

DOPRINOS K PROGNOZI POMLADANSKIH POZEB V SLOVENIJI
CONTRIBUTION TO THE PROGNOISIS OF SPRING FROST IN SLOVENIA

Z. PETKOVŠEK

551.509.532

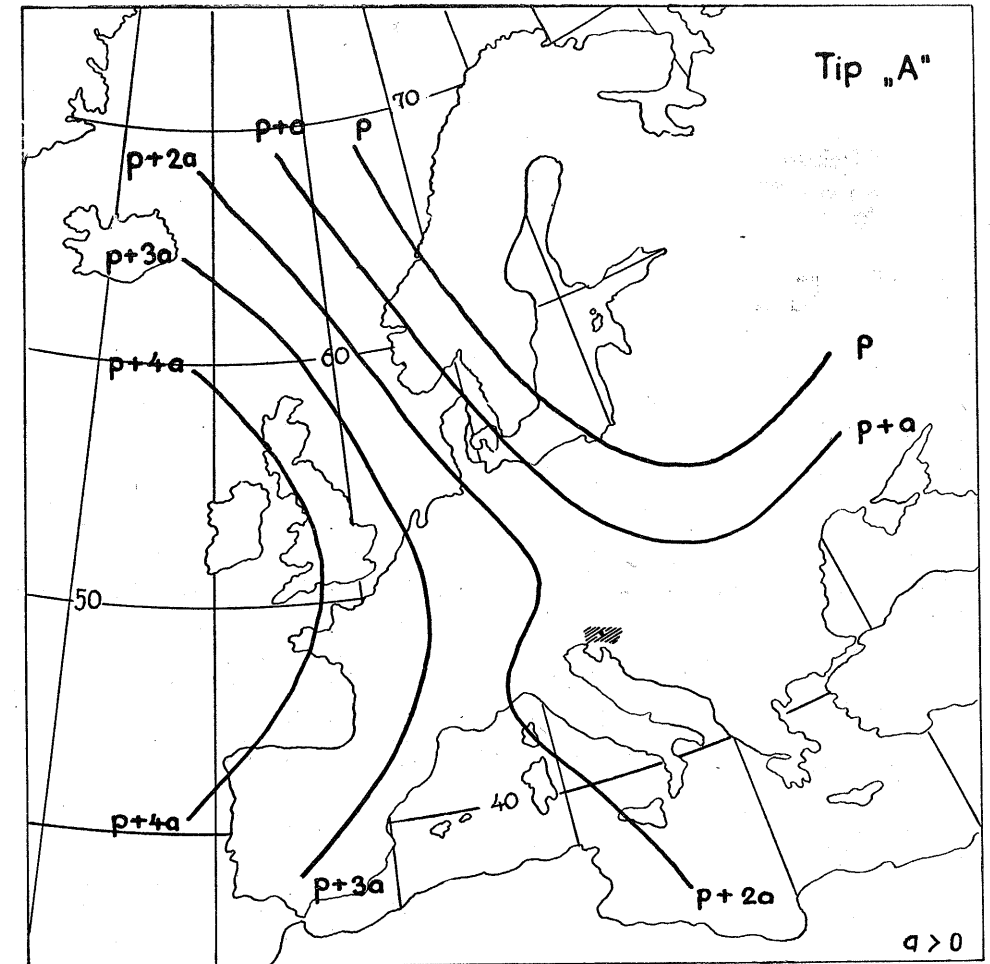
Slana je v Sloveniji tudi še pozno pomladi pogost pojav in ker tudi v jeseni kmalu nastopa, imajo posamezni kraji v nekaterih letih manj kot dvomesečno razdobje brez slane. Pri proučevanju pomladanskih pozeb ob nastopu slane v Sloveniji je bilo kmalu opaziti, da je za nastop tako močne ohlaiditve, pri kateri je prizadeta vegetacija v naših geografskih širinah, potrebna ugodna kombinacija advekcijske in radiacijske ohlaiditve. Radiacijske ohlaiditve so razen od letnega časa, kar se izraža v glavnem v dolžini noči, močno odvisne od trenutnega lokalnega vremenskega stanja. Važna je nadalje nadmorska višina, lokacija posameznih površin itd.

Osnova vsake večje ohlaiditve, ki bi utegnila povzročiti nastop slane in pozebe v poznejšem pomladnem času in s tem uničenje prebujajoče se vegetacije, je advekcija hladnih zračnih mas. Nekaj okoliščin, v katerih se ta spomladi uveljavlja med našimi kraji, si hočemo ogledati v naslednjih odstavkih. Glede na oddaljenost dovolj hladnih zračnih mas v času, ko je v naših geografskih širinah vegetacija v razvoju, bi bilo možno predvideti nevarnost pozebe v ugodnih primerih že nekaj dni v naprej. To bi prognostik izrazil v nekakih izgleidih za nastop slane. S tem bi omogočili nekoliko daljši čas pripravam za zaščito posameznih kultur. Pozebo samo pa je možno določiti šele z upoštevanjem lokalnih vplivov in neposrednega uveljavljanja advekcijske ohlaiditve ter na osnovi prognoziranje oblačnosti ponoči.

