

ANALIZA NEKATERIH FICKERJEVIH PRAVIL V PRIMERJAVI S SINOPTIČNIMI
SITUACIJAMI V S L O V E N I J I

AN ANALYSIS OF SOME FICKER'S RULES IN COMPARISON WITH THE
SYNOPTIC SITUATIONS IN SLOVENIJA

J. PUČNIK

Sistematična raziskovanja vremenskih razmer v prosti atmosferi v primerjavi s prizemnim baričnim poljem nam kažejo, da med potmi nižinskih valov baričnega polja in prevladujočim višinskim strujanjem obstaja določena ožja povezava. Zlasti je ta posebej očitna pri izrazitih vremenskih procesih v našem ozračju. Glede na to mnenje je Ficker v svoji razpravi o /1/ velikem neurju, ki je 4. julija 1928 povzročilo silno škodo v Srednji Evropi dokazal, da je možno pot takega vremenskega procesa predvidevati na osnovi točne višinske in nižinske analiz.

Podobno je Müge prišel do zaključka /2/, da ima strujanje v višjih plasteh atmosfere sorazmerno slab vliv na trenutno razporeditev zračnega pritiska v nižjih plasteh, vendar posredno nastopajo zelo pomembne spremembe zračnega pritiska v prizemnih plasteh ozračja. Z drugimi besedami pomeni to: višinske strujanje zraka spreminja mnogo močneje prizemno izalobarno polje, kakor izobarnega. Nadalje je bilo dokazano, da je vsaka individualna točka baričnega polja motena; torej ne samo center negativnega oziroma pozitivnega izalobarnega področja.

Ta dogajanja so bila izredno važna za točno spoznavanje mehanizma strujanja zraka v višjih in nižjih plasteh ozračja. S podrobnim analiziranjem sovplivanja med višinskim strujanjem in ponašanjem zračnega pritiska v nižjih plasteh ozračja je bilo dognano, da so velike razlike med sorazmerno počasi se spreminjajočimi - kvasistacionarnimi višinskimi valovi in pa hitro se spreminjajočimi nižinskimi valovi /5/. V složenem bi lahko trdili, da je podana razlika med kratkimi in dolgimi valovi v naslednjem: kratki valovi se najčešče pojavljajo v nižjih plasteh našega ozračja in so sorazmerno zelo pogosti, se hitro gibljejo in imajo malo amplitudo, ki z višino pada, t.j. gre v glavnem za tople doline in hladne grebene. V nasprotju z omenjenimi pa se dolgi valovi pomikajo počasi z veliko amplitudo, ki v območju troposfere z višino raste, t.j. - pri tem atmosferskem procesu imamo opravka s hladnimi dolinami in toplimi grebeni. Zaradi počasnega premikanja dolgih valov je možno njihovo pozicijo najlažje določati s pomočjo cirkompolarne karte, in sicer 500 mb ali 300 mb ploskve.

Taka kompleksna analiza sprememb baričnega polja v nižjih in višjih plasteh ozračja v zvezi s spremembami temperaturnega polja nam daje mnoge dragocene indikacije pri nastanku in razvoju bistvenih procesov v ozračju, pa naj bodo to ciklogeneze ali anticiklogeneza ali pa prehod določene frontalne površine.

Ficker je zlasti pri nastanku in razvoju ciklonov kakor tudi anticiklonov že leta 1920 dokazoval /3, 4/, da je na ta proces vezano troposferno in stratosferno valovanje zračnega pritiska in temperaturnega polja v njem. Pri svojih raziskovanjih navedenega problema je imenoval gornji, t.j. stratosferni val primarni in spodnji, ki se nanaša na nižje plasti atmosfere, sekundarni. Poudariti pa je treba nujno predpostavko, da se oba vala širita v isti smeri s sorazmerno majhno fazno razliko. Gotovo je, da nastopajo pri tem zelo bogosto motnje, ki jih še posebno jačajo orografske ovire. Zendar v glavnem smemo domnevati, da običajno pomeni padec zračnega pritiska v višjih plasteh ozračja nastajanje ciklonalnega tipa vremena in porast anticiklonalnega. Gotovo pa je, da ima ta splošna shema mnoge variacije zlasti v povezavi s ponašanjem zračnega pritiska v nižjih plasteh ozračja in vmesnega temperaturnega polja. Da bi bilo možno omenjene predpostavke izkoristiti v praktične, prognoistične namene, je Ficker podal vremenska pravila, s katerimi moremo predvidevati v naslednjih 24 urah določene vremenske procese v ozračju.

Za analiziranje gornjih valov moremo uporabljati podatke iz višinskih gorskih postaj ali pa radiozondne podatke /5/.

