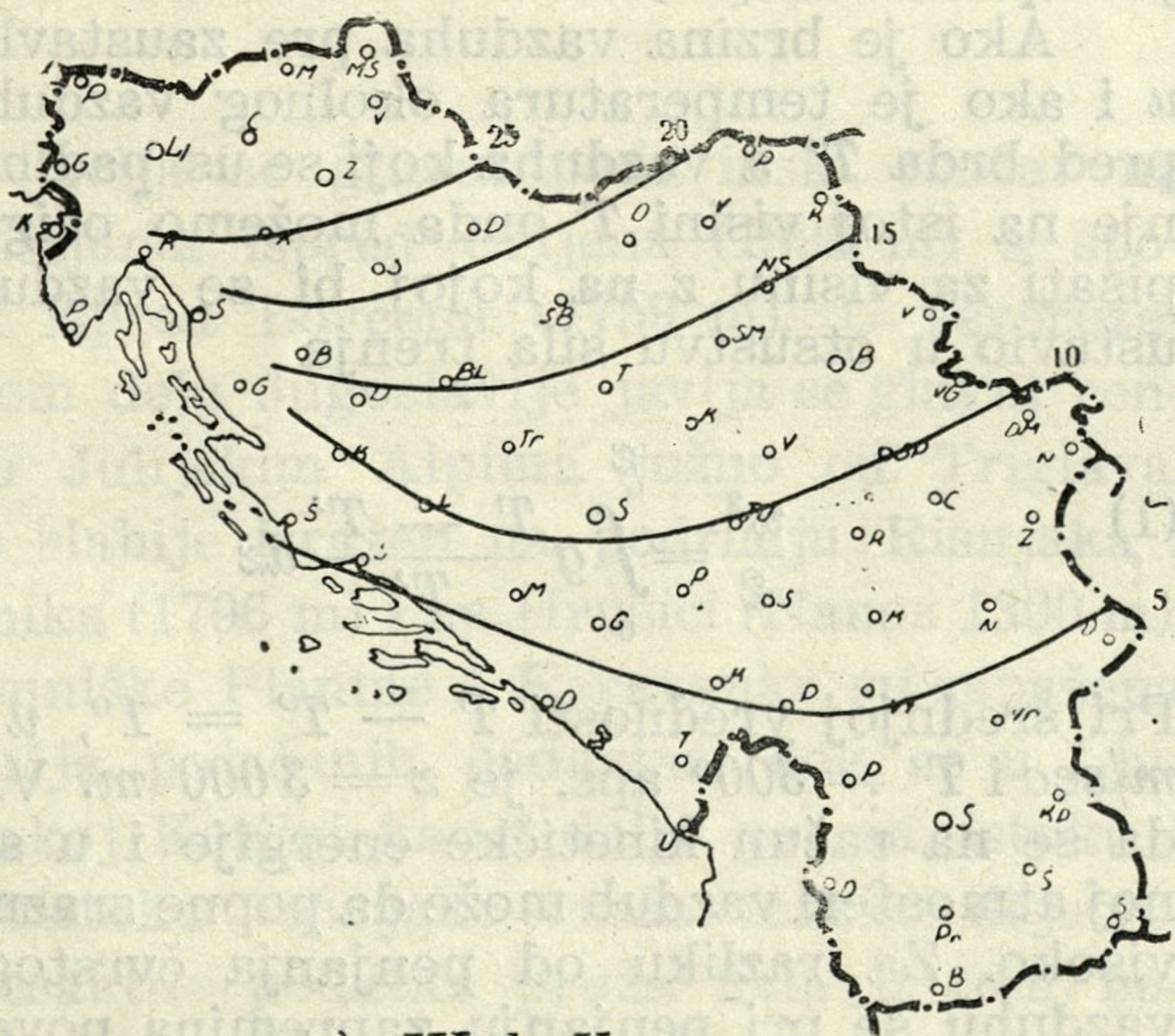
$$(1) \quad \frac{u^2}{2} = \int_0^z g \frac{T - T'}{T'} dz$$

Pri srednjoj vrednosti $T - T' = 1^\circ$, $u = 15$ m/sec i $T' = 300^\circ$ aps. je $z = 3000$ m. Vidimo da se na račun kinetičke energije i u stabilnoj atmosferi vazduh može da popne srazmerno visoko. Za razliku od penjanja čvrstog tela vazduhu se pri penjanju zapremina povećava,

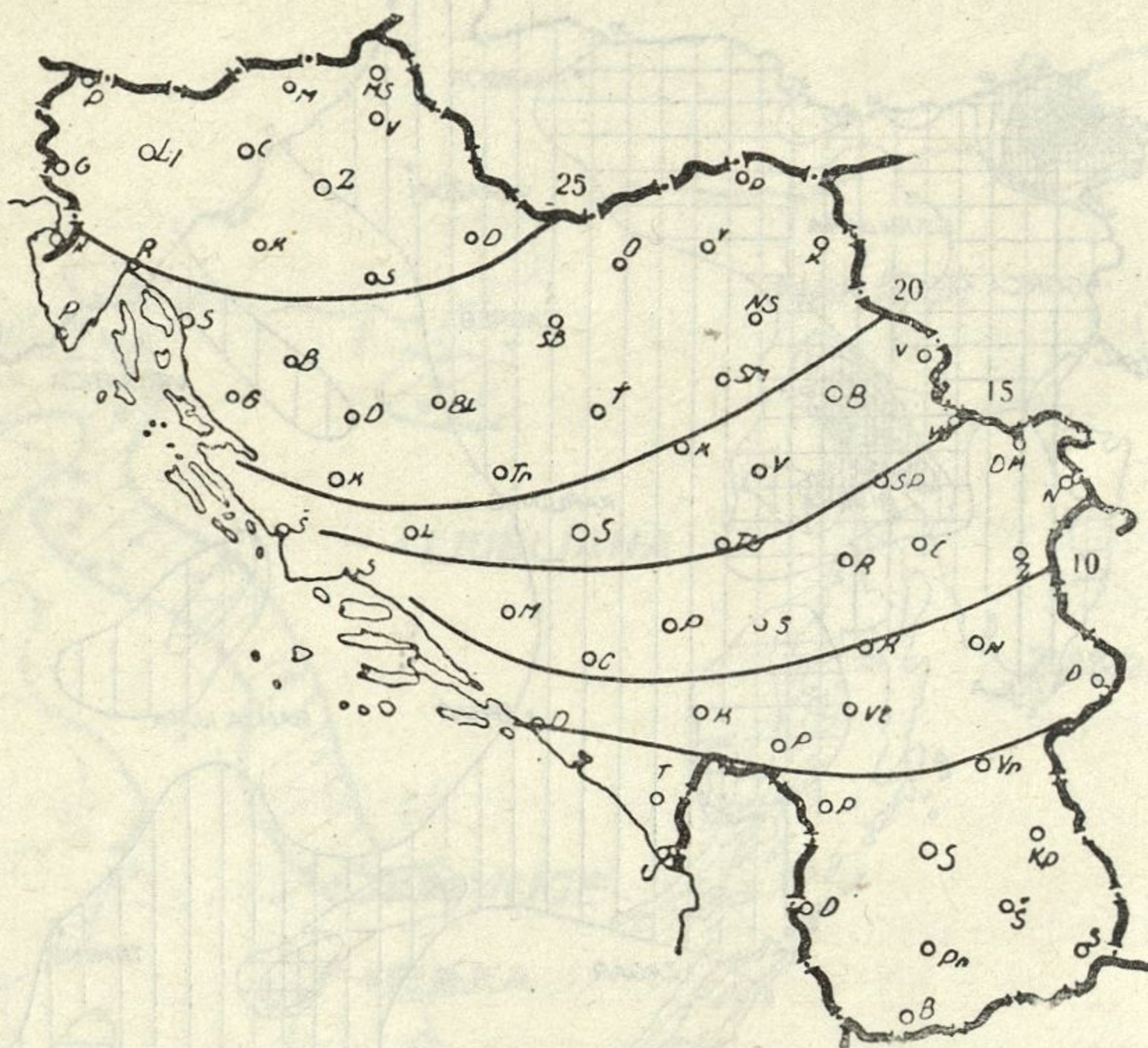
i to u našem slučaju za oko 30% i da bi jednačina kontinuiteta bila ispunjena vazduh koji na širokom frontu napada orografsku prepreku ne može svuda na padini prepreke da se kreće podjednako. Možemo očekivati da se zbog toga penjanje vrši samo na pojedinim mestima u pojedinim ćelijama, gde je zbog toga penjanje toliko intenzivnije. Tendencija da se vazduh u atmosferi penje u pojedinim ćelijama postoji uopšte, što se manifestuje u tome da oblaci na područjima konvergencije imaju uvek oblik kumulusa sa bazama na istoj visini, koje u povoljnim uslovima za razvoj, mogu biti vrlo različite. Otuda su padavine obično više ili manje pljuskovitog karaktera i promenljivog intenziteta.

Kod južnih stanja vremena je horizontalni barički gradijent na visini usmeren uglavnom prema severozapadu (sl. 14). Zbog toga, zbog orografskih prepreka i zbog dejstva sile devijacije struji vazduh u donjim visinama duž obale od jugoistoka prema severozapadu više ili manje slobodno do Kvarnera odn. južno od Istre do Lombardijske Nizije gde se uz razne orografske prepreke penje i posle uključuje u gornja južna odn. jugozapadna strujanja. Struja koja dolazi iz Kvarnera daje padavine na području Risnjaka i Snežnika a struja koja dolazi do Lombardijske nizije daje padavine Julijskim Alpima. Pored toga možemo da očekujemo da jedan deo padavina potiče i od gornje neporemećene struje (južni do jugozapadni vetar) ali ništa se ne može kazati koliko padavina daje jedna a koliko druga struja. I u ovom pogledu nas čekaju još važni zadaci.

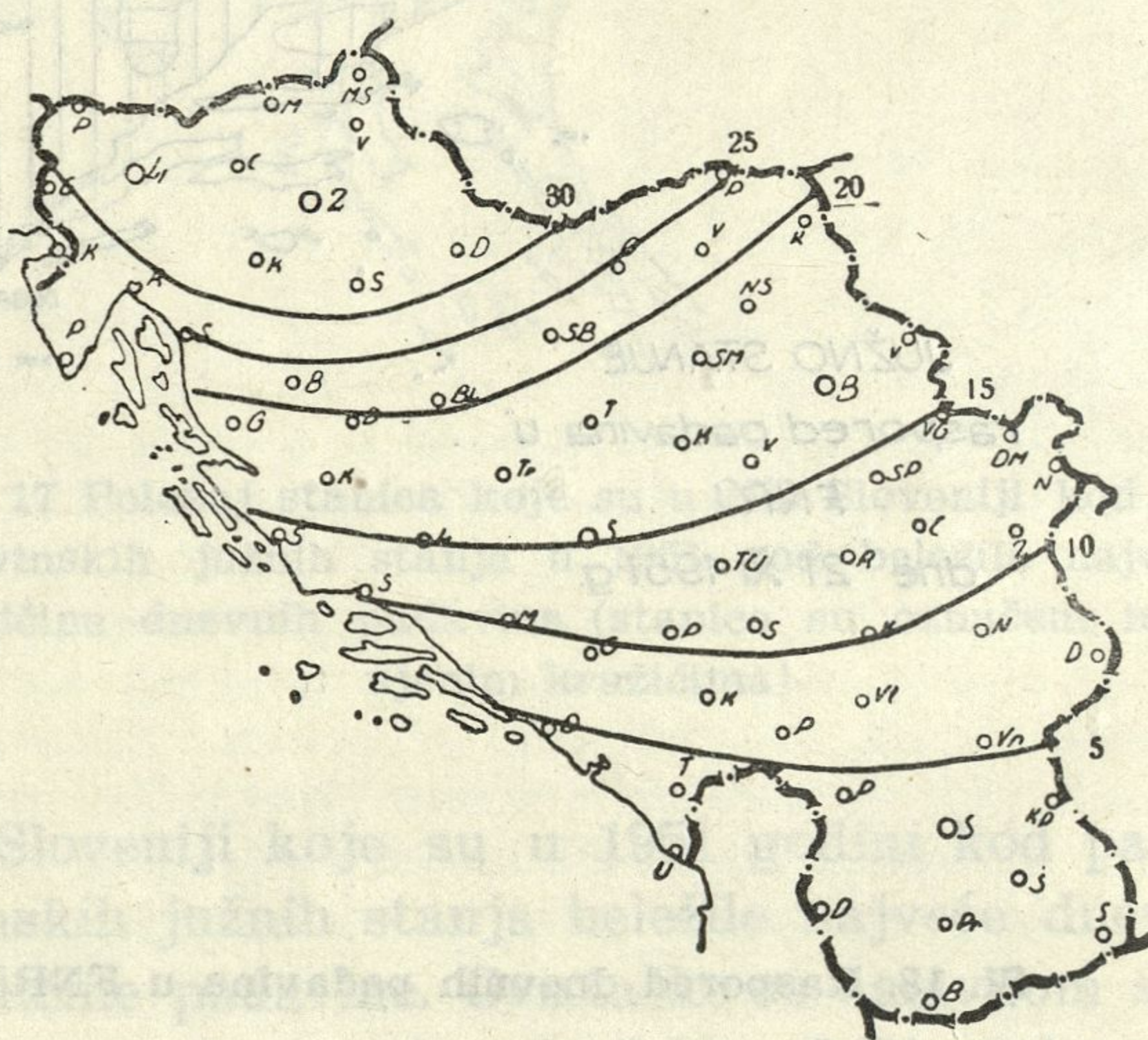
Na slikama 2 a-d primećujemo konačno da na području koje leži između Zagreba i Osijeka izohijete idu nekako u pravcu jugozapad - severoistok. Ova pojava je bez sumnje posledica zadržavanja hladnog vazduha u severozapadnom delu Panonskog bazena. Zadržavanje hladnog vazduha na severozapadnom delu naše države kod jugozapadnog strujanja na visini je vrlo česta pojava što nam prikazuju za sva četiri godišnja doba i slike 19 a-d.