Za ugotavljanje advekcijskih ohlaiditev nam dobro služi pregled poteka srednje dnevne temperature, v kateri so dokaj dobro zabrisani trenutni vplivi posameznih terminskih opazovanj. Pri problemu pozne slane in pozebe pridejo v poštev predvsem močnejše advekcijske ohlaiditve ali vdori hladnih zračnih mas. Ti se na diagramu poteka srednje dnevne temperature izražajo v širokih, a predvsem globokih minimumih. Zaradi primerjave pa si je potrebno seveda ogledati tudi manj izrazite ohlaiditve, ki lahko v zelo ugodnih okoliščinah tudi povzročijo slano v nekaterih višje ležečih krajih, za gospodarstvo pa so brez pomena. Srednja dnevna temperatura je v našem primeru vzeta iz glavnih sinoptičnih terminov, in sicer tako, da je $t_s = (t_{01} + t_{07} + t_{13} + t_{19})/4$. Glede na velik razseg takih hladnih vdorov in razmeroma majhen razseg obdelovanega področja, to je področja LR Slovenije, zadostuje za potrebno orientacijo kar en kraj. Imeti pa mora dovolj karakteristično in osrednjo lego obdelovanega področja, kar je v tem primeru Ljubljana. Potek na omenjeni način dobljene srednje dnevne temperature za Ljubljano za obdelano dobo je razviden iz

slike 5. Za časovno natančnejše zasledovanje širjenja hladnega zraka pa je taka poenostavitev premočna (1).

Sinoptične situacije nižinskih kart, ki nastopajo v času advekcijskih ohlaiditev, to je hkrati z minimumi na omenjenem diagramu srednjih dnevnihtemperatur, kažejo precejšnjo podobnost. Koristno pa jih je še opredeliti v tri



Sl. 1

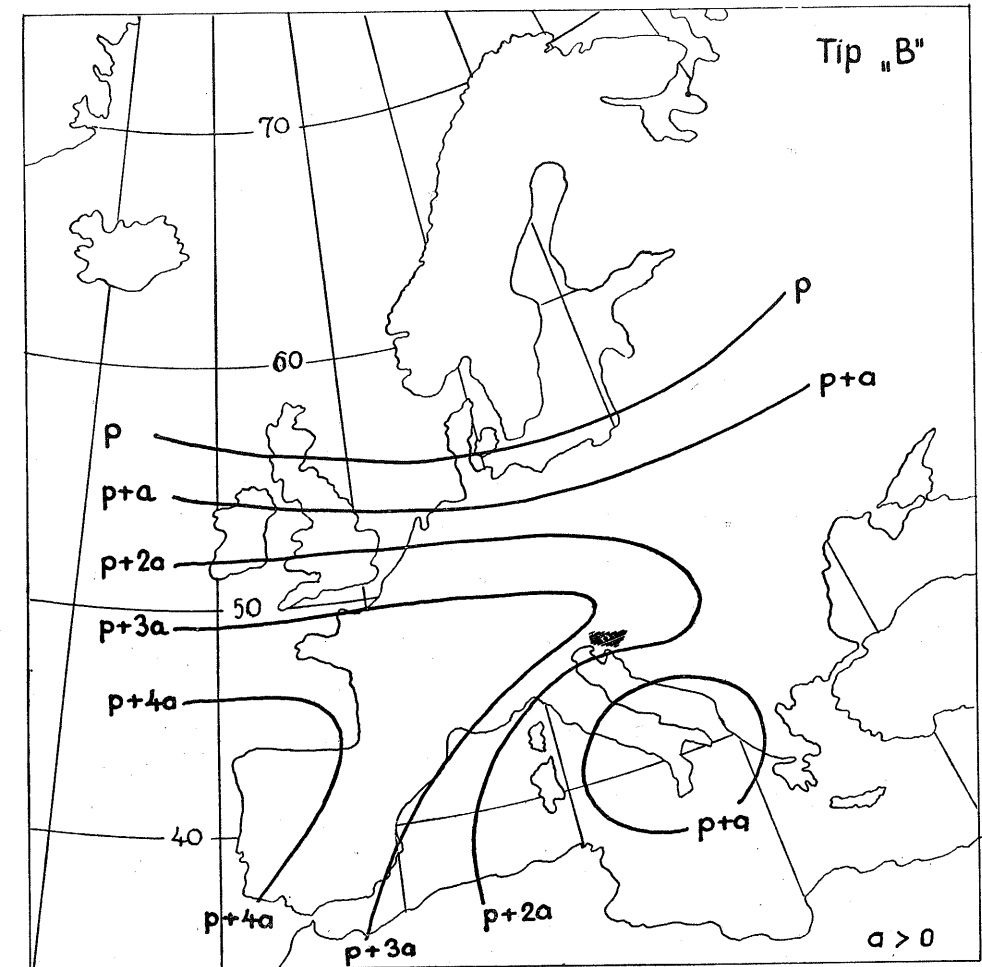
glavne barične tipe. V zvezi z ustrežajočo višinsko situacijo dovedejo namreč prav ti tipi do naših krajev hladnejši zrak, kar da advekcijsko znižanje temperature. Če je to znižanje dovolj močno, nastopa nato ob njih s pomočjo dodatne ohlaiditve po radiaciji tudi v pozni pomladni dobi slana in pozeba.