V naslednjem bom podal nekaj primerov Fickerjevih pravil v zvezi z analizo višinskih in nižinskih kart, s pomočjo katerih je možno določiti proces v ozračju. Primerjalno pa sem se poslužil za uporabo Fickerjevih pravil podatkov višinske postaje Kredarica /2515 m/ in Ljubljana /300 m/. Prav tako sem uporabil za temperaturno polje, ki je vladalo v tem obdobju v Srednji Evropi, relativno topografijo 500/1000.

Osnovna težnja, ki me je vodila pri tej obdelavi, je bila, da bi čim točneje določil vremenski režim na osnovi sinoptične situacije in preko njega predvideval razvoj v naslednjih 24 urah s pomočjo sinoptične metode in pogojenih določenim Fickerjevim pravilom kot možnim sredstvom.

Iz množine primerov, ki sem jih obdelal, podajam v tej študiji obdobje od 23. do 30. oktobra 1959.

Dne 23. oktobra 1959 je Slovenijo v zgodnjih jutranjih urah prečkala slaba hladna fronta, ki je povzročila na Kredarici slab sneg, v Ljubljani pa rahel dež.

Sinoptična situacija tega dne od 07^h je izkazovala v prizemnih plasteh ozračja za omenjenim hladnim valom nad zahodno in srednjo Evropo močno razraščanje visokega zračnega pritiska, ki je dajalo pogoje za stabilizacijo lepega vremena nad omenjenim področjem. Tudi višinska situacija 500 mb ploskve omenjenega dne od 01^h je kazala nad srednjo Evropo močan greben. Slovenija se je nahajala na mejni ploskvi med toplim višinskim grebenom, ki je zajemal pretežni del zahodne in deloma srednje Evrope in hladno dolino nad vzhodno Evropo. Zato so imeli ti predeli sorazmerno močne severne vetrove /Udine 100 km/h, Dunaj 115 km/h, na Kredarici pa je pihal tega dne prav tako zelo močan veter, tako da je v sunkih dosegel celo 130 km/h.

Relativna topografija je omenjenega dne prav tako kazala močan topel greben nad srednjo in severozahodno Evropo, dočim se je področje vzhodne in srednje Evrope nahajalo v hladnem zraku.

Zračni pritisk se je ta dan močno dvignil v nižjih plasteh ozračja kakor tudi na višini. Temperatura vsega sloja zraka je bila prav tako v porastu.

Ta proces v ozračju je Ficker definiral v svojem prvem pravilu in trdil, da porast zračnega pritiska v nižjih in višjih plasteh ozračja kakor tudi temperatura vmesnega sloja ustvarjata vsaj še za naslednjih 24 ur stabilno in toplo vreme. Ta tip vremena namreč nastaja kot posledica ojačane tople anticiklonalne advekcije.