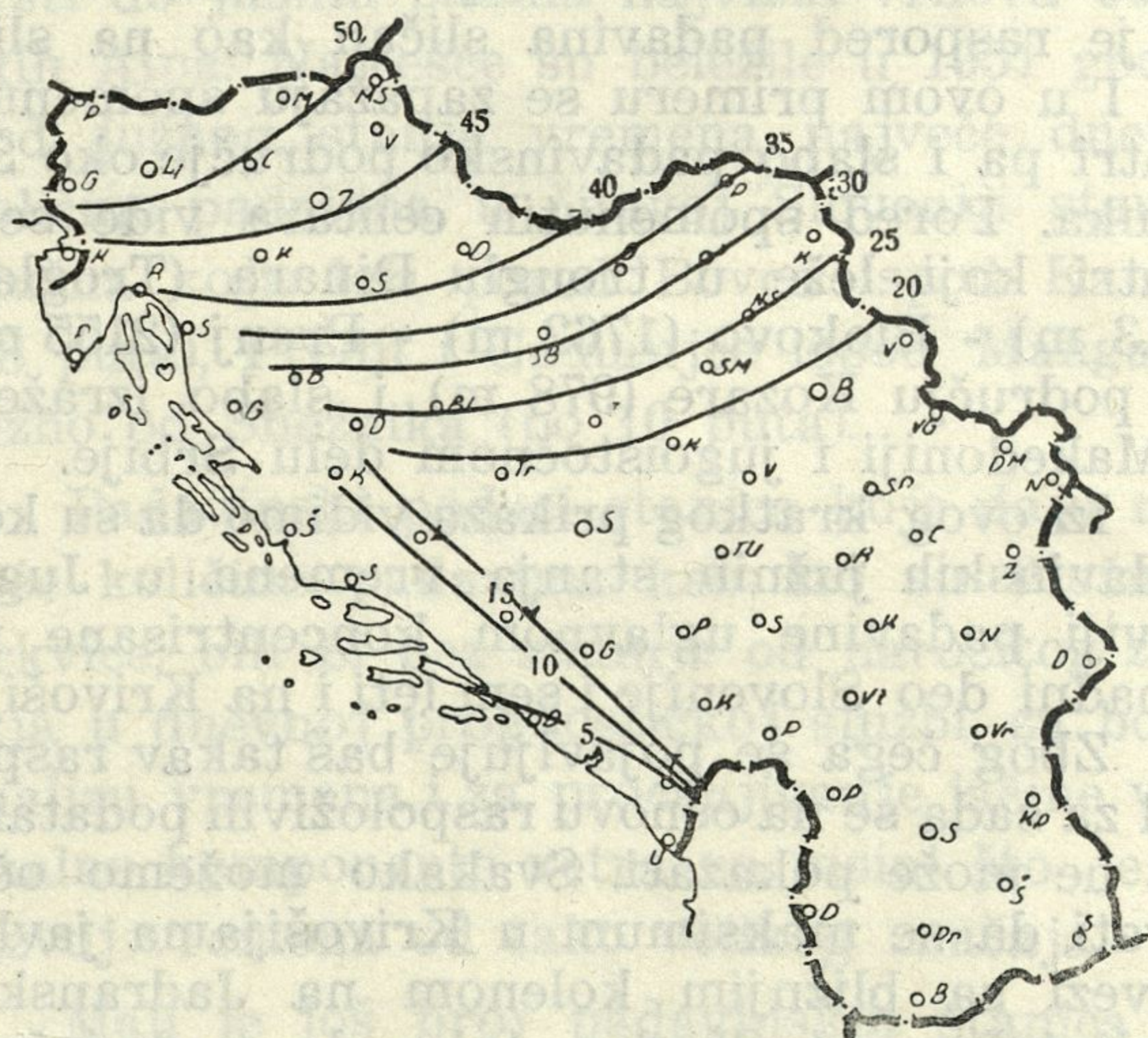
a) III do V



b) IV do VIII



c) IX do XI



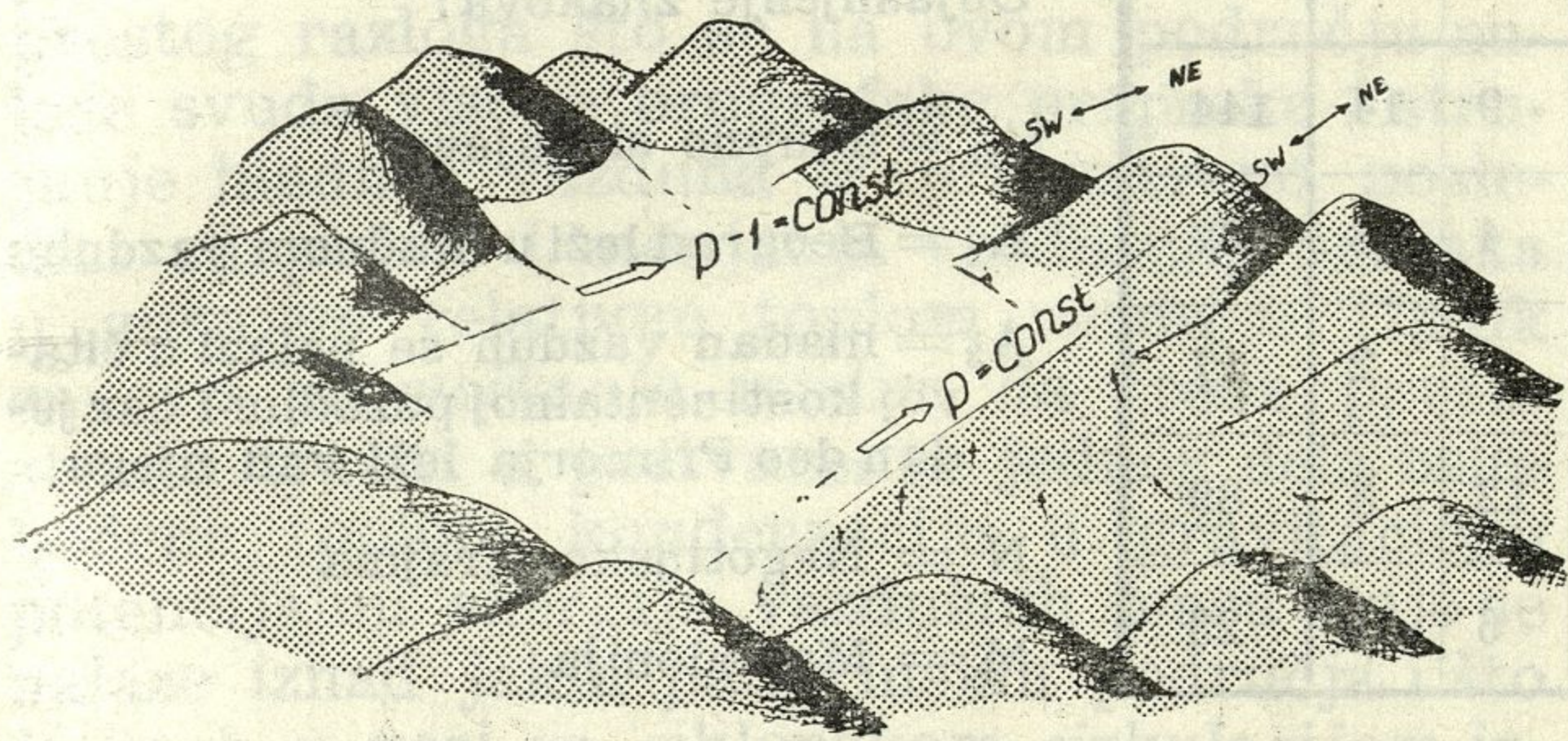
d) I, II i XII

Sl. 19 Učestanost dana kada su u prolećnim, letnjim, jesenjim odn. zimskim mesecima u 1951 god. u 13 h pojedina mesta ležala severnije od granice između hladnog i toplog vazduha, a koja je išla preko teritorije FNRJ.

Linije označavaju mesta gde je u odgovarajuće godišnje doba granica između hladnog i toplog vazduha jednako često ležala južnije od ovih mesta. Brojevi znače koliko je puta u odgovarajuće godišnje doba takva granica ležala u Jugoslaviji.

U odsustvu hladnog vazduha u Panonskom Basenu se dinarskogorski fen jako oseća i u kontinentalnoj pozadini Dinarskih Planina koja leži zapadnije od linije Osijek — Slavonski Brod, a o kojoj smo govorili malo pre i tumačili je kao deo granice glavnog područja Dinarskogorskog fena.

Pojavljivanje hladnog vazduha na severozapadu naše zemlje je posledica raznovrsnih pojava, najčešće hladnih prodora sa severozapada a često se pojavljuje i zbog padavina i zračenja. Hladan vazduh može da se zadržava samo na onom mestu pošto depresija na zapadu vuče u sebe hladan vazduh i usidren između Alpa i Karpata ne može odlaziti već srazmerno mirno leži i postaje sve plići što više idemo prema istoku [12], (slika 20). Ovo



Sl. 20 Zadržavanje hladnog vazduha u Panonskom Basenu kod južnog stanja vremena.

zadržavanje hladnog vazduha je usko povezano sa razvojem Đenovskog ciklona što ćemo u zasebnom radu prikazati. Često je debljina hladnog vazduha iznad Alpa vrlo velika i premašuje najviše vrhove Alpa.

Zbog orografije se u Sloveniji i na Primorju kod južnih stanja vremena i bez prisustva hladnog vazduha često pojavljuju pa-

davine dok se u Beogradu u odsustvu hladnog vazduha kod ovakvih stanja padavine mogu samo u neznatnoj meri da pojave. Tako nisu bile zapažene u 1951 godini u Beogradu kod južnih stanja padavine veće od 0,9 mm bez prisustva hladnog vazduha i u odsustvu hladnog SW prodora, sem možda u dva slučaja, nikada.

Ako se vratimo još jedanput na tablicu 1, onda vidimo da u danima kada je u Beogradu vreme tipa S i AS u čitavoj zemlji tako reći uvek vlada južno vreme. Zbog zastoja ispred Homolja u Negotinu je tada često vreme tipa A i AC, a padavine se srazmerno retko pojavljuju. Drukčije je u Rijeci i Ljubljani, u Titogradu i u Splitu, gde se u ovim danima često pojavljuju padavine (sem leti u Titogradu). Karakteristično je pri tome da se na spomenutim padavinskim područjima vreme u toku dana vrlo često pogoršava (više SC i C tipova u drugoj nego u prvoj polovini dana), a da se suprotno tome u Beogradu i Kraljevu u toku dana vreme često poboljšava (tablica 1).

Pogoršavanje vremena u Sloveniji i uopšte na područjima gde orografija omogućava uzlazna strujanja, je posledica pojačane nestabilnosti u toku dana. Suprotno tome se razvedranje u Beogradu i Kraljevu, tj. na području dinarskogorskog fena može tumačiti kao posledica nizlaznog strujanja koje se u toku dana zbog pojačanih padavina na zapadu pojačava. Na razvedranje verovatno utiče i povlačenje hladnog vazduha, koji se u ovakvim danima često nalazi na zapadnom delu Panonskog Basena. Možemo još napomenuti da se u mesecima IV — IX u Beogradu u 1951 godini vreme tipa S - AS nije pojavljivalo.

Slično kao što kod južnih stanja hladan vazduh često popunjava severozapadni deo Panonskog Basena, kod ovih stanja se često zadržava hladan vazduh i istočno od Homoljskih planina u Negotinskoj Krajini, a ponekada i u Makedoniji, dok istovremeno u Beogradu duva topla košava.

Učestanost zadržavanja hladnog vazduha kod nas kod raznih južnih stanja na severozapadu, u Negotinskoj Krajini i u Makedoniji u 1951 godini prikazuje nam tablica 6.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Zapadni deo FNRJ	10	8	7	1	5	1	3	3	3	4	6	6	57
Negotinska Krajina	10	10	4	.	.	.	.	.	1	7	12	5	49
Makedonija	5	.	.	.	.	.	.	1	.	2	6	1	15
Ukupno [S] stanja	12	13	16	12	12	7	8	12	5	8	17	8	130

Tablica 6. Učestanost dana kada je kod [S] stanja u 13 časova u 1951 god. ležalo »jezero hladnog vazduha« na zapadnom delu FNRJ, u Negotinskoj Krajini i Makedoniji.

Na osnovu podataka iz tablice možemo zaključiti da se leti hladan vazduh u toku dana na severozapadu kod ovih stanja vremena, slično kao u Negotinskoj Krajini, samo zbog padavina i pojava zračenja ne pojavljuje. Dok se hladan vazduh u Negotinskoj Krajini u 1951 godini leti kod južnih stanja uopšte nije pojavljivao, što je razumljivo kad uzmemo u obzir da leti preko zagrejanog kontinenta sa istoka hladan vazduh ne dolazi lako u našu zemlju, dotle se je u sklopu monsun-ske cirkulacije kao posledica raznih prodora srazmerno hladnog morskog vazduha hladan vazduh u Panonskom Basenu kod južnih stanja pojavljivao. Svakako se hladan vazduh na severozapadu naše zemlje leti u poređenju sa zimom, ne zadržava dugo, on se iznad zagrejanog kontinenta brzo transformiše u tropski vazduh.

Od naročitog interesa bilo bi proširiti ove vrste proučavanja i na susedna područja u

Austriji, Mađarskoj, Rumuniji i Bugarskoj i razmena podataka sa ovim zemljama bila bi za nas, a sigurno i za ove zemlje od velikog interesa. I druge države su u sličnoj tekućoj razmeni podataka sa susednim zemljama.

Verovatno treba donji sloj, koji je zbog više ili manje udaljenih orografskih prepreka u stanju relativnog mirovanja uvek smatrati kao „prizemni sloj“ po *Schneider-Cariusu* [13].

Relativno mirovanje donjeg vazduha kada na visini duvaju vetrovi moguće je objasniti samo orografijom. Pošto je donji vazduh srazmerno miran i odvojen od gornjeg „slobodnog“ vazduha postaje u toku vremena zasebna vazдушna masa, sa svojim specifičnim osobinama, on postaje pravi *Schneider-Carius-ov* prizemni sloj, tj. jezero hladnog vazduha.

U svrhu upoređenja sa tablicom 6 tablica 7 nam pokazuje učestanost zadržavanja hladnog vazduha na spomenutim područjima kod bilokog stanja u 1951 godini.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
NW deo FNRJ	A ₁	24	16	12	5	11	10	12	7	13	11	9	14	144
	A ₂	8	6	4	4	3	5	7	6	8	6	4	6	67
	A ₃	6	5	.	.	.	.	.	.	.	4	.	2	17
N		18	19	8	.	.	.	.	.	7	17	12	8	89
M		10	.	.	.	.	.	.	1	1	4	6	1	23

Objašnjenje znakova:

A₁ = ukupno slučajeva

A₂ = Beograd leži u hladnom vazduhu

A₃ = hladan vazduh se nalazi u čitavoj kontinentalnoj pozadini i bar jedan deo Primorja leži van njega

N = Negotinska Krajina

M = Makedonija

Tablica 7. Učestanost zadržavanja hladnog vazduha u 13^h u 1951 god. na NW - delu Jugoslavije, u Negotinskoj Krajini i u Makedoniji.

I jake padavine kod južnih stanja na Južnom Primorju nisu bez uticaja na temperaturu prizemnog vazduha. Naročito u jesen primećuju se u vezi sa ovim padavinama zahlađenja na jugoistočnom delu naše domovine (napr. 26. IX., 27. IX. i 23. X.) tj. na Južnom Primorju, na Kosmetu i dalje prema severu kao i u Makedoniji. Možemo s pravom očekivati da bi proučavanje veze između padavina na Južnom Primorju sa spomenutim zahlađenjem kao i strujanjem vazduha, donelo korisne rezultate daljem upoznavanju vremena kod nas.

Glavna karakteristika sinoptičke vremenske situacije kod južnih stanja vremena je ta da iznad našeg područja neposredno iznad najnižih vazдушnih slojeva izobare idu u pravcu koji uglavnom leži između pravaca jugozapad-severoistok i jug-sever. Ako na odgovarajuće karte, nanesimo sve centre relativnih minima i maksima vazdušnog pritiska pri tlu koja su se pojavljivala u danima sa /SC/ ili /SKC/ stanjem napr. u 07^h na širem području oko nas, onda dobijamo prilično nepreglednu sliku raspoređenosti tih centara. Iz tehničkih razloga

ova slika kao i slične slike za druga stanja nisu priložene tekstu.