Barični tip »A« (slika 1) je karakteriziran z anticiklonom nad Atlantskim oceanom, ki sega s svojim severnim robom vsaj do Islanda, ter središčem depre-

sijskega področja v območju Skandinavskega polotoka ali vzhodneje. Ta tip je podoben razporeditvi, ki jo je Defant označil kot situacijo »ledenih mož« (2). Pomik doline in prodor hladnega zraka v višinah 500 mb ploskve gre pri njem v smeri 1 (silka 4). Hladna dolina v višinah kot tudi hladna fronta pri tleh, prodirata od severozahoda, kar je glede na izvor hladnih zračnih mas precej direktno nad naše kraje. Je pa tip A v splošnem uvodni ali začetni tip. Zasludimo ga navadno pred in v prvih začetkih ohladitvene dobe, nato pa preide v enega izmed naslednjih dveh, kar je lepo razvidno tudi iz slike 5. V vsej svoji obliki se vzdržuje dalj časa le takrat, kadar se depresija sama pomakne v smeri 1, ali kadar ima njena izrazita dolina tako smer. Hladen zrak prodira v teh primerih v dveh ali celo večih zaporednih hladnih frontah, ter je seveda celotna ohladitev primerno močna, kot n. pr. 28.—31. V. 1953. V nasprotnem primeru pa se navadno takoj za fronto razraste v srednjo Evropo močan anticiklonalni greben. Tako je orografska depresija, ki pri prodoru iz te smeri redno nastopa južno od Alp, relativno precej okrepljena (3). Če depresija nima pogojev za nadaljnjo poglobitev in ostane slabotna oziroma neizrazita, nastopi prehod v tip B. Ta se navadno kmalu nato izrodi v anticiklonalnem režimu, ki zavladava nad srednjo Evropo in Balkanom. V prvih jasnih nočeh tega režima je slana pogosta, vendar pa se zaradi pozitivne toplotne bilance spomladi njena meja hitro pomika v večje nadmorske višine. Če pa je sekundarna depresija v severnem Sredozemlju močna, glede na primarno Skandinavsko, tako da prevzame glavno vlogo cirkulacije, medtem ko primarna odmira, se anticiklon razvije dalje proti severu oziroma severovzhodu, dobimo sekundarni tip C. Sekundarna depresija se razvije navadno tedaj, ko prodre hladen zrak preko Francije v zahodno Sredozemlje, v manj izraziti obliki pa, ko je prodor od severa zaključen, ob pomiku hladne kaplje iznad kontinenta nad morje, kar zasledujemo predvsem po višinskih kartah. V višinah nastane v večini primerov že pred tem jedro hladnega zraka kot izrazita faza zaključenega prodora. Cepitev v tako zaključeno polje v višinah lahko zasledujemo dobro s predstavo trajektorij, ter lahko končni proces tudi predčasno predvidimo (4).

Sekundarni tip A, to je tip A, ki bi nastal po vdoru oziroma med vdorom po kakem drugem tipu, iz tipa C ne nastaja. V ugodnih primerih ojačanja valovanja polarne fronte, se pa lahko anticiklon tipa B razširi proti severu, medtem ko se depresija nekje nad Skandinavijo okrepi oziroma regenerira. S tem pa se prične nov vdor in je tako nastali tip A pravzaprav primat novega vdora. V višinski cirkulaciji nad nami opazujemo pri tipu A severozahodno ali kvečjemu zahodno smer. Glavna ohladitev pri tleh pa pride navadno od severovzhoda zaradi obhoda zraka okrog Alp skozi Dunajska vrata. Sicer pa je potrebno posebej ugotoviti red prihajajoče fronte, kot tudi ostale okolnosti, ki vplivajo na prehod hladne fronte preko Alp. To je širok in samostojen problem, ki je deloma tudi že obdelan (5). Z ozirom na lego naših krajev, ki je prav v tem pogledu precej svojevrstna, pa še ni dovolj natančno in v celoti proučen.

Tip »B« je vezan na izrazito zahodno cirkulacijo in je običajen za močno Atlantsko aktivnost, ter je zato tudi najpogostejši. Karakterizirata ga izrazita Islandska depresija in Azorski anticiklon. Višinski hladni vdor se izvrši po poti 2 (slika 4). Cirkulacija nad nami je zahodna do jugozahodna, hladna fronta pri