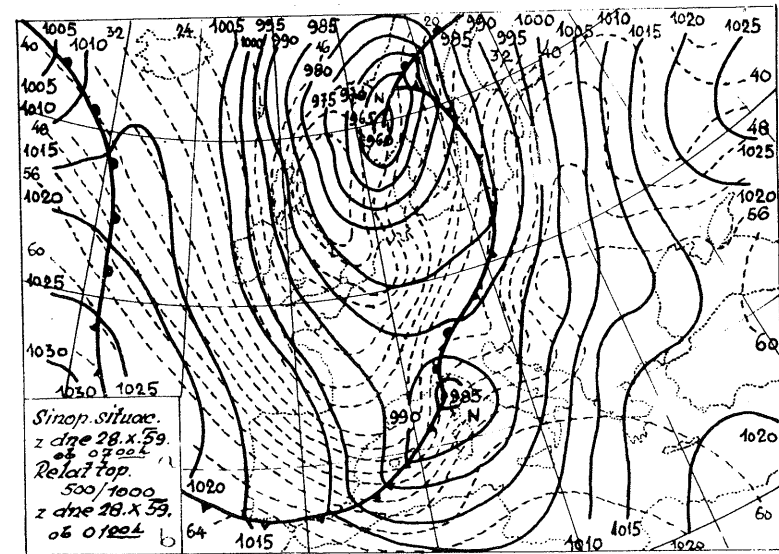
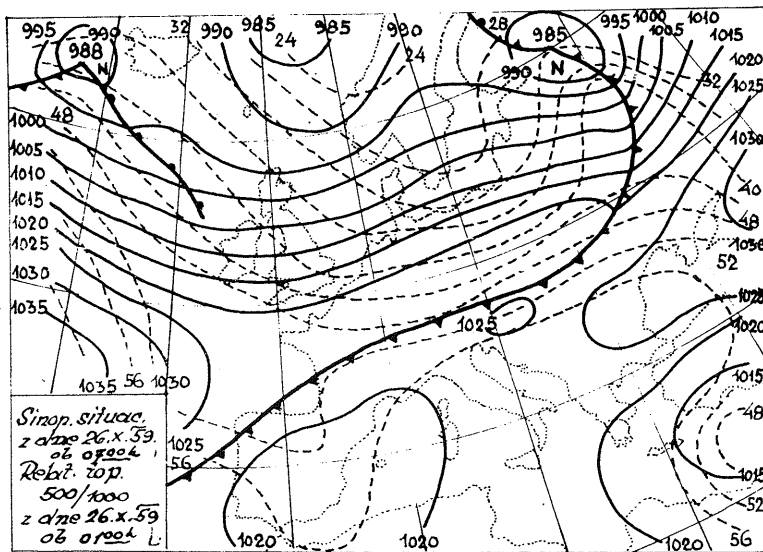
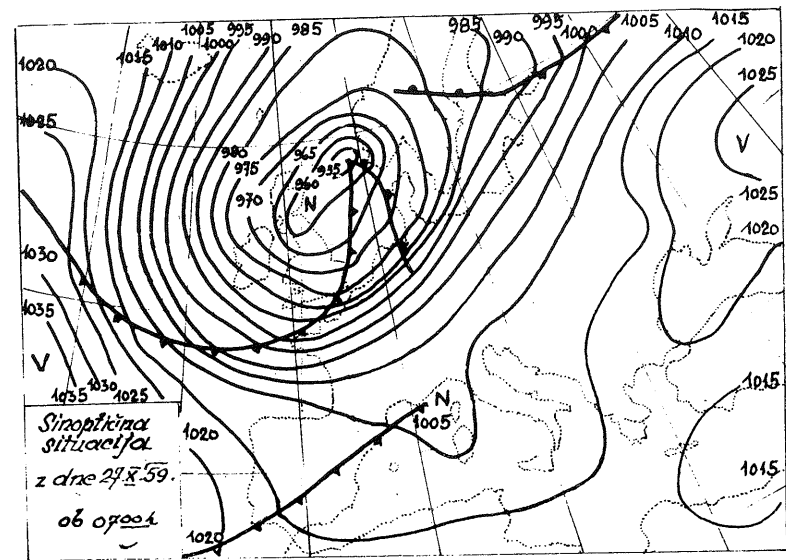
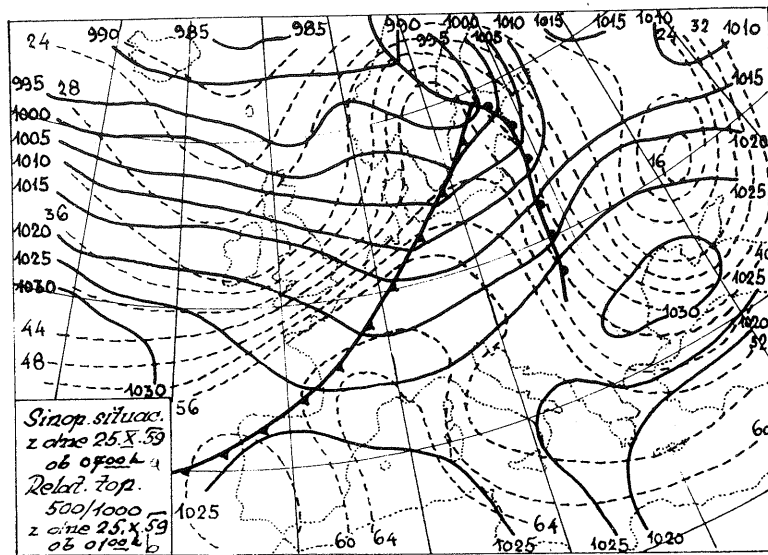
Dne 24. oktobra je bilo dejansko, kakor je kazala sinoptična in višinska situacija glede na prvo Fickerjevo pravilo, lepo, suho in toplo vreme po vsej Sloveniji.

V Ljubljani je dosegla temperatura 15,6°C. Omenjenega dne je nižinska vremenska situacija izkazovala razrast področja visokega zračnega pritiska nad srednjo Evropo. Bilo pa je opaziti, da se jedro tega anticiklona polagoma ruši, na 500 mb tega dne se je srednja Evropa s Slovenijo še vedno nahajala v območju višinske frontalne zone z močnimi severozahodnimi vetrovi, katerih jakost se je gibala nad 100 km na uro. /Payern 105 km/h, Dunaj 110 km/h, Udine 110 km/h/. Prav tako je relativna topografija izkazovala pojačani topli greben nad zahodno, srednjo in deloma severozahodno Evropo. Dočim je bila vzhodna Evropa še vedno v hladnem zraku.