Iz slike razaberemo između ostalog sledeće:

1. u svim godišnjim dobima su bili jasno izraženi i Azorski i Ruski anticiklon sa sedištem na Uralu;
2. Dnevski ciklon pojavio se prosečno uzeto skoro u svakom drugom primeru;
3. položaj Islandske depresije je vrlo različit;
4. u prelaznim godišnjim dobima srazmerno često se pojavljivao Skagerak-ciklon;
5. Maloazijska depresija bila je lepo izražena;
6. sem leti pojavljivao se vrlo često Grönlandski vis.

U pogledu razvoja baričkog polja treba u prvom redu naglasiti da se kod /SC/ i /SKC/ stanja često primećuje premeštanje Djenovskog ciklona prema severoistoku, da je drugim rečima razvoj /S/K/C/ stanja u tesnoj vezi sa Vb putanjem ciklona.

U 1951 godini bilo je primećeno premeštanje ciklona po putanji Vb od Djenove odn. od nekog susednog područja od severnog dela Panonske Nizije (za 24 časa od 7 do 7 ujutru) u danima 8. - 9. III., 29. - 30. III., 31. III. - 1. IV., 8. - 9. IV., 28. - 29. IV., 10. - 11. V. ¹⁾, 15. - 16. V. ²⁾, 6. - 7. VI. ³⁾, 29. - 30. XII. ³⁾.

Od ukupno 9 primera bila je ova pojava 7 puta zabeležena u prolećnim mesecima. Za vreme premeštanja bilo je u Ljubljani obično mirno padavinsko vreme /AC i C/ - 6 puta, dva puta bilo je vreme nekog južnog tipa (S-SCK-C i ASK), a jedan put se je pojavio istočno ciklonalni tip vremena. Sem 28. IV., kada je je bio zabeležen iznad čitave zemlje opšti porast pritiska, bio je u Beogradu za vreme spomenutog premeštanja izvršen neki prodor hladnog vazduha (3 puta sa SW, 2 puta sa W i 3 puta sa NW).

Veza između Vb situacija i prodora svakako nije slučajna, ali ovakvo premeštanje nikako ne možemo smatrati kao posledicu talasanja hladnog vazduha u smislu *Bjerknes-ove* polarno frontne teorije. Ovo nije moguće iz prostog razloga što se na ovom području nalaze svuda visoke orografske prepreke i strujanje hladnog vazduha je prvenstveno posledica raspodele i menjanja vazdušnog pritiska u gornjem relativno toplom vazduhu. Uzrok za ovo premeštanje mislim da treba prvenstveno tražiti u pretvaranju jednog dela oslobođene toplote kondenzacije u gravitacionu potencijalnu energiju vazdušnih masa koje se nalaze iznad jakih padavinskih područja i što je uvek u vezi sa ciklonskom cirkulacijom iznad ovakvih područja. Pojavljivi hladni vazduh utiče u većoj ili manjoj meri na raspodelu padavina u prostoru i time na odgovarajući način na premeštanje ciklona.

Ne samo na posmatranom području, već uopšte, treba u životu ciklona na područjima većih gorskih masiva hladnom vazduhu pripisivati uglavnom samo spomenuti značaj. Na ovakvim područjima se hladan vazduh samo više ili manje brzo prilagođava nastalim promenama u gornjem polju vazdušnog pritiska, tj. promenama koje mogu uvek da budu posledica ne samo oslobođene toplote kondenzacije i drugih pojava na tom području, već i bezbrojnih pojava u prošlosti u čitavoj atmosferi [14].

Na menjanju baričkog polja kod južnih stanja vremena se ovde nećemo više zadržavati.

2. Istočno stanje

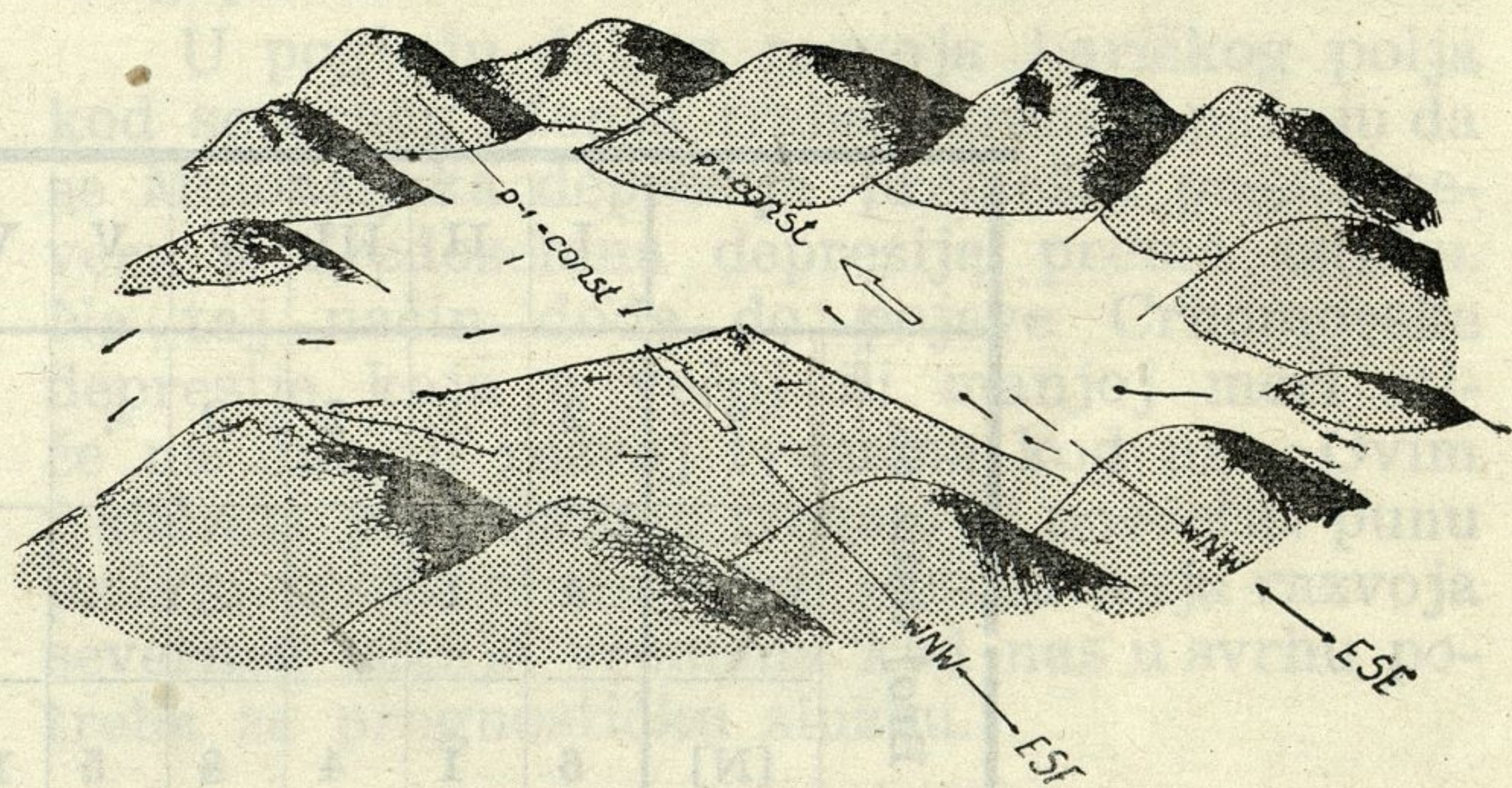
Istočno stanje bilo je većinom zapaženo u hladnoj polovini godine. U Beogradu je obično duvala košava, slično kao kod južnih stanja.

¹⁾, ²⁾, ³⁾ Depresija prvi dan na području Trsta, Rijeke odn. Splita.

nja, a koja je bez sumnje u proseku bila jača od „južne“ i imala je više istočni pravac.

Za razliku od južne košave, tj. padajućeg vetra tipa pravog toplog južnog *fena*, kod istočnog stanja košava je po pravilu hladna. Pre pojave hladne košave se u Beogradu kod južnog stanja oseti prodor hladnog vazduha prvo u Negotinskoj Krajini gde se uz porast pritiska mogu pojaviti i padavine. Kada se prostor ispred Homoljskih Planina napuni prodrlim hladnim vazduhom, počinje isti da se prebacuje preko tih planina (koje leže niže nego planine na jugu i severu: Stara Planina i Transilvanske Alpe) u Panonsku Niziju; u Beogradu se uskoro pojavi hladna košava po tipu *bure* [7]. Zbog padanja vazduha često u ovakvim danima u Beogradu nema padavina dok se u Negotinu na privetrenoj strani planina javljaju u izdašnoj meri (primer 28. do 30. I. [2] i slika 13b).

Posle ovakvog prodora hladnog vazduha sa istoka, koji može značiti početak pretvaranja južnog stanja u istočno, prodire hladan vazduh sve dalje prema severo-zapadu, popunjavajući pri tome Panonski Basen. Zbog Karpata koji na severu zatvaraju Panonski Basen vazduh se na severnom delu basena zaustavlja što je u vezi sa uzlaznim strujanjem i menjanjem pravca strujanja na mestu zaustavljanja, tako da se na severozapadnom delu naše zemlje javljaju severoistočni vetrovi [7]. Strujanje vazduha u ovakvim vremenskim situacijama u Panonskoj Niziji i ispred nje pokazuje nam slika 21.



Sl. 21. Primer strujanja hladnog vazduha u Panonskom Basenu kod istočnog stanja vremena.

U svrhu pravilnog razumevanja opisane pojave treba naglasiti da donji hladni vazduh na području oko Beograda struji brže nego gornji srazmerno topli (pretvaranje gravitacione potencijalne energije u kinetičku energiju vetrova [15]). Na donji vazduh deluje dakle u horizontalnom pravcu veća *Coriolis-ova* sila, nego na gornji a time očigledno i veća gradijentna sila. Pošto je u poređenju sa razlikom između gradijentne sile koja deluje na hladni i topli vazduh razlika u gustini između hladnog i toplog vazduha mala, možemo da

kažemo da je u ovakvim situacijama svakako i horizontalni barički gradijent u hladnom vazduhu veći nego u toplom, što znači, prema poznatom uslovu za nagib granične površine, da je na području jakih padajućih vetrova nagib granične površine usmeren prema području visokog vazdušnog pritiska (slika 21). Suprotni slučaj smo imali kod jezera hladnog vazduha u Panonskoj Niziji (slika 20).

Opisano stanje, koje je shematično predstavljeno na slici 21 bilo je u 1951 godini zapaženo u danima 27., 28., 29., 30. i 31. I., 8. i 9. II. i 2. III. U tih 8 dana su se u Negotinu javljale padavine veće od 10 odn. 5 mm 4 puta odn. 1 put. U Beogradu su se samo 2 puta pojavile padavine veće od 1 mm (27. I. 3,2 mm i 30. I. 2,1 mm). Vetar je menjao svoj pravac od jugoistočnog na severoistočni na području severno od Sarajeva.

Inače kod dobro izraženog zimskog istočnog stanja hladan vazduh struji i na većim visinama iz istočnog kvadranta i ne donosi zahlađenje samo našoj zemlji već i Srednjoj pa i Zapadnoj Evropi [16].

I kod istočnog stanja vremena se je u 1951 godini u Panonskom Basenu i u Negotinskoj Krajini često zadržavao hladan vazduh, što se na gornjem pregledu lepo i vidi (str. 13).

Glavne karakteristike baričkog polja u 1951 godini kod istočnih stanja bile su sledeće:

1. Ruski vis bio je pomaknut prema zapadu sa sedištem iznad Poljske;

2. kod /EC/ stanja bila je redovno više ili manje jako razvijena Sredozemna depresija i

3. kao obično bile su više ili manje jako razvijeni Islandska i Maloazijska depresija i Azorski kao i Grenlandski vis.

3. Severno stanje

Posle prodora hladnog vazduha sa severozapada često se pojavljuje kod nas severno stanje vremena. Opšta karakteristika ovog stanja je strujanje vazduha iznad našeg područja iz severnog kvadranta — uglavnom iz severozapada koje je orografijom više ili manje uplivisano. Na zapadnom delu naše zemlje su vetrovi po pravilu padajući, a na istočnom delu se javljaju uzlazne struje tako da je često na zapadu vedro, a na istoku padavinsko vreme sa povećanom relativnom vlažnošću.

U toploj polovini godine je severno vreme često praćeno toplotnim nepogodama koje se rado pojavljuju na privetrenoj strani raznih brda u Bosni i Srbiji. U 1951 godini su se kod ovog stanja nepogode pojavljivale samo u mesecima maj do avgust. U vezi s tim treba naglasiti da su se toplotne nepogode kod nas najčešće pojavljivale baš kod letnjeg severnog stanja. Ova pojava je svakako posledica kako zagrevanja polarnog vazduha koji struji preko našeg područja iznad zagrejanog kontinenta, tako i uzlaznog strujanja tog nestabilnog vazduha duž orografskih prepreka.

Često je jako izraženo fensko dejstvo na zapadu naše zemlje i na Primorju gde može da duva i vrlo jaka bura (tablica 8) slično kao kod istočnog stanja vremena.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Broj dana sa	☙	2	.	2	2	.	.	.	1	.	.	2	1	10
	☙ ☙	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	2	12
	[N]	6	1	4	8	5	11	15	9	5	2	6	9	81

Tablica 8. Učestanost dana sa jakim burom u Splitu kod [N] stanja u 1951 god.

U 1951 godini se je jaka bura u Splitu javljala najčešće kod severnih stanja, kao i u vezi sa hladnim prodorima sa severozapada kod neodređenog stanja vremena. Pošto istočno stanje u zimskim mesecima 1951 godine nije bilo često zastupljeno, to se je kod istočnog stanja u Splitu jaka bura pojavila svega 4 puta.

Kod severnog stanja su obično temperature u toku dana na istočnom delu zemlje,

gde je nebo često pokriveno oblacima, niže nego na zapadnom delu, dok se u vedrim noćima na zapadu zemlje mogu pojaviti kod severnih stanja i vrlo niske temperature. Razlike u temperaturi i vlažnosti vazduha pri severnom stanju vremena koje potiču od fenskog i zastoynog dejstva možemo delom da razaberemo iz tablice 9.

	$T_{MLj} - T_{MB}$		$T_{mB} - T_{mLj}$		$R_B - R_Z$		$R_{Lj} - R_Z$	
	≥ 0	< 0	≥ 0	< 0	≥ 0	< 0	≥ 0	< 0
III - V	14	3 (2)	15	2	12	5 (4)	14	3
VI - VIII	20	15 (11)	26	9	24	11 (5)	29	6
IX - XI	5	8 (8)	11	2	11	2 (2)	13	0
XII, I, II	11	5 (2)	13	3	12	4 (1)	15	1
God.	50	31 (23)	65	16	59	22 (12)	71	10

T_{MB}, T_{MLj} = dnevni temperaturski maksimum u Beogradu odn. u Ljubljani

T_{mB}, T_{mLj} = dnevni temperaturski minimum u Beogradu odn. u Ljubljani

R_B, R_Z, R_{Lj} = srednja dnevna relativna vlažnost u Beogradu, Zagrebu odn. u Ljubljani

Brojevi znače odgovarajuće učestanosti dana i odnose se na sva [N] stanja u FNRJ u 1951 god. Brojevi u zagradama znače koliko je puta od slučajeva navedenih neposredno ispred bio u Ljubljani zapažen neki istočni ili pak neki drugi sem severni tip vremena.