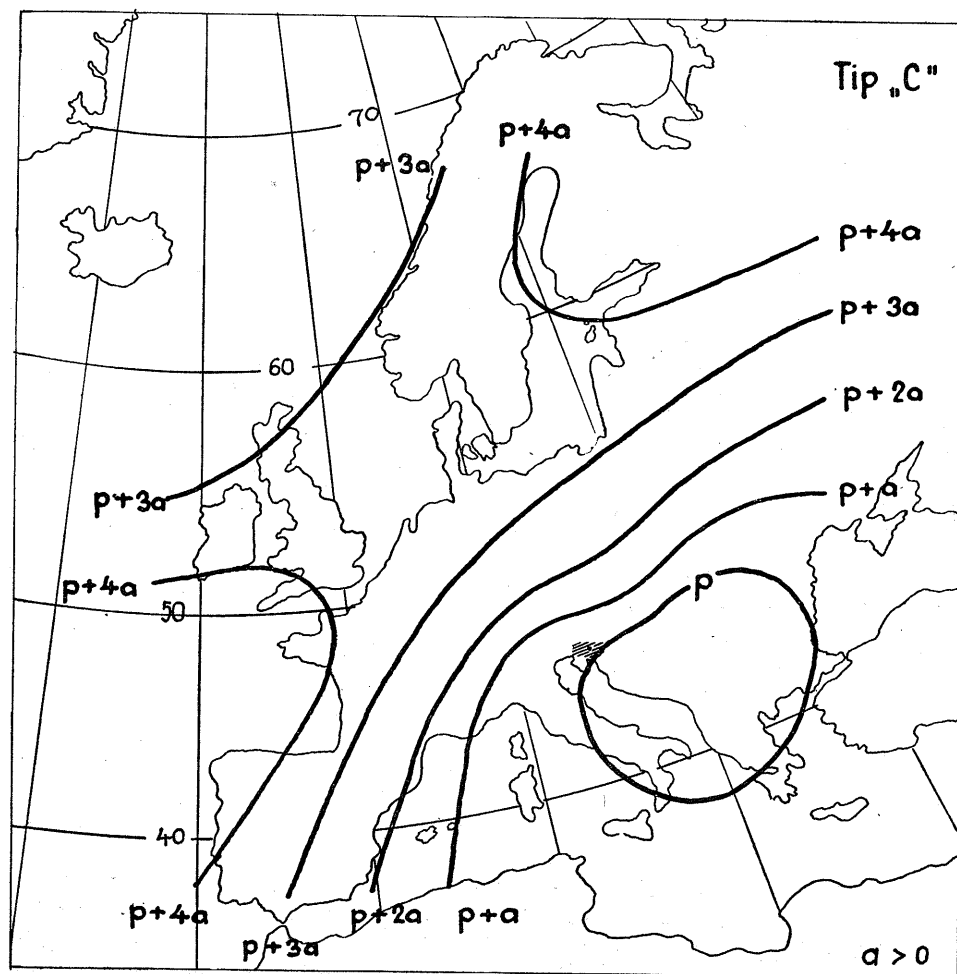
sl. 2

tleh pride do Alp od zahoda. Izrazitost svoje oblike dobi tip B šele tedaj, ko preide hladna fronta Alpe, saj se pri nas ohladitev šele tedaj začne. Za fronto se razširi nad srednjo Evropo anticiklonalni greben, včasih samo prehodno. Pojav orografske depresije južno od Alp, ki tudi v teh primerih redno nastopa, povzroči na Alpah značilen zavoj izobar in preko nas hladne vzhodne tokove.

Z nadaljnjo razširitvijo anticiklona proti severu lahko preide v tip A ter se prodor nadaljuje oziroma ponovi. Pri močni sekundarni depresiji pa preide v tip C, pri katerem se le ojača vzhodno strujanje pri tleh, često ob višinski kaplji. Kadar pa sekundarna depresija nima pogojev za nadaljnji razvoj, preidejo naši kraji ob razširitvi anticiklona proti jugu v izrazit anticiklonalni

režim. V njem imamo zaradi močne pomladanske insolacije dokaj nagel dvig srednje dnevne temperature, sicer še s precej nizkimi jutranjimi temperaturami.

Zaradi dolge obhodne poti, po kateri se zračna masa delno transformira, v večini primerov zgodnje spomladi, ko je ocean razmeroma toplejši od kontinenta, ne povzroča močnejših ohladitev. Pogosteje najdemo zato tip B med ohladitvenimi situacijami pozne pomladi, ko je kopno toplejše, ter lahko dobimo tudi ob zahodni ali jugozahodni cirkulaciji relativno močne adveksijske ohladitve. Absolutno vzeto pa so ohladitve slabe, ter je tip B kot uvodni ali primarni tip za nastop slane najmanj nevaren.



SI. 3

Barični tip »C« karakterizira depresijsko področje jugovzhodno in anticyklonalno področje severozahodno od naših krajev, tako da je nižinska cirkulacija preko naših krajev pretežno vzhodna do severovzhodna. Najčešče je ta tip sekundarnega nastanka in se razvije v času ohladitvene dobe navadno tedaj, ko je glavni prodor po višinski situaciji končan, ter je zato v veliki večini primerov vezan na jedro hladnega zraka v višinah nad severnim Sredozemljem ali Balkanom — sekundarni tip C. Izraža se v močnejši sekundarni depresiji, ki je v počasnem pomiku po poti Vc ali Vd (6), ter na drugi strani v razširitvi srednjeevropskega anticiklona proti severovzhodu, odnosno spojitvi tega s sibirskim. Pogost je nastanek sekundarnega tipa C iz tipa B pri stacionarni islandski depresiji. Tak sekundarni tip C je po jakosti ohladitve dokaj enakovreden matičnemu tipu, časovno pa precej poveča hladno periodo, ter v nižinah ojači dotok hladnega zraka v naše kraje. Posebno nagla in izdatna dodatna ohladitev nastopi takrat, ko postane zaradi primerne premaknitve višinske kaplje, cirkulacija v višinah vzporedna z ono pri tleh. Tedaj so možne nagle razjasnitve ter ponoči dodatne ohladitve po radiaciji. Podobne nagle razjasnitve nastopajo tudi pri preusmeritvi višinske cirkulacije nad našimi kraji na NW zaradi fenskega efekta na Alpah.