Tablica 9. Upoređenje temperature i vlažnosti vazduha stanica Beograd, Zagreb i Ljubljana kod [N] stanja u 1951 god.

Iz tablice između ostalog razaberemo sledeće:

U Beogradu je dnevni maksimum temperature kod bilo kog severnog stanja bio veći nego u Ljubljani uglavnom u onim danima u kojima se u Ljubljani nije pojavljivao neki severni tip vremena, već prvenstveno neki istočni vremenski tip, kada se drugim rečima vazduh nije prebacivao direktno preko Alpa. U danima kada je u Ljubljani bilo istočno vreme vazduh je obilaznim putem strujio prema depresionom mediteranskom području. Leti i u jeseni je kod severnog stanja vazduh srazmerno češće obilazio Alpe nego u ostala doba godine. U ovakvim danima bio je srazmerno često i raspored relativne vlažnosti suprotan: u Zagrebu relativna vlažnost veća nego u Beogradu.

Severni fen je vrlo lepo izražen i na našem Primorju. U Splitu je na pr. u 1951 godini od ukupno 81 slučajeva srednja dnevna relativna vlažnost vazduha bila svega pet puta veća nego u Zagrebu, a dnevni temperaturski maksimum bio je u tom mestu, sem 11 puta, uvek veći nego u Zagrebu.

Kod severnog ciklonalnog stanja mogu da padnu na istočnom delu naše zemlje velike količine padavina. Slično kao kod južnog stanja očekujemo i ovde da su ovakve padavine praćene jakim vetrovima u nekim okolnim područjima. U ovom slučaju se verovatno u Alpama javlja jak severni fen. Ovo bi bio primer kako procesi na istoku utiču na dalji razvoj vremena na zapadu.

Glavne karakteristike prizemnog baričkog polja kod severnog stanja u 1951 godini bile su sledeće:

1. u svim godišnjim dobima bili su izraženi i Azorski i Ruski anticiklon. Kod /NC/ stanja bio je Azorski anticiklon često pomaknut dalje prema severu, a Ruski vis se pojavljivao u srazmerno uskom pojasu koji se prostire od srednjeg Urala prema WSW;

2. dok se kod /AN/ ponekada pojavio slabo izražen Djenovski ciklon, kod /NC/ stanja

su Severni Mediteran i Balkan bili područja ciklonalne aktivnosti;

3. položaj Islandske depresije je vrlo različit;

4. lepo je bila izražena Maloazijska depresija;

5. lepo je bilo izraženo depresiono područje koje leži u pojasu od Urala do Belog Mora, preko severne Skandinavije do područja koje leži južno od Spitzberga;

7. na prostoru Nemačke i Francuske bio je često razvijen anticiklon;

8. kod AN stanja visoki pritisak obično se nalazi iznad područja Istočnih Alpa, Pannonskog Basena i Karpata sa centrom iznad Alpa ili Karpata. I područje južnog Baltika i istočnije često je bilo sedište visokog vazdušnog pritiska.

U pogledu daljeg razvoja baričkog polja kod severnog stanja treba skrenuti pažnju da se Maloazijska depresija premešta prema severu a Sredozemna depresija prema istoku. Na taj način dođe do pojave Crnomorske depresije koja u većoj ili manjoj meri utiče na daljnji razvoj vremena kod nas. Ovim i sličnim problemima trebalo bi posvetiti punu pažnju prilikom daljnjeg proučavanja razvoja severnog stanja vremena kod nas u svrhu potreba za prognostičku službu.

V. Opšti porast pritiska

Prilikom proučavanja lokalnih promena vazdušnog pritiska možemo primetiti da se dešava da vazdušni pritisak počinje na više stanica otprilike jednovremeno da raste ili da opada. Ovakvih opštih porasta pritiska sam prilikom obrade vremena u 1951 godini u Jugoslaviji zabeležio 35 [17], tj. po mesecima

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	god.
6	3	3	2	3	2	1	2	4	0	2	7	35

Jednovremeni porasti vrlo često počinju da se pojavljuju posle podne i u vezi su sa

obrazovanjem lepo izraženog anticiklona na Alpama. Često su u vezi sa prodorima hladnog vazduha sa severozapada i opštom promenom vremenskog stanja (Umsteuerung), što je za srednjeročnu, pa i dugoročnu prognozu od naročitog značaja [18]. Za proučavanja te vrste trebalo bi raspolagati najpreciznijim barografima sa velikim registrirnim valjkom, koji se ne bi okrenuo kasnije nego u jednom danu. Obradi ovih procesa u Aerološkoj opservatoriji posvećena je puna pažnja.

Opšti porasti pritiska su bez sumnje posledica kompresionih talasa koji se brzinom zvuka prostiru u atmosferi i prenose unutrašnju i kinetičku energiju sa jednog područja na drugo. Svaki talas za sebe ima za posledicu na onom mestu gde se trenutno prostire porast pritiska

$$(2) \quad \delta p = \rho c u$$

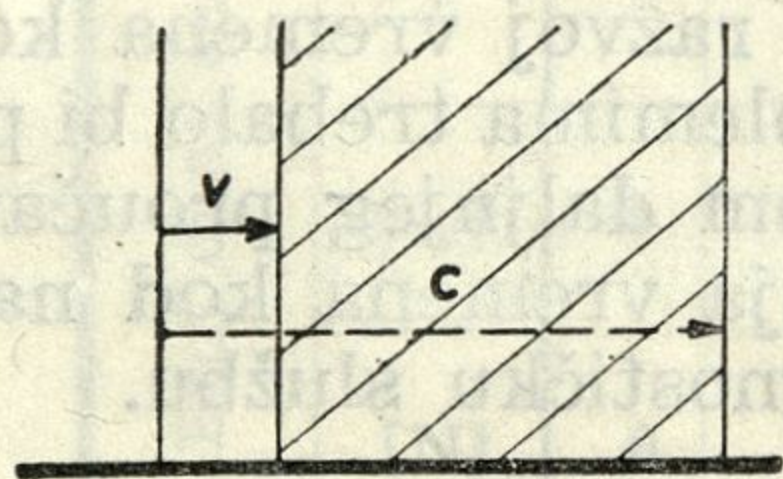
(ρ = gustina vazduha, c = brzina zvuka, u = „intenzitet“ talasa koji je kod zgušnja pozitivan a kod razređenja negativan) [19]. Ako se na mestu posmatranja trenutno prostire n talasa onda prisustvo svih tih talasa na ovom mestu izazove parcijalni pritisak

$$p_z = \rho c \sum u_i$$

(u_i = intenzitet i -tog talasa).

Prema ovom shvaćanju možemo očekivati da se razne promene u polju vazdušnog pritiska prostiru brzinom zvuka sa raznih strana na razne strane i da ove promene mogu biti reda veličine svih zapaženih promena vazdušnog pritiska u atmosferi. U vezi stim treba skrenuti pažnju na sledeće:

Zamislimo da u mirnoj atmosferi izvršimo nekom ravnom vertikalnom pregradom kompresiju vazduha (slika 22). Ako smo kom-



Sl. 22 Prostiranje kompresionog talasa u atmosferi

presiju izvršili brzinom v , onda se je u pojavljenoj kompresiji masa vazduha m iznad svake jedinice površine očigledno povećala za $m \frac{v}{c}$ (c = brzina zvuka). To povećanje mase izazvalo bi zbog povećanja težine vazduha iznad svake jedinice površine povećanje pritiska za $m \frac{v}{c} \cdot g$ (g = ubrzanje zemljine teže), odn. za

$$\delta_g p = p \frac{v}{c}$$

gde smo uzeli u obzir da je početni pritisak bio mg . Pošto je

$$c^2 = \frac{k p}{\rho}$$

(k = količnik specifičnih toplota vazduha) to je

$$\delta_g p = \frac{1}{k} \rho c v$$

ili kad uzmemo u obzir (2)

$$\delta p = k \delta_g p$$

Vidimo da pojavljena kompresija izazove veći porast pritiska nego što bi ga izazvalo na onom mestu samo povećanje težine vazduha. To znači da ovakom kompresijom izazovemo novi raspored pritiska sa visinom zbog koga na mestu gde se zgušnja nalazi vazduh nije više u stanju statičke ravnoteže. To opet znači da se u svrhu uspostavljanja statičke ravnoteže u ovakvoj kompresiji odmah pojavi strujanje vazduha u vertikalnom pravcu na više.

Kompresionim (longitudinalnim) talasima treba i u ovom pogledu posvetiti punu pažnju. Oni između ostalog prouzrokuju promene u polju pritiska, koje su bitno različite od promena prouzrokovanih običnom advekcijom, tj. prodiranjem toplog, odn. hladnog vazduha. Za razliku od advektivnih promena koje se prenose od stanice do stanice brzinom nadirućeg vazduha, ove se promene prenose od stanice do stanice brzinom zvuka. Neke od ovakvih talasa su eksperimentalno potvrdili svojim merenjima *J. Schaffhauser*, *F. Dessauer* i *W. Graf-funder* [20], [21].

Kao što je već spomenuto opšti porast pritiska počinje da se pojavljuje približno jednovremeno, a najčešće posle podne. Iz „Pregleda prodora hladnog vazduha u FNRJ u 1951 godini“ [17] možemo da razaberemo da je od 35 opštih porasta zapaženih u 1951 godini kod nas najmanje 19 njih počelo da se pojavljuje u poslepodnevnim časovima, 2 ujutru a ostalih 12 u nepoznato doba dana. Zbog čega imaju poslepodnevni časovi prednost pred ostalima nije poznato. Isto tako nije poznato i treba još ispitati sa kojih strana sve dolaze impulsi koji izazovu približno jednovremene poraste pritiska na velikim prostranstvima - iznad čitave Jugoslavije ili Evrope. Pri tom treba da imamo na umu da porast pritiska svega za 1 mb, kad je izazvan težinom vazduha, znači porast mase vazduha iznad svakog kvadratnog metra horizontalne površine za 10 kg!

Svakako nije slučajno da često posle završenog opšteg porasta pritiska na istoku države pritisak još raste. Možemo pretpostaviti da je ova pojava posledica zaustavljanja ranije prodrlog hladnog vazduha ispred orografskih

prepreka. U vezi s tim treba skrenuti pažnju na vanredni značaj koji imaju promene u polju vazdušnog pritiska na razvoj vremena kod nas.

Na osnovu ranijih izlaganja vidimo da je za održavanje oblačnosti i padavina kao i vedrog neba od osnovnog značaja pravac strujanja vazduha u donjoj troposferi. Od ovog zavisi da li se vazduh zbog orografije penje ili spušta. Ako se na pr. pojavi opšta promena u polju vazdušnog pritiska zbog koje se umesto jugozapadnih struja pojave severne onda će već samo ova promena bez obzira na promene vazdušne mase izazvati bitne promene u razvoju vremena kod nas. Na južnim padinama Dinarskih planina i u Sloveniji će doći

do razvedravanja a u Srbiji do naoblaćenja a možda i padavina. Zbog efekta zastoja će doći do raznih lokalnih poremećenja vazdušnog pritiska koja će se ispred orografskih prepreka manifestovati u smislu povećavanja a iza njih u smislu smanjivanja vazdušnog pritiska.

VI. Prodori hladnog vazduha u FNRJ

Hladan vazduh prodire u Jugoslaviju najčešće sa severozapada. Česti su prodori i sa severa, jugozapada, jugoistoka i zapada. Učestanost prodora hladnog vazduha u 1951 godini prikazana je u sledećoj tablici.

	ZIMA				PROLEĆE				LETO				JESEN				God.
	I	II	XII	I, II, XII	III	IV	V	III-V	IV	VII	VIII	VI-VIII	IX	X	XI	IX-XI	
NW	6	5	2	13	4	4	5	13	3	5	3	11	4	—	3	7	44
N	1	1	3	5	3	1	—	4	1	2	2	5	2	2	2	6	20
E	2	3	1	6	1	—	—	1	—	—	—	0	1	—	—	1	8
SE	—	—	—	0	1	—	—	1	—	—	—	0	1	—	4	5	6
SW	—	1	—	1	3	1	2	6	3	1	—	4	1	—	2	3	14
W	—	1	—	1	2	1	1	4	2	1	1	4	—	—	—	0	9
S	—	—	—	0	—	—	1	1	—	—	—	0	—	—	—	0	1
Ukupno	9	11	6	26	14	7	9	30	9	9	6	24	9	2	11	22	102

Tablica 10. Učestanost prodora hladnog vazduha u FNRJ u 1951 godini

Iz tablice koja je urađena na osnovu podataka [17]¹⁾ vidimo između ostalog da je u 1951 godini hladan vazduh daleko najčešće prodirao sa severozapada. Prodori sa severozapada su se pojavljivali u bilo koje godišnje doba. Prodori sa severa bili su u toku godine slično kao sa severozapada, prilično ravnomerno raspoređeni, - za razliku od prodora sa istoka koji se u proleće i leto nisu pojavljivali, jugoistoka koji su se pojavljivali, sem jedanput, samo na jesen, zapada koji su se pojavljivali uglavnom samo u proleće i leto i sa jugozapada od kojih se je (ukupno 14) zimi pojavio samo jedan. Ukupno bilo je 1951 godine zapaženo 102 prodora hladnog vazduha u Jugoslaviju i to 22 do 30 u svakom godišnjem dobu, najviše u proleće (30), a najmanje u jesen (22). Prodori sa severoistoka nisu bili zapaženi. Da li može hladan vazduh da pro-

dire u našu zemlju i sa ove strane, koja je zaštićena Karpatima, pokazeće analiza drugih godina.

1. Prodori sa zapada

Kao prve ćemo ovde osmotriti prodore hladnog vazduha u našu zemlju sa zapada. Naša razmatranja počinjemo s ovim zbog toga što su W-prodori često u vezi sa prodorima hladnog vazduha sa severozapada i severa, odn. bolje rečeno, što oni često izazovu prodore sa severozapada ili severa u našu zemlju.

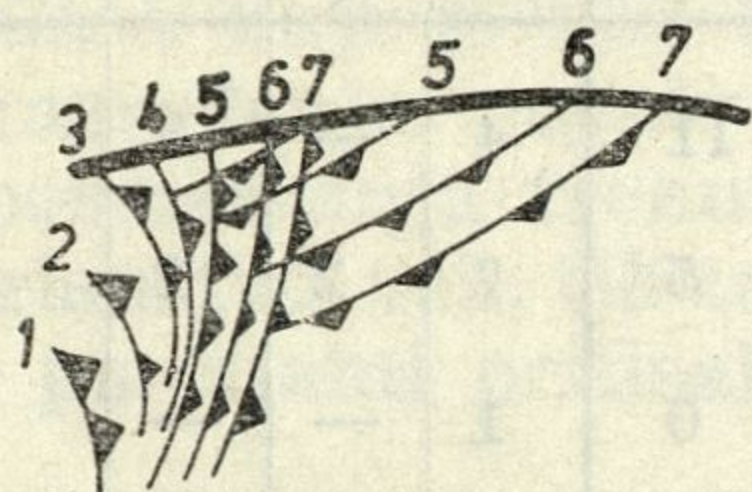
Prodori sa zapada se prvo pojave u Sloveniji i granica između prodrlog hladnog vazduha i toplog leži nekako u pravcu koji leži između pravaca jug-sever i jugozapad-severoistog [17]. Brzina nadiranja hladnog vazduha prema istoku je različita, što vidimo iz sledećih podataka koji nam kažu koliko dugo je nadirao front W-prodora od Ljubljane do Beograda. Podaci se odnose na sve W-prodore zapažene u 1951 godini i zapisani su hronološkim redom; brojevi znače časove. Podaci

¹⁾ U [17] N-prodor od 25. VI. i SW-prodor od 16. VII. omaškom nisu numerisani. Slično su pogrešno numerisani i NW-prodori od tridesettrećeg pa nadalje pošto je 34 NW pogrešno naveden kao 33 NW.

su sledeći: više od 30, 6, 11, x, prodor se u Beogradu nije pojavio, više do 24, više od 14, više od 24, približno 24 časova.

W-prodori su se uvek pojavljivali kod raznih južnih stanja. U 1951 godini pojavili su se 4 puta kod /SC/ stanja, 2 puta kod /SKC/, a po jedan put kod /SK/, /S/ i neodređenog južnog stanja vremena. Sve ovo svakako nije slučajno i dokazuje nam da kod W-prodora front leži približno paralelno sa izobarama. Vredelo bi proučiti kako se W-prodori ponašaju u Sloveniji iza velikih orografskih prepreka, iza Alpa; ponekada se tamo pojave kao prodori sa jugozapada (na pr. 31. III. i 9. VIII. 1951).

Kada hladan vazduh prodire sa juga ili zapada na krajnjem zapadu naše zemlje prema severu odn. istoku dođe brzo do Karpata i u smislu slike 23 počinje ispred ove velike



Sl. 23 Primer nagomilavanja hladnog vazduha ispred orografske prepreke (Karpata)

orografske prepreke da se nagomilava i vraća prema jugu. Panonski Basen počinje na taj način da se i sa severa popunjava hladnim (polarnim) vazduhom i posle izvesnog vremena mogu u Beogradu da se pojave pri tlu severni vetrovi; košava prestaje da duva.

Posle završenog nagomilavanja, u slučajevima kada front W-prodora stacionira na zapadu naše zemlje, hladan vazduh se pri tlu graniči sa toplim duž granice (fronta) koja na zapadu ide u početku nekako od juga prema severu, a posle više ili manje oštro skrene prema istoku; Beograd već se kupu u hladnom vazduhu, dok su južnija područja van njega u tropskom vazduhu. Kod ovakvog stacionarnog stanja se prodor sa severa u južnije predele naše zemlje, zbog srazmerno male visine Karpata, ne može izvršiti.

Prema izloženom možemo očekivati da se uskoro posle hladnog prodora pojavi prodor istog vazduha sa severa ili severozapada u našu zemlju. I stvarno je u 1951 godini posle W-prodora dva puta bio zapažen prodor sa severa, jedanput sa severozapada, a dva puta bilo je zapaženo na severu države zadržavanje hladnog vazduha, što, možda ne sasvim opravdano, u [2] nije bilo označeno kao prodor sa severa. Ovakav „sekundarni“, orografijom uslovljeni prodor, nije bio zabeležen samo kod tri, i to brza, prodora (31. III. - 1. IV., 8. - 9. IV. i 26. VI.).

2. Prodori sa severozapada

Sa severozapada prodire hladan polarni ili artički zazuđuh uglavnom kod raznih južnih stanja što nam potvrđuje sledeći pregled koji se odnosi na prodore u 1951 godini

SKC	SC	AS	X	W/K/C	WK	W	K	AC-C	Σ
11	10	2	13	3	2	1	1	1	44

Od naših meteoroloških sinoptičkih stanica hladne NW-prodore prvo oseti Maribor, Murska Sobota ili Planica. Jedna od ovih stanica, na pr. Maribor, vršila bi svakako vrlo koristan zadatak kad bi bila u stanju da zapaženi prodor odmah javi i po mogućstvu zajedno sa njegovim glavnim karakteristikama. Trebalo bi pronaći metod za što brže i što tačnije određivanje pojavljenog prodora. U ove svrhe bilo bi verovatno potrebno imati neprestano prezentne podatke o pritisku još sa dve bližnje stanice, a bila bi od značaja i neka visinska stanica na Pohorju ili Kozijaku.

U spomenutom prikazu [17] od 44 prodora sa severozapada u 1951 godini 27 je detaljno prikazano pomoću izohrona po časovima. Zadržimo se zasada na posmatranju ovih 27 tj. onih prodora sa severozapada koje je bilo moguće na osnovu raspoloživih podataka sa dovoljnom tačnošću prikazati.

Tablica 11 nam prikazuje između ostalog kada se je pojavio prodor sa severozapada na pojedinim mestima, u razna godišnja doba.

	A	B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Maribor	10	.	3	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	3	1	.	2	4	.	1	.	.	.	.
Beograd	.	2	1	1	1	3	.	.	2	.	1	.	1	2	2	1	2	1	1	1	1	.	.	1	2	1
Split	.	11	1	.	.	2	2	.	1	2	.	1	.	1	1	.	.	1	.	1	1	.	.	1	1	.
Skoplje	.	15	1	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	1	2	.	.	1	1	.

Tablica 11. Učestanost pojave hladnih NW-prodora u pojedinim časovima i mestima u 1951 god. u FNRJ.

A = nejasno, B = nejasno ili se prodor nije pojavio

Zbog zadržavanja hladnog vazduha na zapadu države bilo je za Maribor u oskudici podataka za vazdušni pritisak često teško odrediti kada je tamo bio izvršen prodor sa severozapada. Od 27 slučaja ovo u 10 slučajeva nije bilo moguće.

Inače se u Mariboru sa severozapada nadirući vazduh najčešće pojavljuje u poslepodnevnim i ranim večernjim časovima. Ujutru i pre podne, međutim, bio je u 1951 godini u Mariboru zapažen samo jedan hladan prodor sa severozapada. Slično se i u Beogradu i Skoplju NW-prodori najčešće pojavljuju u poslepodnevnim časovima i noću a ujutru i pre podne srazmerno retko. Leti na pr. su se u Beogradu, sem u jednom slučaju, svi obrađeni prodori pojavljivali u popodnevnim časovima od 12 do 19 časova. U Splitu su se oni pojavljivali sem leti srazmerno često u jutarnjim časovima, a često su opšte izostali ili su pak bili vrlo nejasno izraženi. Srazmerno retko, a pogotovo leti, se hladni NW-prodori pojavljuju odn. primećuju i u Makedoniji. Vidimo da se leti prodrli hladni vazduh iznad vrlo zagrejanog kontinenta brzo transformiše.

Tablica 11 nam pokazuje dalje da se NW-prodori u bilo kom mestu u prepodnevnim časovima pojavljuju skoro iznimno. Ova pojava, koja je za razvoj vremena kod nas vrlo karakteristična i važna, a koja je od značaja za prognozu vremena, je posledica dnevnog zagrevanja:

Brzinu fronta u možemo da smatramo kao zbir iz dveju parcijalnih brzina: iz parcijalne brzine u_p koja je posledica opštih promena u baričkom polju i brzine u_T koja je posledica menjanja temperature vazduha, dakle

$$u = u_p + u_T$$

Zbog jačeg zagrevanja hladnog vazduha se u toku popodneva nagib $tg\delta$ granične površine povećava (sl. 20).

U toku prepodneva zagreva se od hladnog vazduha samo prizemni sloj do neke određene visine h . Taj donji sloj ima u svom prednjem delu iza fronta oblik klina, koji ima frontalnu površinu kao graničnu. Ako treba da idemo od fronta, tj. od vrha tog klina u pravcu najvećeg nagiba normalno na front u horizontalnom pravcu za l pa da dođemo do onog mesta gde je debljina hladnog vazduha iznad nas h , onda je očigledno

$$(3) \quad l = hctg\delta$$

Kad uzmemo u obzir Margules-ov granični uslov dobijamo odavde

$$(4) \quad l = \frac{hgp(T_v - T'_v)}{R_s T_v T'_v} \frac{1}{\frac{\delta p}{\delta n} - \frac{\delta p'}{\delta n}}$$

(T'_v i T_v = virtuelna temperatura hladnog odn. toplog vazduha, g = ubrzanje zemljine teže, p = vazdušni pritisak na graničnoj površini, R_s = gasna konstanta za suvi vazduh, $\frac{\delta p'}{\delta n}$, $\frac{\delta p}{\delta n}$ = horizontalna komponenta gradijenta vazdušnog pritiska u hladnom, odn. toplom vazduhu). Pošto su relativne promene veličina p , T_v i T'_v srazmerno male dobijamo iz (4) za parcijalnu brzinu u_T očigledno

$$u_T = \frac{dl}{dt} = \frac{l}{T_v - T'_v} \frac{d(T_v - T'_v)}{dt}$$

Primer:

$$tg\delta = 3 : 1000, h = 1000 \text{ m}, T_v - T'_v = 10^\circ, \frac{d(T_v - T'_v)}{dt} = -0,5^\circ/\text{čas}$$

onda je prema (3)

$$l = 1000 \cdot \frac{1000}{3} \text{ m} \text{ i } u_T = -\frac{1000^2}{30} \frac{0,5}{3600} \text{ m/sec} =$$

-4,6 m/sec. Iz primera vidimo da se utoku prepodneva, kada je $\frac{d(T_v - T'_v)}{dt} < 0$, može pro-

drli vazduh lako povlačiti i da zagrevanje vazduha, pogotovo iznad jako zagrejanog kontinenta, stvarno treba da ima osetan uticaj na brzinu kretanja frontova. Suprotno tome možemo očekivati da je posle podne po pravilu aktivnost hladnog vazduha pojačana, što je i inače poznata činjenica.

Menjanjem brzine nadiranja hladnog vazduha u toku dana možemo tumači razne pojave:

Poznato je razvedravanje neba u prvim časovima prepodne u danima kada je u jutru nebo pokriveno altokumulisima ili drugim slojastim oblacima (na pr. [22]). U ovakvim danima se ujutru ili još pre u toku noći često kao posledica ranijeg prodrlog hladnog vazduha pojavljuju i padavine koje u toku prepodneva tako često prestanu da padaju. Statistička obrada ove pojave za razna mesta bila bi u svakom slučaju interesantna i korisna.

Slično se u popodnevnim časovima zbog zagrevanja hladnog vazduha koji postaje nestabilan i time kočnica za gornji vazduh (koji kod ovakvih situacija obično struji približno u pravcu jugozapad-severozapad) mogu pojaviti na području prodrlog vazduha u Vojvodini najjače padavine i nepogode sa olujnim vetrovima [7]. Detaljni opis ovakvog razvoja vremena kod nas treba da bude predmet pažljivog i sistematskog proučavanja u svrhu iznalaženja svih potrebnih elemenata za prognozu koja u ovakvim danima može da bude od sudbonosnog značaja. O tome biće više govora u idućem poglavlju.

Prodori sa severozapada su često u vezi i sa opštim promenama u polju vazdušnog pritiska. Tako je na pr. od ukupno 35 prodora u 1951 godini bilo više od pola, tj. 18 njih u

vezi sa opštim porastom pritiska kod nas. Ponekada se dalje primećuje za vreme zadržavanja hladnog vazduha na zapadu države pre prodora u istočni deo zemlje jak pad pritiska na onom mestu. Već iz ovih primera vidimo da kretanje hladnog vazduha nije retko u vezi sa promenama vazdušnog pritiska na visini. Na koji način utiče kretanje vazdušnog pritiska na visini na kretanje donjeg hladnog vazduha možemo sebi predočiti sledećim primerom.

Zamislimo da je horizontalno tlo svuda pokriveno nekoliko milimetara debelim slojem vode. Ako bismo na bilo koji način na nekom mestu iznad vode smanjili vazdušni pritisak (na pr. ventilatorom), onda bi počela voda da struji na ono mesto. Ako se polje pritiska iznad vode u toku vremena ne bi menjalo, onda bi se posle izvesnog vremena voda smirila i na onom mestu gde bi bio pritisak najmanji bila bi voda najviše uzdignuta. Ako bi sada počelo da se menja gornje polje vazdušnog pritiska (na pr. premeštanjem ventilatora), onda bi se stavila i donja voda u pokret sa težnjom da uspostavi statičku ravnotežu pod novim uslovima. Nešto slično se odigrava na raznim mestima uvek i u atmosferi. Donji hladni vazduh, koji smo u primeru uporedili sa vodom, u ovakvim situacijama, tj. kod opštih promena u gornjem polju vazdušnog pritiska, sledi tim promenama, potiskivan gornjim toplim vazduhom i to samo na onim me-

stima gde se pritisak povećava i vučen od gornjeg toplog vazduha na mestima gde se pritisak smanjuje. Svakako i kretanje hladnog vazduha u većoj ili manjoj meri utiče na gornji vazduh, na njegovo kretanje i na pritisak, tako da često nije lako pronaći gde je uzrok, gde posledica.

Posmatrajući procese u atmosferi sa ove tačke gledišta dolazimo do zaključka da treba opštim promenama u polju vazdušnog pritiska koje su, ako ne u celini, u najvećoj meri, izazvane infrazvučnim kompresionim talasima posvetiti punu pažnju. I s pravom kaže *R. Scherhag* da je blagovremeno saznanje pregrupacije vremenskog stanja pri tlu i na visini jedan od najtežih zadataka sinoptičke meteorologije [13].

Ako posmatramo dalje osobine obrađenih 28 prodora sa severozapada u 1951 godini vidimo između ostalog još sledeće:

Prodore koji su u vezi sa opštom promenom u polju vazdušnog pritiska često ne možemo smatrati za prodore u običnom smislu reči. U ovakvim slučajevima se radi takoreći o jednovremenim promenama pravca vetra na većem prostoru. Takve prodore opisuje u svom udžbeniku *Scherhag*. Simultana obrada podataka anemografa kod prodora ove vrste sa reprezentativnih mesta bez sumnje bi nas dovela do korisnih rezultata.

Za dalje upoznavanje nekih osobina NW-prodora kod nas služi nam dalje sledeći pregled:

Neke karakteristike NW prodora na teritoriji FNRJ u 1951 godini

A. Bez nejasnosti do zastoja

- prodori preko čitave teritorije FNRJ i bez nejasnosti posle zastoja
- prodori koji u istočnom delu zemlje nisu bili zapaženi

Zastoj samo	Zapaženo	kod a) vreme trajanja zastoja; b) pored toga još područje gde dalje praćenje nije bilo moguće
ispred Beograda	a) 2 puta b) 0	7 - 13 4 ¹); 5 - 11 26
iza Beograda	2 2	24 - 10 6, 8 - 11 13 8 - 15 36 - Makedonija; 5h 40 - dalje od Beograda
kod Beograda	0 1	u 3h 10 - dalje od Beograda
kod Rankovićeve	1 1	7 - 11 5 pre podne 16 - dalje od Rankovićeve
kod Skoplja	1 0	6 - 12 9
kod Osijeka	0 1	7 - 13 28 - Makedonija
kod Siska	0 1	07 - 11 30 - dalje od Beograda
kod Osijeka i ispred Beograda	0 1	-13 3 42 (kod Osijeka) i 7 - 12 (ispred Beograda) - Makedonija
iza Beograda i kod Skoplja	1 0	pre podne 14 (iza Beograda) i pre podne (ispred Skoplja)

Primedba: masno štampana slova znače broj prodora [2]; vidi i primedbu na strani 27.