V zgodnejši pomladni dobi, ko je severni del kontinenta še hladen, lahko pričakujemo najmočnejše adveksijske ohladitve ob primarnem tipu C. Višinski hladni prodor, pomik doline in prihod hladne fronte pri tleh se vrši po poti 3 (slika 4) oziroma iz te smeri. V tem primeru je močno zmanjšan orografski vpliv na prihod hladne fronte. Z ozirom na splošno zahodno cirkulacijo v naših širinah preko severne hemisfere, pa seveda prodor po poti 3 ni pogost, ter je tudi pojav primarnega tipa C razmeroma redek. Na drugi strani pa je prav zaradi omenjenih razlogov primarni tip C konservativnejši od ostalih dveh. Ob hladnem prodoru po poti 3 imamo namreč nad zahodno Evropo močno advekcijo toplega zraka proti severu. Ves proces prodora se konča v bolj ali manj izrazitem blocking efektu, ki je kot znano zelo konservativen.

Situacije teh tipov nastopajo neposredno pred vdorom oziroma ob vdoru hladnejših zračnih mas. Njihov razvoj pa mora iti očitno tudi dalje v tako smer, da je omogočen nadaljnji dotok hladnega zraka v naše kraje. V veliki večini primerov se ob višku ohladitve nahajajo naši kraji v prehodni coni obeh sistemov oziroma na robu anticiklona, ker so tedaj ugodni pogoji za nočno radiacijo, katera vsekakor precej prispeva tudi k znižanju srednje dnevne temperature. Izvzete so pri tem manjše in krajše ohladitve, ki se pojavljajo v daljši topli periodi ob samem prehodu frontalnih motenj od zahoda. V takih primerih se v splošnem ni bati pozebe, čeprav lahko v posameznih krajih velike nadmorske višine tudi nastopi slana.

Naslednja tabela je dopolnilo k sliki 5 in predstavlja datume, v katerih je nastopila slana na eni ali več izmed 11 sinoptičnih postaj, ki so dokaj enakomerno razporejene po obdelanem področju. Nobena izmed njih pa ni za nastop slane posebno značilna, zato slana v mesecu juniju pri njih v splošnem ne nastopa ter je celotna slika zato bolj karakteristična.

Tabela 1

leto	april	maj	junij
1956	1, 3, 4, 6—13, 21,	2, 14, 15, 21, 22, 24, 26, 41,	
1955	1—4, 7, 13—28,	3, 4, 9, 13, 14, 17, 18, 22—25,	1, 3,
1954	1, 10—16, 19—21, 23—26,	5, 21,	
1953	2, 3, 13, 14, 18—22, 24, 29, 30,	1, 9—14,	
1952	4, 7, 8, 10—12,	19, 21, 22,	
1951	2, 3, 5—7, 14, 16—18, 23, 24, 26,	7, 13, 14, 21,	
1950	1, 2, 4—9, 16, 18, 27, 29,	2—5, 12,	
1949	1—3, 9—13, 15—18,	7—9, 16,	

Češče zasledimo v posameznih krajih Slovenije, zlasti v višjih legah slano tudi pozno v mesecu juniju, čeprav srednja dnevna temperatura v Ljubljani ne pade pod 12°C. Najpoznejši datum s slano zadnjih štirih let ima Babno polje (756 m), kjer je nastopila slana še 22. junija in to v letu 1956. Zadnji dnevi s slano nekaterih krajev v Sloveniji po posameznih letih, ki padejo v mesec junij, so podani v sledeči tabeli (7):