B. Sa nejasnom situacijom na zapadnom delu Jugoslavije

Zastoj	Zapažen	Kada i koji po redu	P r i m e d b a
kod Vučitrna	1 put	18 - 5 22	Iz Slovenije krenuo u 6h
oko Skoplja	1 „	pre podne 38	Ispred Beograda gde je stajao dan i po krenuo u 13h
nejasno	5 „	3, 7, 12, 21, 31	Samo jedan od ovih 31 zapažen i u Makedoniji

C. Neobrađeni i sa dužim zadržavanjem

U 1951 godini bilo je zapaženo 5 (11, 15, 23, 24, 39) NW - prodora sa frontom koji se zadržao u Jugoslaviji bar 2 - 3 dana. Svi su se pojavili i u Beogradu, a u Makedoniji tri.

D. Prodori bez zastoja

a) bez zastoja bili su praćeni prodori: dva (19, 37) preko čitave Jugoslavije, jedan (43) do Beograda, a dva (34, 41) do Makedonije. Posle Beograda odn. Makedonije nejasno;

b) sa nejasnom situacijom na zapadnom delu Jugoslavije

Prodor nije bio na početku praćen do tačke	Od tačke od koje je bio praćen krenuo prema istoku u	Područje gde dalje praćenje nije bilo moguće
Beograd 35	9 časova	Južna Makedonija
Osijek 27	14 „	Makedonija
„ 32	11 „	„
„ 33	12 „	„

E. Približno jednovremena promena pravca vetra na severni

Pojavila se 9 puta (1, 2, 8, 17, 18, 20, 25, 29, 44) i to uvek u toku noći.

Iz pregleda vidimo između ostalog sledeće;

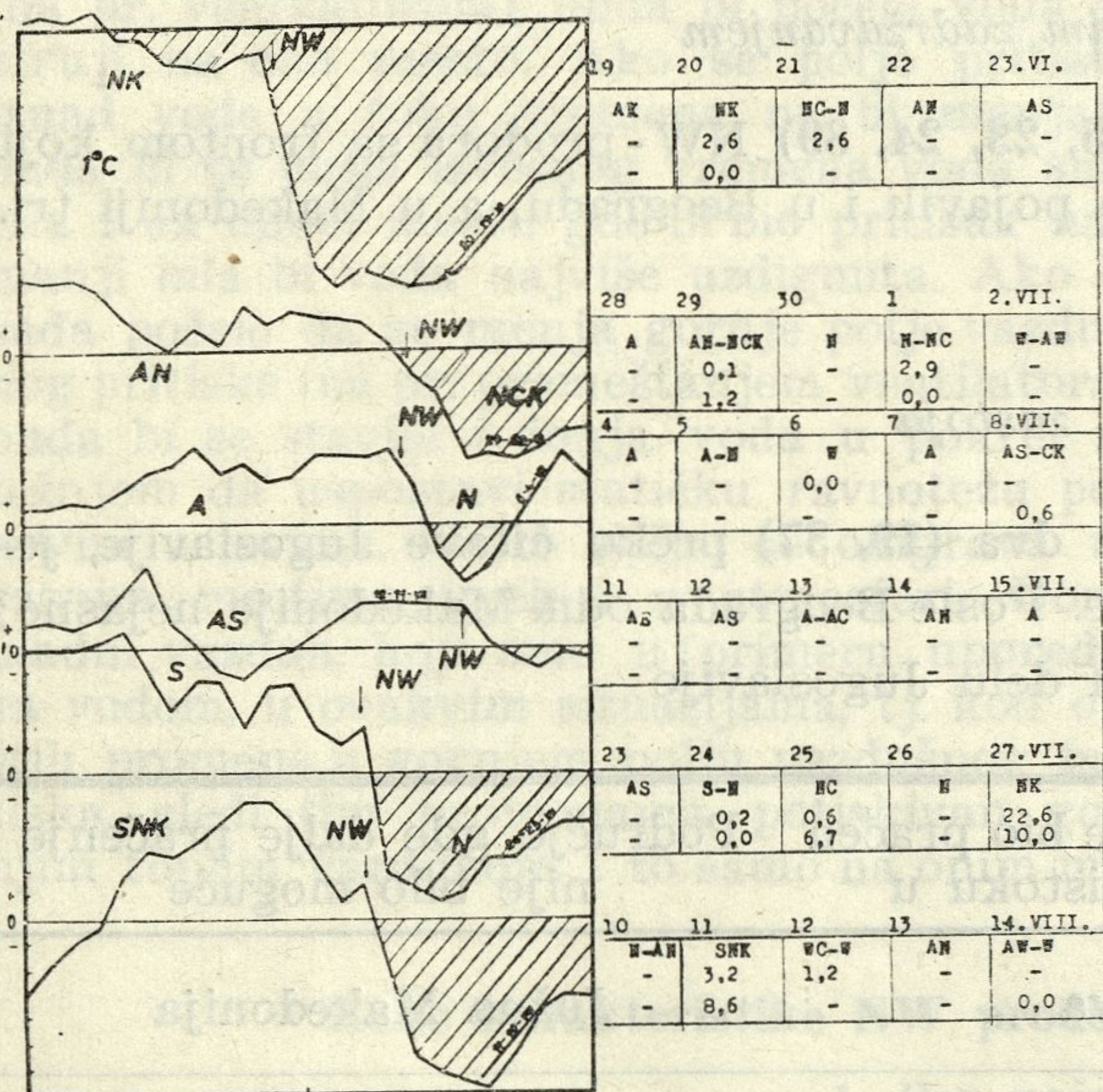
Prodori sa severozapada po pravilu u toku prepodneva stagniraju (vidi i tablicu 11). Od ukupno 18 zapaženih kraćih zastoja u 1951 godini bilo je u 14 primera zapaženo da je vazduh počeo da se zaustavlja u jutarnjim časovima i to uglavnom između 5 i 7 časova. Ovi prodori počeli su da se kreću dalje najčešće između 11 i 13 časova. Da treba zaustavljanje NW - prodora kod nas smatrati kao normalnu pojavu vidimo i otuda što su od ukupno 44 NW - prodora bila zapažena svega dva bez

zastoja za vreme nadiranja preko teritorije FNRJ.

U Makedoniji se leti hladan vazduh koji prodire u FNRJ često ili uopšte ne pojavi ili je pak slabo izražen. (Vidi i tablicu 11). Ako ne uzmemo u obzir 9 prodora koji su bili u vezi sa opštom promenom u polju vazdušnog pritiska, onda vidimo iz gornjeg pregleda da od ukupno 35 NW - prodora zapaženih u 1951 godini 22 nisu bila zapažena u Makedoniji. To je veliki broj i u velikoj meri je svakako posledica jakog zagrevanja prodrlog hladnog va-

vazduha u toploj polovini godine iznad jako zagrejanog kopna Balkanskog Poluostrva.

Videli smo već da se prodori sa severozapada često pojavljuju kod raznih južnih stanja vremena. Često je u ovakvim danima zbog orografskih padavina na zapadu Jugoslavije vazduh rashlađen što otežava praćenje prodrlog vazduha (od 35 NW prodora nije bilo u Sloveniji praćeno 16). Suprotno tome je u istočnom delu zemlje vreme bez padavina, i leti kada su temperature vrlo visoke, su tamo prodori jako izraženi i donose obično vrlo osetno zahlađenje. Kao primer neka nam posluži slika 24. Svaka krivulja na slici pokazuje ra-



Sl. 24 Razlike u dnevnim hodovima temperature u Beogradu između dana kada se pojavio u Beogradu NW-prodor hladnog vazduha i prethodnog dana - prikazane za šest letnja NW-prodora u 1951 god. Pored svake krive stoji i izvod iz Godišnjaka Aerološke opservatorije o stanju vremena u obližnjim danima.

zliku u hodu temperature između dana kada se je u Beogradu pojavio prodor i prethodnog dana. Prikazano je svih šest posledodnevni NW prodora zapaženih u toku leta 1951 godine.

Sem u dva primera bile su pre prodora taj isti dan pre podne temperature uvek više nego prošlog dana u isto doba dana. U prvom navedenom primeru bile su pre prodora temperature vazduha privremeno niže pošto je taj dan košava, koja je u Beogradu pre prodora duvala, donela slabo zahlađenje. U drugom slučaju bilo je zahlađenje posledica prodora sa severozapada koji je pre podne u blizini Beograda stagnirao tako da je verovatno Beograd ležao baš na samoj granici tog prodrlog hladnog vazduha. Glavni prodor bio je posle tog privremenog zadržavanja u Beogradu izvršen tek između 11 i 12 časova.

U danima 20. VI., 24. VII. i 11. VIII. bili su prodori jako izraženi i doneli su zahlađenje za oko 10° . Sva ova tri prodora bila su praćena padavinama i nepogodama. Prvi je doneo Beogradu ukupno 5, drugi 7 a treći 13 mm padavina. Padavine su se pojavljivale uvek i prvi idući dan, a drugi nikada.

Sem u jednom od prikazanih letnjih 6 prodora drugi idući dan padavine se u Beogradu nisu pojavljivale, a uvek je bilo dan pre prodora vreme vedro. I u ostalih 6 slučajeva u ostalim godišnjim dobima godine 1951 bilo je u danima kada se sutradan posle podne u Beogradu pojavio NW prodor vreme često slabo oblačno a drugi idući dan posle izvršenog prodora bile su zabeležene padavine samo dva puta (4 odn. 3 mm). U svih 12 slučajeva posledodnevni NW-prodora u Beogradu pojavile su se treći idući dan posle prodora u Beogradu padavine veće od 1 mm svega jedan put.

U odnosu na brzinu nadiranja fronta u severnom delu Jugoslavije kod NW-prodora mogli smo u 1951 godini kod nas da razlikujemo, ako ne mislimo na one prodore kojih je bilo u 1951 godini zapaženo 9, a koji su u vezi sa više ili manje jednovremenom promenom vetra na severni, sledeće:

1. brzi prodori (od Maribora do Beograda nadirao front 6 - 10 sati),

2. usporeni prodori (od Maribora do Beograda nadirao front 15 - 17 sati),

3. kvazistacionarni prodori (zadržavajući se više nego jedan dan na severozapadu zemlje) i

4. kratkotrajni prodori (posle pojave na NW-delu Jugoslavije se brzo opet povlače).

Prvih je bilo zapaženo 15 (ovde su ubrojana i ona dva prodora koja su trebala od Maribora do Beograda 11 odnosno 13 časova) drugih 6, trećih 7 a od četvrtih bio je zapažen svega jedan. U 5 primera vrsta nije mogla da se odredi.

Karakteristično je da su se brzi prodori pojavili u Mariboru najčešće u posledodnevni časovima. Od 14 njih u Mariboru se 9 pojavilo posle podne (od 13 do 18 časova), jedan uveče (20h), dva u noći (01h) i po jedan ujutru (04h) i pre podne (08h). Suprotno tome su se usporeni prodori u Mariboru pojavljivali najčešće u toku noći. Od 6 njih pojavilo se tri u toku noći, dva uveče a jedan u nepoznato vreme. Možemo očekivati da sve ovo nije slučajno i da su usporeni prodori jednostavna posledica prepodnevniog zaustavljanja prodrlog vazduha ispred Beograda iznad jako zagrejanog tla.

Od Maribora do Zagreba prodire hladni vazduh sa severozapada obično oko dva sata. Čini se da nešto duže putuje do Ljubljane, i to zbog raznih orografskih prepreka.

Kao što je već spomenuto leti NW prodori u Makedoniji često izostaju, a u povoljnim situacijama može u Skoplju da se NW-prodor pojavi već 15 sati posle pojave u Mariboru.

Konačno možemo još spomenuti da je u Split u hladnoj polovini 1951 godine hladan vazduh sa severozapada obično ranije prodro nego u Beograd, a u toploj polovini godine suprotno. Ova pojava je očigledno u vezi sa razlikom u temperaturi između mora i kontinenta, ali koja je to tačno uzročna veza trebalo bi još ispitati.

3. Prodori sa severa

I prodori sa severa se srazmerno često pojavljuju kod raznih južnih stanja vremena. Kod kojih stanja se oni pojavljuju daje nam sledeći pregled:

SC	SKC	SK	X	NC	NK	A	W/K/C	EC	Σ
3	3	1	6	2	1	2	1	1	20

U devet primera bili su u vezi sa opštim porastom pritiska, što opet svedoči o tome da je kretanje hladnog vazduha često izazvano promenama u baričkom polju. Vidimo da se N-prodori mogu pojaviti kod raznih stanja, ali kao što je spomenuto oni su ponekad posledica prodora sa zapada i jugozapada.

Treba naglasiti da prodore sa severa kod južnih stanja ne možemo tumačiti ako ne uzmemo u obzir nagomilavanje hladnog vazduha ispred Karpata (sl. 23).

Slično kao NW i N-prodori se u Beogradu najčešće pojavljuju u poslepodnevnim i večernjim časovima i naročito leti u Split kao i u Skoplje uopšte ne dođu (tablica 12).

N - prodor se pojavio u	12-21	22-5	6-11h	X	A*)
Palić	6	3	1	10	—
Zagreb	4	2	1	12	1
Beograd	9	3	1	7	—
Split	2	4	—	9	5
Skoplje	5	3	—	6	6

*) A = nejasno ili se prodor nije pojavio.

Tablica 12. Učestanost pojave N prodora u 1951 god. u nekim mestima Jugoslavije

Severni prodori kod južnih stanja su leti obično u vezi sa više ili manje jakim nepogodama. Vazduh koji u toku prepodneva sra-

zmerno mirno leži južno od Karpata u toku dana se zagreje, postane potencijalno topliji od gornjeg vazduha, što lako dovede do obrazovanja teških nepogoda. Za razliku od statičke nestabilnosti možemo ovde s punim pravom govoriti o dinamičkoj nestabilnosti, pa opet ne o onoj na koju je prvi skrenuo pažnju E. Kleinschmidt [23], već o nestabilnosti koja je orografijom i dnevnim zagrevanjem uslovljena. Ta „orografska dinamička nestabilnost“ je istog reda veličine kao statička nestabilnost.

Statička nestabilnost vazdušnog delića mase m koji se nalazi na visini z_1 u odnosu na visinu z_2 definisana je energijom nestabilnosti

$$(5) \quad L_s = m \int_{z_1}^{z_2} g \frac{T - T'}{T'} dz$$

(T = temperatura posmatranog delića koju bi imao na visini z kada bi se pod datim uslovima na onu visinu popeo adiabatski, T' = temperatura okolne sredine). Energija orografske dinamičke nestabilnosti vazdušnog delića mase m iz donjeg jezera hladnog vazduha, koji je u stanju mirovanja u odnosu na gornji vazduh koji se kreće brzinom u , može se definisati prosto kinetičkom energijom koju bi taj vazduh dobio kada bi se pomešao sa gornjim vazduhom. Ako smatramo da je masa gornjeg vazduha u odnosu na masu jezera hladnog vazduha velika, onda za ovu energiju možemo pisati

$$(6) \quad L_D = \frac{mu^2}{2}$$

Definicija (6) je potpuno analoga definiciji (5) pošto jedna i druga energija posle oslobodjenja utiče uglavnom samo na promenu kinetičke energije atmosfere. Svakako dolazi zbog prve do povećavanja, a zbog druge do smanjenja kinetičke energije, zbog prve dolazi do povećanja kinetičke energije vertikalnih struja, a zbog druge do opšteg mešanja vazduha, što je u vezi sa smanjenjem kinetičke energije horizontalnih struja i sa nagomilavanjem vazduha na onom mestu gde se ta energija oslobađa. Možemo da očekujemo da za vreme iščezavanja jezera hladnog vazduha dolazi energija orografske nestabilnosti do naročito velikog izražaja onda kada je i energija statičke nestabilnosti tog donjeg vazduha velika, a na drugoj strani možemo očekivati da može orografska dinamička nestabilnost da dovede do nepogoda i tada kada je gornji vazduh stabilan. Možemo očekivati i to da su nepogode orografske nestabilnosti srazmerno kratkotrajne, da više ili manje jakim nepogodama brzo sledi smirenje vazduha.

U svrhu upoređenja jedne i druge energije uzmimo za primer da je srednja razlika u temperaturi između vazduha koji se adijabatski penje i okolne atmosfere $T - T' = 1^\circ$, da je $T' = 300^\circ$ aps. i $z_2 - z_1 = 3000$ m. Na drugoj strani uzmimo da se iznad mirnog jezera hladnog vazduha vazduh kreće brzinom $u = 15$ m/sec. U ovom slučaju je

$$L_S : L_D = 10 \cdot \frac{1}{300} \cdot 3000 : \frac{225}{2} = 1$$

jedna i druga energija su dakle jednake.

Detaljnija obrada razvoja vremena kod stanja kada leži u toplim mesecima u Panonskom Basenu jezero hladnog vazduha biće u svakom slučaju uspešna tek tada kada naša služba bude raspolagala podacima radiosondaže sa našeg područja. Na osnovu ovakvih podataka biće omogućeno i uspešno prognoziranje razvoja vremena u tim danima koji mogu da donesu neocenjive štete i nesreće i vazdušnom saobraćaju i raznim granama privrede. Već sada možemo da kažemo da u toplim mesecima u svim danima kada kod južnog stanja vremena u Panonskom Basenu leži jezero hladnog vazduha postoji u Vojvodini velika opasnost za razvoj jakih nepogoda u poslepodnevnim časovima.

4. Prodori sa jugozapada

Prodori sa jugozapada bili su u 1951 godini izvršeni uvek kod raznih južnih stanja (kod /SKC/ 6, kod /SC/ 4 i kod neodređenog južnog stanja 5 puta). U toploj polovini godine kada je more manje zagrejano nego kontinet pojavljivali su se češće nego u hladnoj (tablica 10 na str. 27). U Splitu su bili obično zapaženi u jutarnjim časovima (od 14 slučajeva 9 puta), a u Beogradu posle podne (8 puta). Brzina nadiranja hladnog vazduha sa jugozapada obično se kretala između 30 i 64 km/čas. Posle SW-prodora hladnog vazduha se često pojavljuje neko zapadno stanje vremena (od 14 slučajeva u 1951 godini 5 puta).

Karakteristično za prodore sa jugozapada je to da se na visini (na pr. na Bjelašnici) za vreme prodora pravac vetra ne menja mnogo. Pri tlu može na nekim mestima da dođe do primetne promene pravca vetra. U Beogradu se na pr. za vreme prodora hladnog vazduha sa jugozapada košava promeni u jugozapadni vetar.

Činjenica da se u Splitu SW-prodori hladnog vazduha najčešće pojavljuju u jutarnjim časovima govori o tome da su ti prodori verovatno tesno povezani sa dnevnim zagrevanjem Apeninskog Poluostrva. Slično kao NW-prodori kod nas, u Italiji se SW-prodori verovatno pojavljuju u poslepodnevnim časovima i posle savlađivanja velikih orografskih

prepreka Apenina u noći počinje prodrli hladni vazduh da pada niz padine Apenina i u vidu jugozapadnih vetrova frontalno prodire dalje prema našoj obali.

Prodrli hladni vazduh često naiđe kod nas na hladan vazduh koji prodire sa severozapada ili severa ili pak na onaj koji u vidu jezera leži u Panonskom Basenu. U ovakvim slučajevima postoje najraznovrsnije mogućnosti daljeg razvoja vremena, što u najvećoj meri zavisi od toga koji hladan vazduh je hladniji. I u tome pogledu je problem daljeg razvoja vremena kod nas još potpuno neispitan i u svakom slučaju treba i ovim istraživanjima pospetiti što pre punu pažnju.

Padavine našeg područja imaju u velikoj većini primera svoj izvor u relativno toplom i vlažnom vazduhu koji prodire sa jugozapada. Stoga je razumljivo da su prodori sa jugozapada za prognozu padavina kod nas od naročitog značaja. U zimi i u proleće 1951 godine su hladni SW-prodori našim krajevima uvek doneli smanjenje padavina, a leti i u jesen, sem možda dva puta, povećanje. I kraj katastrofalnih snežnih padavina u februaru 1952 god. bio je u vezi sa hladnim SW-prodrom. Mislim da možemo opisanu razliku u daljem razvoju vremena između leta i zime jednostavno tumačiti na sledeći način:

Leti vazduh hladnog SW-prodora sadrži u svakom slučaju srazmerno mnogo vlage i može da dà jake padavine, pošto iznad jako zagrejanog kontinenta postaje brzo nestabilan. Na drugoj strani je zimi vazduh hladnog SW-prodora srazmerno siromašan u vlazi i rashlađeni kontinent utiče u smislu stabilizovanja prodrlog vazduha.

U dodiru sa zemljinim tlom i spuštanjem niz padine Dinarskih Planina prodrli vazduh sa jugozapada može, ako prodire u toku dana, jako da se zagreje i da pri tlu donosi otopljenje. Kod noćnih prodora može vazduh SW-prodora, pogotovo kada je podloga rashlađena, da prodre kao relativno hladan vazduh do Karpata. Tamo dođe do nagomilavanja i zaustavljanja prodrlog vazduha.

Koliko visoko se može popeti prodrli hladni vazduh možemo izračunati iz (1) na strani 19. Prodrli vazduh se ispred Karpata, ako je dovoljno hladan bar delom zaustavlja i nagomilava; ispred Karpata pojavi se jezero hladnog vazduha koje može južnim svojim delom da leži već u Jugoslaviji.

5. Prodori sa istoka

Kontinentalni polarni vazduh pojavljivao se u 1951 god. prilikom svog prodiranja prema zapadu u Jugoslaviji uvek najpre u Negotinskoj Krajini. Posle kraćeg zadržavanja ispred Homoljskih Planina počeo je da prodire dalje u vidu padajućeg vetra i u Beo-

gradu se je pojavila „istočna košava“, tj. košava po tipu bure. Ovim putem, a svakako i preko drugih manjih uzvišenja počinje popunjavanje Panonskog Basena hladnim vazduhom sa istoka, što obično dovodi do obrazovanja istočnog stanja vremena.

Hladni E-prodori su se u 1951 godini najčešće pojavljivali kod južnih stanja vremena (3 puta kod /SC/, 1 put kod /SKC/), ali pojavljivali su se i kod drugih stanja (po jedan put kod /EC/, neodređenog, /NKC/ i anticiklonalno-ciklonalnog stanja). Prodor koji je bio izvršen kod /NKC/ stanja nije bio prodor u običnom smislu reči, već je u vezi sa opštim porastom pritiska došlo do opšte promene u polju strujanja — severni vetrovi su se svuda u zemlji, u toku noći, promenili na istočne odn. južne.

6. Prodori sa jugoistoka

U našu zemlju hladan vazduh može da prodre i sa jugoistoka, tako da se obično prvo pojavljuje u Makedoniji gde se prodrli hladan vazduh lako prebacuje dalje prema severu. U 1951 godini bilo je zapaženo 6 SE-

prodora. Sem jednog koji se je pojavio u proleće svi SE-prodori su se pojavili u jesen. Po jedan put je došlo do prodora kod /SC/, /S/, /EC/ i /AE/ stanja, a dva puta kod neodređenog južnog stanja kada je na zapadu u našu zemlju prodirao hladan vazduh i sa severozapada.

Prodori sa jugoistoka su u dinamičkom pogledu karakteristična pojava koju bi trebalo detaljnije ispitati. U svakom slučaju dolazi u sklopu cirkulacije Islandske ili Denovske depresije hladan vazduh SE-prodora sa Egejskog Mora kuda je ranije prodro u sklopu cirkulacije Crnomorske depresije ili pak nekog drugog depresionog polja istočno od Karpata.

Vidimo da su za strujanje hladnog vazduha kod ovakvih stanja vremena orografske prepreke opet od neobično velikog značaja. Karpati, Balkan i Rodopi zadržavaju hladan vazduh da ne prodre na zapad i pod povoljnim uslovima vraća se preko manjih orografskih prepreka južno od Rodopa u vidu SE-prodora prema većim geografskim širinama. Pre prodora sa jugoistoka hladan vazduh se može pojaviti u Negotinskoj Krajini (napr. 6. XI. a prodor izvršen 7. XI.).

Zaključak

Ovaj kratak opis našeg vremena u 1951 god. daje prvu sliku o nekim pojavama koje su najkarakterističnije za razvoj vremena kod nas; on pretstavlja samo donekle celinu, pošto u njemu ne nalazimo razne karakteristike koje bi jedna dobra analiza vremena trebalo da sadrži.

Nije bilo govora, napr., o tome kakav je razvoj vremena u pojedinim mesecima kod pojedinih stanja vremena na pojedinim područjima, tj. kakve su temperaturske prilike kod ovog, kakve kod onog vremenskog tipa, kako se menja pritisak u toku dana, kako oblačnost, vetar, vlažnost itd. Nije dat pregled geografske raspoređenosti učestanosti pojavljivanja pojedinih vremenskih tipova i nisu obrađene bezbrojne pojave koje su karakteristične za razna vremenska stanja i od kojih

su samo neke od nas uočene i zabeležene. Ovde mislimo na razne vrste i oblike oblaka, na vrste padavina, na karakter vetra, na vidljivost, na vreme početka pojavljivanja dnevne konvektivne oblačnosti, na razvoj i oblike magla po planinama itd.

Kada razmislimo o svim ovim stvarima i u mislima pratimo razvoj vremena na raznim mestima, vidimo da nas čekaju još vrlo veliki zadaci, da stoje pred nama nerešeni problemi kojima treba posvetiti najveću pažnju.

Kod izrade nekih tablica i crteža pomogli su mi tehničari Aerološke opservatorije Vukin Đurđica, Mihajlović Ljiljana, Krstić Jovan i Čudić Staka, koji za svoj savestan rad zaslužuju svu pohvalu. Zahvaljujem se njima kao i meteorologu Vujičić Koviljki za sve korisne primedbe koje je prilikom čitanja rada stavila.

Literatura

1. *Ertel, H.*: Methoden und Probleme der dynamischen Meteorologie, Berlin, 2, 1938.
2. Godišnjak Aerološke opservatorije u Beogradu, 1951.
3. *Hess, P., H. Brezowsky*: Katalog der Groswetterlagen Europas, *Ber. Dt. Wetterd. US - Zone* **33** (1952).
4. *Čadež, M.*: Označba ljubljanskega vremena, *Kronika slovenskih mest*, **III** 51, 92, (1936).
5. — O tipovima vremena, *Hidrometeorološki glasnik*, **II** 88 (1949).
6. *Flohn, H.*: Häufigkeit, Andauer und Eigenschaften des „freien Föhns“ auf deutschen Bergstationen, *Beiträge z. Physik d. freien Atmosphäre* **27** 110 (1941).
7. *Čadež, M.*: Über einige Einflüsse orographischer Hindernisse auf die Luftbewegung, *Arch. Met. Geoph. Biokl.* **A VI**, 403 (1954).
8. *Seidl, F.*: Dinarskogorski fen. *Geografski vestnik, Ljubljana*, **VIII**, **X**, **XI** (1932, 1934, 1935).
9. *Flohn, H.*: Zur Kenntnis der jährlichen Ablauf der Witterung im Mittelmeergebiet, *Geofisica pura e applicata*, **XIII** 3 (1948).
10. *Vujević, P.*: Meteorologija, Beograd, 257, 1948.
11. *Bergeron, T.*: Über den Mechanismus der ausgiebigen Niederschläge, *Ber. Dt. Wetterd. US - Zone* **12** 230 (1950).
12. *Čadež, M.*: Fizika atmosfere, Beograd (1952).
13. *Schneider-Carius, R.*: Die Grundschicht der Troposphäre, Bad Kissingen, 1953.
14. *Čadež, M.*: Über lokale Luftdruckänderungen in der Atmosphäre, *Arch. Met. Geoph. Biokl.* **A VI** 201 (1953).
15. — Jezera hladnog vazduha, *Hidromet. gl.*, Beograd **I** 1 (1949).
16. *Scherhag, R.*: Neue Methoden der Wetterprognose Berlin, 269, 1948.
17. *Čadež, M.*: Pregled prodora hladnog vazduha u FNRJ u 1951 god. u [2].
18. *Scherhag, R.*: L. c., 303
19. *Čadež, M.*: O pretvaranju energije u atmosferi, *Izdanje SUHMS, Rasprave i studije - 2* (1949).
20. *Dessauer, F., W. Graffunder, J. Schaffhauser*: Über atmosphärische Pulsationen, *Arch. Met. Geoph. Biokl.* **A III** 453 (1951).
21. *Schaffhauser, J.*: Untersuchungen über Quelle und Ausbreitung der atmosphärischen Unruhe. *Arch. Met. Geoph. Biokl.*, **A V** 386 (1953).
22. *Čadež, M.*: Oblačnost u Ljubljani, *Hidromet. gl.*, Beograd, **I** 27 (1949).
23. *Kleinschmidt, E.*: Zur Theorie der labilen Anordnung, *Meteor. Z.* **58**, 157 (1941).



Analyse du temps en Yougoslavie durant l'année 1951

(r é s u m é)

Nos connaissances dans le domaine de la météorologie sont fondées sur de nombreuses données, qui d'un côté, servent de base à diverses recherches sur la répartition des éléments et des phénomènes météorologiques dans l'espace et dans le temps et de l'autre de vérifications à l'exactitude des théories et des hypothèses posées. Ainsi comme le physicien ne peut avec succès développer son activité scientifique sans l'aide de données expérimentales, de même le météorologiste ne peut découvrir le secret des combinaisons sans nombre de l'état de l'atmosphère sans classement systématique des données météorologiques et sans étude systématique du développement du temps.

A notre avis, sans étude systématique du développement du temps on ne peut résoudre avec une précision satisfaisante le problème de prévision du temps, ce qui est un des devoirs les plus importants de chaque service météorologique et, suivant les paroles de H. Ertel [1], le but final de la météorologie théorique. Partant de ce point de vue, l'Observatoire aérologique a consacré sa plus grande attention, au cours de la première phase de son existence, à la recherche systématique du développement du temps en Yougoslavie. Par suite du manque de données sur l'état des couches supérieures de l'atmosphère au-dessus de notre région, toutes les études ont été effectuées sur la base des données en surface ainsi que des observations néphoscopiques et par pilote - ballon. De préférence, on s'est servi des données du formulaire „Développement du temps“ qui se trouve sur la figure 1 (donnée en annexe). Ces formulaires contiennent les valeurs horaires de la température, de la pression, la disposition et le mouvement des nuages, les précipitations etc.