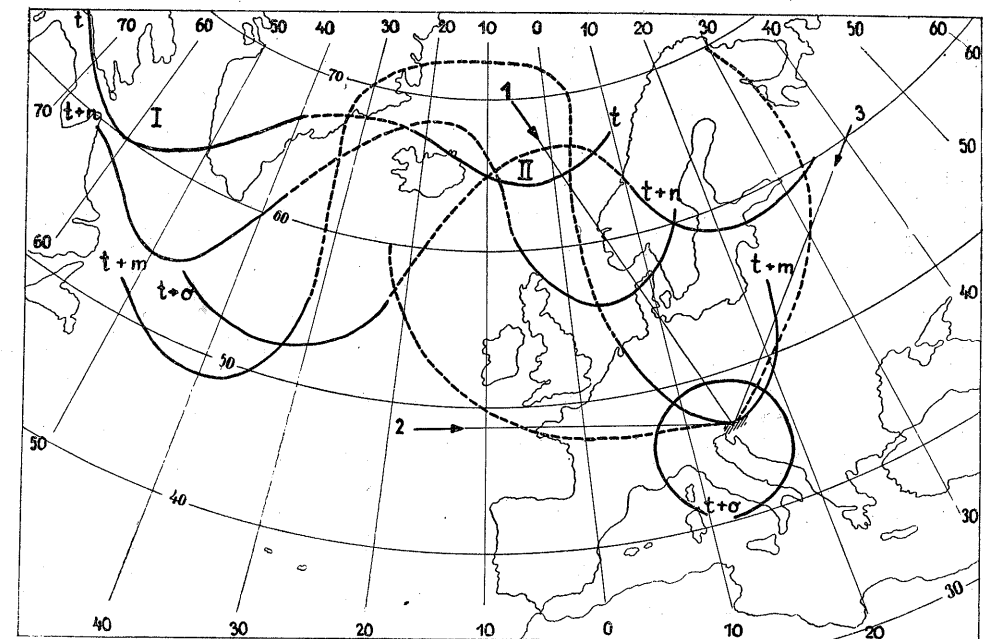
Tabela 2

1956	10. VI. Rovtarica (1120 m)
	10. VI. Martinček (1250 m)
	21. VI. Stare Ognice (930 m)
	22. VI. Babno polje (756 m)
	(tabela za to leto je nepopolna, ker je bilo pregledano in upoštevano razmeroma majhno število postaj)
1955	1. VI. 22 raznih postaj Slovenije
	3. VI. 9 raznih postaj Slovenije
	14. VI. Vernica (1150 m)
	14. VI. Mrzli studenec (1224 m)
	15. VI. Babno polje (756 m)
	15. VI. Martinček (1250 m)
	16. VI. Stare Ognice (930 m)
	17. VI. Trnovo (789 m)
1954	8. VI. Mrzli studenec (1224 m)
1953	2. VI. Slovenska vas (470 m)
	3. VI. Martinček (1250 m)
	4. VI. Martinček (1250 m)
	4. VI. Rovtarica (1120 m)
	4. VI. Gamance (937 m)

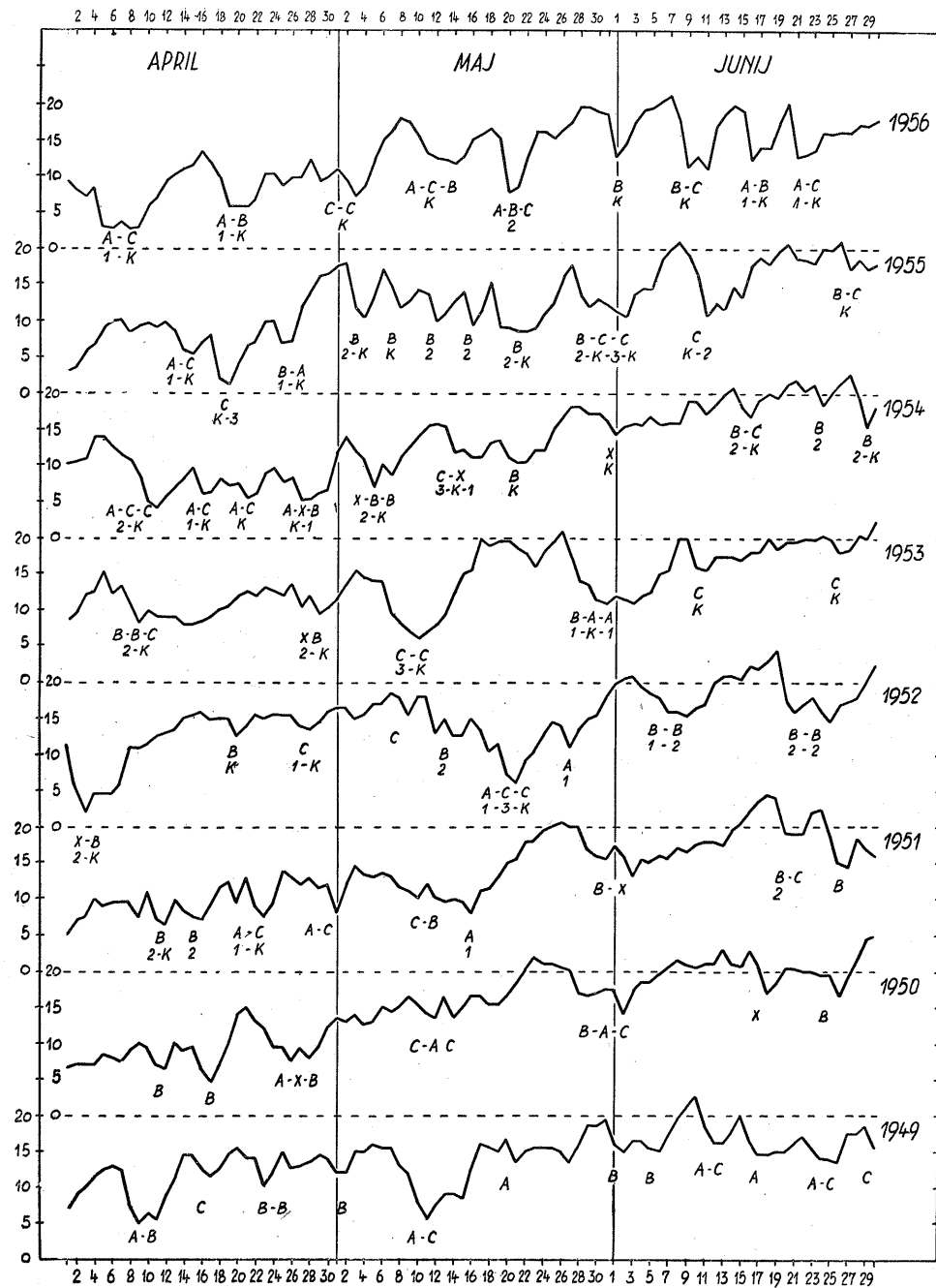
Osnova vsake večje ohladitve je prodor arktičnega zraka po čim krajši poti nad naše kraje. Za zasledovanje tega so seveda primernejše višinske karte, zlasti karta 500 mb ploskve. Na tej je vedno in prav brez izjeme, v času

neposredno pred minimumom na diagramu srednjih dnevni temperatur, cirkulacija nad severnim Atlantikom in Evropo vedno bolj ali že močno meridionalna. Izrazita dolina in jezik hladnega zraka se ob tem širi proti jugu. Naši kraji leže v tem letnem času že precej južneje od linije povprečnega poteka polarne fronte. Hladen zrak portebuje zato često par dni, predno doseže naše kraje. Poznanje zakonitosti njegovega približevanja našim krajem bi nam omogočilo predčasno opozorilo na močnejšo ohladitev.