Il est évident que l'on peut déjà, avec une telle base, aborder des études fondamentales sur le développement du temps, par exemple, l'étude des caractères des invasions froides, et que toutes ces observations pourraient être préparées régulièrement et systématiquement, classées et publiées chaque année suivant un plan déterminé exactement à l'avance dans le but d'une synthèse ultérieure. Les premiers éléments de cette sorte sont contenus dans l'annuaire de l'Observatoire aérologique [2].

Le but de cette étude est:

1^o. de démontrer de quelle manière il est possible, à notre avis, d'aborder avec succès l'étude systématique du développement du temps en Yougoslavie et cela sur la base de l'étude du temps à des endroits déterminés;

2^o. de décrire brièvement le développement du temps en Yougoslavie au cours de l'année 1951; et

3^o. d'attirer l'attention sur certaines caractéristiques de la dynamique des mouvements de l'air au-dessus du territoire de la Yougoslavie et en général.

Toutes les conclusions se basent principalement sur les résultats des *statistiques des phénomènes* et sur les données de l'Annuaire aérologique [2] qui contient les éléments nécessaires fondamentaux pour des recherches de cette sorte.

En observant le développement du temps à plusieurs endroits, nous voyons que certains états typiques du temps se renouvellent souvent et qu'ils peuvent se retenir proportionnellement longtemps. Le plus souvent on observe par exemple en Yougoslavie un type de temps qui existe quand des vents du quadrant sud-ouest règnent au-dessus de la Yougoslavie dans la partie inférieure de la troposphère. Souvent on rencontre aussi un type de temps quand à ces hauteurs, au-dessus de notre territoire, soufflent des vents des quadrants est ou nord. Quand durant de tels états typiques apparaissent des précipitations, celles-ci sont retenues en général toujours dans les mêmes régions, tandis qu'il n'y en a pas dans d'autres contrées qui sont toujours les mêmes (Tableaux 1 et 2, figures 2, 13, 15 à 18). Le tableau 1 montre l'état du temps à l'aide des types de temps, définis dans l'Annuaire aérologique [2], à 10 endroits en Yougoslavie, durant les jours où le temps est de type S ou AS, c'est à dire, quand au-dessus de Belgrade dans la couche inférieure de la troposphère, soufflent les vents du quadrant sud avec temps nuageux (S) ou clair (AS), et avec des précipitations quotidiennes mesurées le lendemain matin inférieures à 1 mm. Sur ce tableau nous voyons qu'au cours de tels jours et à Niš, Kraljevo et Negotin, les précipitations apparaissent seulement exceptionnellement et qu'en même temps elles apparaissent souvent à Ljubljana, Rijeka et Titograd. Durant ces jours-là le temps avec des vents du quadrant sud en altitude est certainement partout pareil en Yougoslavie.

De même nous voyons sur le Tableau 2, durant les jours quand à Kraljevo le temps est de type NC (nord avec précipitations) dans n'importe quelle combinaison avec les types N, AN et K que presque toujours apparaît à l'ouest de la Yougoslavie, un temps sans précipitations (non pluvieux) qui est souvent de type N ou AN avec une composante est très accentuée du vent.

La figure 2 nous donne ensuite la quantité moyenne journalière des précipitations en Yougoslavie à certaines époques de l'année pendant qu'à Rijeka apparaît le temps de type SC ou SCK dans n'importe quelle combinaison avec les Types S, AS ou SK. Nous voyons donc que le contraire peut avoir lieu de ce que nous avons vu peu de temps avant; le temps pluvieux à Rijeka est en rapport avec le temps non pluvieux sud à l'intérieur du continent. En hiver et en automne et durant une partie du printemps au cours de tels temps apparaissent des précipitations le long de toutes nos côtes et en Slovénie et en été principalement seulement en Slovénie.

Partant de ce point de vue, c'est à dire de l'état connu du temps à certains endroits, nous cherchons la réponse aux questions: quels sont les états de temps possibles généraux qui conditionnent un temps déterminé, qu'est-ce qui est commun à tous ces états de l'atmosphère, quels sont les développements possibles du temps en relation avec le développement général de l'état du temps, et enfin nous demandons alors à cause de quel processus apparaît un tel état et un tel développement du temps en Yougoslavie.

De même que pour certains points [4], [5], [2] nous pouvons et pour le macrotemps de quelque territoire définir *les états du temps élémentaires* suivants: Anticyclonal /A/, advectif /D/, (sud /S/, ouest /W/, nord /N/ et est /E/), convectif /K/ et cyclonal /C/ de l'état du temps. Ils sont caractérisés par des mouvements d'air correspondants dans la partie inférieure de la troposphère au-dessus du territoire yougoslave. La combinaison des ces „états élémentaires“ nous donne d'autres états du temps possibles au-dessus du territoire en question, mais il existe encore d'autres possibilités que nous pourrions saisir avec une nouvelle symbolique dans un système plus vaste et complexe.

Pour les définitions de certains états ont été choisies principalement de telles stations de [2], qui, quand il y avait des courants de masses d'air correspondants, ont enregistré au cours de l'année le plus grand nombre de jours avec précipitations (voir figure 13). Pour l'état sud, par exemple, les précipitations étant concentrées le plus en Slovénie et en Dalmatie du Sud, on a choisi les stations caractéristiques de Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd. A l'aide du temps qui régnait dans ces stations on a défini divers états Sud de la façon suivante.

1) /AS/ - apparaît alors quand à Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd le temps est de type AS(K), (et peut être en partie et S), de façon que le total des types AS(K) apparus soit plus grand ou égal au total des types apparus S à ces endroits.

2) /S/ — semblable à /AS/ mais que le total de tous les (S) soit plus grand que le total de tous les AS(K).

3) /SK/ - semblable à /S/ mais que le total dans une station citée sous /AS/ apparaît le temps de type (SK). Au cours de la deuxième moitié de la journée peut apparaître dans n'importe quelle de ces stations les types (S)CK et (S)C.

4) /SC/ - semblable à /S/ seulement que dans une des stations Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd apparaisse (SC). Dans une de ces quatre stations peut apparaître (C) à la place de (SC).

5) /SKC/ - Semblable à /SC/ mais qu'au moins dans une des stations Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd apparaissent les types (SKC) ou (KC). Cet état est très courant.

De même manière on a déterminé les définitions pour les états nord, est, et ouest. A l'aide de ces définitions on a établi un calendrier des états du temps en Yougoslavie pour 1951 (aux pages 13 et 14). Le champ barique pour certains états nous est montré par les figures 3 - 12.

Au chapitre 4 est donné un peu plus en détail un aperçu de quelques états du temps où on fait remarquer l'importance de l'orographie sur le développement du temps en Yougoslavie et en général.

Une attention particulière est consacrée aux invasions d'air froid en Yougoslavie.


L'air froid a pénétré en Yougoslavie au cours de l'année 1951 de tous les côtés, excepté du côté Nord-Est. La fréquence de ces courants nous est donnée par le Tableau 9. Il semble que l'air froid pénètre très difficilement, de façon générale, du Nord-Est et cela à cause des Karpathes qui présentent un grand obstacle à l'air froid qui pénètre du Nord-Est dans les Balkans. Dans de tels états un courant apparaît d'abord dans la Negotinska Krajinna, d'où l'air froid sous forme de Košava froid (vent local) pénètre plus loin vers l'ouest, c'est à dire, nord-ouest et plus tard, à cause de l'influence orographique, change sa direction vers le sud-ouest (figure 21).

Les invasions froides NW sont les plus fréquentes (44 fois au cours de l'année 1951) et apparaissent à n'importe quelle époque de l'année. Il est caractéristique que ce courant d'air froid s'arrête très souvent au cours de l'après-midi. Une explication est donnée de ce phénomène. Selon la vitesse de pénétration nous pouvons distinguer des courants froids NW rapides, ralentis et quasistationnaires.

Les invasions froides du nord apparaissent souvent après les invasions d'air froid venant de l'ouest et sont la conséquence de l'accumulation de celui-ci devant les Karpathes (figure 23). L'accumulation d'air froid devant des

obstacles orographiques peut être de grande importance durant les chaleurs, pour le développement d'orages très forts, caractéristiques pour ces régions. Sous ce rapport nous pou-

vons définir „l'instabilité dynamique orographique“ de l'air froid inférieur qui peut facilement en été se libérer au cours de la journée.



The page contains two large, faint, empty tables with grid patterns, likely for recording meteorological data. The tables are positioned on either side of a central decorative horizontal line. The left table has columns numbered 1, 2, 3, 4. The right table has columns numbered 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. There is a faint circular stamp in the center of the page, overlapping the two tables.

vous défini l'instabilité dynamique ordinaire. L'importance de l'air froid intense pendant les journées où on se livre au travail, au cours de la journée, est évidente. On se rend compte que le type AS (K) est le plus fréquent, et qu'il est le plus important. Les types AS (K) et AS (K) sont les plus importants. Les types AS (K) et AS (K) sont les plus importants.

Parlant de ce point de vue, on peut dire que l'état connu de temps à l'échelle de temps, on cherche la réponse au problème de la stabilité des états de temps. On cherche la réponse au problème de la stabilité des états de temps.

De même que pour les autres pays [1], [2], nous pouvons pour le temps de pluie de l'année 1951 en Yougoslavie, les éléments suivants: 1) la pluie, 2) la pluie, 3) la pluie, 4) la pluie, 5) la pluie, 6) la pluie, 7) la pluie, 8) la pluie, 9) la pluie, 10) la pluie, 11) la pluie, 12) la pluie, 13) la pluie, 14) la pluie, 15) la pluie, 16) la pluie, 17) la pluie, 18) la pluie, 19) la pluie, 20) la pluie, 21) la pluie, 22) la pluie, 23) la pluie, 24) la pluie, 25) la pluie, 26) la pluie, 27) la pluie, 28) la pluie, 29) la pluie, 30) la pluie, 31) la pluie, 32) la pluie, 33) la pluie, 34) la pluie, 35) la pluie, 36) la pluie, 37) la pluie, 38) la pluie, 39) la pluie, 40) la pluie, 41) la pluie, 42) la pluie, 43) la pluie, 44) la pluie, 45) la pluie, 46) la pluie, 47) la pluie, 48) la pluie, 49) la pluie, 50) la pluie, 51) la pluie, 52) la pluie, 53) la pluie, 54) la pluie, 55) la pluie, 56) la pluie, 57) la pluie, 58) la pluie, 59) la pluie, 60) la pluie, 61) la pluie, 62) la pluie, 63) la pluie, 64) la pluie, 65) la pluie, 66) la pluie, 67) la pluie, 68) la pluie, 69) la pluie, 70) la pluie, 71) la pluie, 72) la pluie, 73) la pluie, 74) la pluie, 75) la pluie, 76) la pluie, 77) la pluie, 78) la pluie, 79) la pluie, 80) la pluie, 81) la pluie, 82) la pluie, 83) la pluie, 84) la pluie, 85) la pluie, 86) la pluie, 87) la pluie, 88) la pluie, 89) la pluie, 90) la pluie, 91) la pluie, 92) la pluie, 93) la pluie, 94) la pluie, 95) la pluie, 96) la pluie, 97) la pluie, 98) la pluie, 99) la pluie, 100) la pluie.

Pour les définitions de stabilité des états de temps, on peut dire que l'état connu de temps à l'échelle de temps, on cherche la réponse au problème de la stabilité des états de temps.

1) AS - apparaît dans les stations de Rijeka, Split et Titograd. Le type AS (K) est le plus fréquent, et qu'il est le plus important. Les types AS (K) et AS (K) sont les plus importants.

Les types AS (K) et AS (K) sont les plus importants. Les types AS (K) et AS (K) sont les plus importants.

2) /SC/ - semblable à /S/ seulement que dans une des stations Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd apparaît (SC). Dans une de ces quatre stations peut apparaître (C) à la place de (SC).

3) /SKC/ - Semblable à /SC/ mais qu'en plus dans une des stations Ljubljana, Rijeka, Split et Titograd apparaît les types (SKC) ou (KCI). Cet état est très courant.

De même manière on a déterminé les définitions pour les états nord, est, et ouest. A l'aide de ces définitions on a établi un calendrier des états de temps en Yougoslavie pour l'année 1951 (voir pages 13 et 14). Le tableau pour certains états nous est montré par les figures 3 - 12.

Au chapitre 4 est donné un peu plus en détail un aperçu de quelques états de temps on en fait remarquer l'importance de l'orographie sur le développement du temps en Yougoslavie et en général.

Une attention particulière est consacrée aux invasions d'air froid en Yougoslavie.

L'air froid pénètre en Yougoslavie au début de l'année 1951 de tous les côtes, excepté du Nord-Est. La fréquence de ces courants est donnée par le Tableau 5. Il semble que l'air froid pénètre très facilement, de façon générale, du Nord-Est et cela à cause de l'absence de montagnes qui empêchent l'air froid du Nord-Est dans les Balkans. Dans de tels états on peut apparaître d'abord dans la Negotinska Kraina. L'air froid sous forme de masses d'air froid (vent local) pénètre plus tard, plus tard, c'est à dire, plus tard, à cause de l'absence orographique, change de direction vers le sud-ouest (figure 21).

Les invasions froides NW sont les plus fréquentes (14 fois au cours de l'année 1951) et apparaissent à n'importe quelle époque de l'année. Il est caractéristique que ce courant d'air froid arrive très souvent au cours de la nuit. On explique cela par le fait que l'air froid pénètre plus facilement pendant la nuit, à cause de l'absence de l'effet de l'insolation.

Les invasions froides du nord apparaissent souvent grâce aux invasions d'air froid venant de l'ouest, ce qui est la conséquence de l'accumulation de l'air froid devant les Karpatas (figure 22). L'accumulation d'air froid devant les



NR Stanica: $H_s =$ m. $\varphi =$ $\lambda =$ Datum 195

Čas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Vreme osn																								
Snimak																								
C _H																								
C _M																								
C _L																								
Pada vine																								
Kretanje oblaka	C _H																							
	C _M																							
	C _L																							
Vetar pri zemlji																								
Pojave																								
Oblačnost	0																							
	5																							
	10																							
Vidljivost	≠																							
	p																							
	t																							
	u																							
	τ																							
R	mm																							
	min																							
I																								

Osmatrao
Obradio

Dan

Temperatura
max min temp

X

NR _____ Stanica: _____ $H_s =$ _____ m. $\varphi =$ _____, $\lambda =$ _____ Datum _____ 195

Čas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Vreme osm																								
Snimak																								
C_H																								
C_M																								
C_L																								
Pada vine																								
Kretanje oblaka	C_H																							
	C_M																							
	C_L																							
Vetar pri zemlji																								
Pojave																								
Oblačnost	0																							
	5																							
	10																							
Yidljivost																								
P																								
t																								
U																								
τ																								
e																								
R ^{mm}																								
I																								

Osmulrao
Obradovoljstvo

Dan

Temperatura
max min ampl

X

opscag
imporca
loppem
poufice
lra

ure
des