Omejimo se na področje, ki pride za nas v poštev, to je severna Amerika, severna Evropa in področje med njima, ter na obdelano pomladno dobo v letih 1954—55—56. Močna meridionalnost cirkulacije pred vdori se izraža v močnem valovanju polarne fronte. To valovanje se zdi, kot da se širi od zahoda. Opaziti je bilo, da nastaja val polarne fronte med Grönlandom in Evropo nekoliko potem, ko se pojavi dolina nad severno Ameriko, odnosno med njo in Grönlandom. Njena amplituda zato sprva zaostaja za amplitudo primarne, v nadaljnjem razvoju pa jo često prehit. Ta sekundarna dolina, ki je za nas »nevarna« se pojavi torej nekoliko pozneje približno 55° geografske dolžine vzhodneje. Krajši valovi se razvlačijo in ko dosežejo omenjeno valovno dolžino, jim prične amplituda hitro rasti. Pri iznakaženih in daljših valovih pa gre navadno glavno širjenje doline proti jugu v smeri, ki odgovarja razmaku 55° geogr. dolžine oziroma teži k temu. Ko primarna dolina 500 mb ploskve



Sl. 4 — Nekoliko idealiziran primer primarne (I) in sekundarne (II) doline v različnih stadijih razvoja, kakor navadno nastopa pri prodoru iz smeri 1. Stadij t + o predstavlja stanje po cepitvi doline v jedro. 1, 2 in 3 so glavne smeri prodorov.



Sl. 5

Potek srednje dnevne temperature Ljubljane za obdelano dobo v °C v ordinati. V prvi vrsti pod minimi so nastopajoči barični tipi (A, B, C, X). Številke v drugi vrsti kažejo odgovarjajočo smer pomika z ozirom na sliko 4, K pa pomeni obstoj višinskega jedra ali kaplje. Dopolnilo k tej sliki z ozirom na nastop slane sta tabeli 1 in 2

usahne ali se izrodi v zaključeno polje, se tudi sekundarna dolina nad Evropo odcepi od zaledja, le redko pa usahne. K nastanku takega jedra očitno ugodno vpliva kopna podlaga, zakaj iz primarne doline nad Atlantskim oceanom, se jedra redkeje tvorijo in so manj izrazita. Pri sekundarni dolini, ki se je razvila po poti 2, pa nastopa pojav cepljenja čisto šele tedaj, ko se ta premakne nad kopno, toda ne prej kot je porast primarne doline končan. Cepitev označuje »K« na sliki 5. Odkloni od gornjih opažanj gredo predvsem v valovih z večjo valovno dolžino in to zlasti v maju in juniju leta 1955. V ostali omenjeni dobi pa precej dobro drže, primeri se pojavljajo skoro pred vsako ohladitvijo, ter se zdi, da niso le slučaj. Tako imamo v omenjeni dobi skupno 45 bolj ali manj izrazitih primerov in le 5 vdorov, kjer omenjena razdalja ne nastopa. Vsa pravkar omenjena zapažanja so nastala na podlagi vizuelnega zasledovanja brez natančnejše statistične obdelave višine geopotenciala 500 mb ploskve odnosno njenega termičnega polja.

Na sliki 4 je prikazan pojav in razvoj primarnega (I) in sekundarnega (II) vala odnosno doline na 500 mb ploskvi, v nekoliko idealizirani obliki, kot navadno nastopa pri smeri 1. Pri tleh mu odgovarja barična situacija tipa A. Od cepitve v kapljo in njenega nadaljnjega razvoja in pomika, ki ga ni mogoče na kratko splošno odrediti, je odvisen tudi nadaljnji potek ohladitve. V zgodnji spomladi, ko je kontinent razmeroma hladnejši od morja, sta si po moči ohladitve enakovrednejši smeri 1 in 3, čeprav smer 3 redko nastopa, ter dobimo iz teh smeri najjačje advekcijske ohladitve. V poznejši dobi pa, ko je hladnejši ocean, kopno pa je že toplo, ter nastopa tudi po poti 3 močnejša transformacija zračne mase, sta enakovrednejši smeri 1 in 2. V pozni pomladi moremo zato dobiti tudi po poti 2 relativno močne ohladitve, ki so le redko nevarne. Seveda nastopajo v naravi vse vmesne smeri. Prodori pa prihajajo tudi iz smeri južnejše od 2 in vzhodnejše od 3, vendar so prodori izven okvira krajnih smeri redki. Podobno opazimo tudi med baričnimi tipi ohladitvenih period vse vmesne stopnje in njihove kombinacije. Povsem drugačne situacije (tipa X na sliki 5) pa so prav tako zelo redke, ohladitve ob njih pa le relativno izražene, slabe in zato tudi brez nevarnosti.

Omenjene ugotovitve se naslanjajo na dobo, podano s temperaturnim diagramom na sliki 5. Okoliščine, v katerih se pojavljajo ohladitvene dobe ali v glavnem vdori hladnega zraka v naše kraje spomladi, imajo torej precej skupnih potez, vendar obstojijo med njimi tudi bistvene razlike. S pomočjo podanih ugotovitev in opažanj si je možno ustvariti dovršen del situacijske sheme, ki nam nudi pri nadaljnjem tekočem delu, zlasti pri dajanju izgledeov za nastop slane, dokaj opore. Na njihovi osnovi lažje zasledujemo nastanek in premik višinskih dolin ter do neke mere natančnosti predvidimo njih bodočo položaj, včasih tudi za par dni v naprej. Ugotovimo torej možnost nastopa ohladitve sploh; če pa upoštevamo, kako se določena smer nadalje razvija in pri nas izraža, ter ugotovimo prevladujoč barični tip, lahko predvidimo tudi približno jakost in nevarnost ohladitve.

SUMMARY

For such considerable cooling down in Slovenia during the spring which affects the vegetation, a combination of advection and radiation cooling is needed. The basis is advection of very cool air masses. With regard to the distance of the sources of these air masses from Slovenia in spring it should be possible in some satisfac-

tory cases to foresee the danger of frost usually a couple of days in advance. The course of mean daily temperature in Ljubljana is taken for the basis to fix the advection coolings (Fig. 5). This place has the central and characteristic position of the treated district.

The synoptic situations appearing simultaneously with the minimums on the above mentioned diagram are classified in three main baric types A, B and C and all the others (X) which are, however, rare.

The baric type A is generally the introductory or initial type. Here the cold air comes via 1 (Fig. 4) that is rather directly from its source over Slovenia whereby the coolings are considerably strong. The type remains in this form for a longer time only when the depression moves via 1 or when its trough has this direction. Several successive cold fronts pass Slovenia and the coolings down are very strong. Usually the Type A goes soon over to one of the following two types.

The type B is characteristic of the typical western circulation and is therefore most frequent. The type gets its characteristic form when the cold front reaches the Alps. The cold air advances via 2 that is why a stronger transformation of air mass occurs. The coolings by this type are therefore in general weaker; in the late spring they are relatively more expressive although without considerable danger. With the weak secondary depression the anticyclonical regime soon overtakes our country, with the strong one, however, it turns into the type C and that is what causes the prolongation of the cool period.

The baric type C is in most cases of **secondary** origin because it gets developed from one of the above mentioned types during the cool period when the secondary depression in the North Mediterranean is strong. In higher spheres therefore a closed field of the cold air is to be found in most cases over this area. As for the intensity of the cooling this type is equivalent to the original type but as the time regards it prolongs the cooling period. Early in spring when the northern part of the continent is still cold it is the **primary** type C that causes considerable coolings. With it the advance of cold air takes via 3. Owing to the general western circulation this advance is rare and so is therefore the primary type C. The type C is therefore more conservative than the others, which is due to the high level blockade that appears with it.

Immediately before the pretty cold air masses come to Slovenia the circulation on the 500 mb level between Europe and America is strongly meridional, that means that the polar front waves considerably. This undulation was visually followed in spring time of the years 1954, 1955 and 1956. It was noticed that the wave of the polar front between Grönland and Europe is formed a short time after the formation of a trough over the North America or between it and Grönland. Its amplitude is therefore at first smaller than that of the primary one but in the further development it usually overtakes it. This secondary trough that is dangerous for Slovenia appears then a little later for approximately 55 deg. geographical longitude more to the East. The shorter waves grow in length and when reaching the mentioned wave length their amplitude begins to grow quickly. At the deformed and longer waves the main spreading of the trough usually takes the direction towards the South which corresponds to the distance of 55 deg. of geographical longitude or it tends to take it. When the primary trough on 500 mb level disappears or changes into a closed field, also the secondary trough over Europe is separated from its background but it seldom vanishes. The separation is marked by K on Fig. 5. Deviations from this observations occur chiefly at the waves of the greater wave length, and especially in May and June of 1955. During the rest of the mentioned period they are rather exact, examples occur nearly always before every more considerable cooling period and it seems that it is not only by accident that they appear.

According to the position of the primary trough on the 500 mb level but more exactly a little later according to the direction of the development of the secondary trough, we can in this way foresee, exactly to a certain extent, the possibility of a more considerable cooling period sometimes some days in advance. On the whole the direction of the development of the secondary trough already defines the prevailing baric type or the order of types in a particular cold period. The schema of

types and the fact they make their influence felt in our country indicates so the approximate intensity of the cooling and so the danger of frost and it makes a preliminary warning possible.

Literatura:

1. M. Čadež: Analiza vremena u FNRJ u 1951 godini. Beograd SUHMS 1954.
2. A. Melik: Slovenija, Ljubljana 1935 citira Defanta.
3. M. Čadež: Über die orographische Zyklogene und Antizyklogene. Ber. Dt. Wetterdienst 1955.
4. Handbook of Meteorology, New York 1945.
5. Archiv für Meteorologie, Wien 1949. (Kletterer.)
6. Chromow: Einführung in die Wetteranalyse, Wien 1942.
7. Letno poročilo UHMS LR Slovenije 1953, 1954, 1955.