Glede na splošno analizo vremenskega stanja na osnovi podanega materiala ni bilo danih pogojev, da se nam zelo naglo približuje poslabšanje vremena. Ako pa primerjamo ponašanje zračnega pritiska v Ljubljani in na Kredarici ter temperaturno polje vmesnega sloja, opazimo, da se nam je dejansko približal val poslabšanja vremena. Ljubljana je izkazovala omenjenega dne ob 07^h rahel padec zračnega pritiska, dočim je na Kredarici ob istem terminu še vedno rastle. Prav tako je rastle temperatura vmesnega sloja. Navedeno ponašanje zračnega pritiska in temperature odgovarja drugemu pravilu Fickerja, ki trdi, da je porast pritiska na višini in padec v nižjih plasteh s še poraslo temperaturo vmesnega sloja indikator bližnjega poslabšanja vremena. Značilno je, da se pri takem vremenu zelo poveča zlasti visoka oblačnost. V sinoptičnem smislu bi si mogli to razlagati s pojačanim dotokom toplega zraka.

Pri zasledovanju razvoja vremena dne 25. oktobra smo opazili, da sta dejansko imeli Kredarica in Ljubljana - kakor tudi ostale postaje v zahodni in srednji Sloveniji - zelo ojačano visoko oblačnost predvsem AS op. in AS dens.

Sinoptična situacija na prizemni karti /karta la/ je izkazovala omenjenega dne oslabiljeno anticiklonalno jedro, ki se je pomaknilo daleč nad jugovzhodno Evropo v bližino Črnega morja. Srednja Evropa pa je še ostala v grebenu visokega zračnega pritiska. Na 500 mb ploskvi



je bilo opaziti nagel pomik višinskega grebena proti severovzhodu, tako da je srednja Evropa s Slovenijo prešla iz višinskega strujanja N W v W N W. Tudi jakost vetrov na že omenjeni višini je znatno pojenjala /Payern 20 km/h, Dunaj 20 km/h, severozahodno Evropo/ pa je zajela močna višinska frontalna zona s S W vetrovi. Tudi relativna topografija /karta 1b/ je izkazovala močno usedanje toplega grebena nad zahodno in srednjo Evropo, dočim je severovzhodna Evropa bila še vedno v območju hladnega zraka.

Zračni pritisk na Kredarici in v Ljubljani je močno padal, prav tako je bil izrazit padec temperature vmesnega sloja. To ponašanje omenjenih meteoroloških elementov tolmači tretje Fickerjevo pravilo, ki trdi, da je v naslednjih 24 urah pričakovati poslabšanje vremena.

Dne 26. oktobra se je po nižinski sinoptični situaciji močno razkrojilo področje visokega zračnega pritiska nad srednjo Evropo. Hladen zrak je dosegel Alpe /karta 2a/.

Na 500 mb ploskvi iz tistega dne je bilo opaziti ojačano jugozahodno - SW strujanje nad zahodno in severno srednjo Evropo. Vetrovi so se na tej višini ponovno ojačali /Payern SSW 80 km/h, Dunaj SSW 80 km/h/. Relativna topografija /karta 2 b/ omenjenega dne nam je izkazovala nad Severno in zahodno Evropo široko dolino hladnega zraka. Topel zrak je zajemal le še vzhodni Atlantik in vzhodno Evropo.

Vremenska napoved za 26. oktobra ljubljanskega prognoističnega centra je sicer prvotno predvidevala poslabšanje vremena in sicer tista, ki je bila izdana 25. oktobra ob 19. uri. Dne 26. oktobra ob 05^h pa se je vremenska napoved z ozirom na spremenjeno sinoptično situacijo spremenila in se je glasila: še nadalje suho vreme s spremenljivo oblačnostjo. Kakor pa sem že omenil je bilo možno s pomočjo tretjega Fickerjevega pravila sigurno pričakovati poslabšanje vremenskega režima in prehod v padavinski tip vremena. Dejansko je pričelo snežiti tega dne na Kredarici že ob 9. uri, v Ljubljani pa je pričelo deževati istega dne ob 15. uri 30 minut.

Orografske padavine, ki so nastopile v Sloveniji 26. oktobra so se naslednjega dne še okrepile, in sicer zaradi izrazitega sekundarnega ciklona nad severnim Sredozemljem, ki je nastal predvsem kot posledica prodora hladnega zraka v zahodno Sredozemlje /karta 3 a/. Na 500 mb ploskvi je bilo opaziti omenjenega dne izredno ojačane SW vetrove nad srednjo Evropo. Relativna topografija istega dne je izkazovala nad zahodno Evropo izrazito dolino hladnega zraka, dočim sta bila srednja in pretežni del severne Evrope v območju močnega toplega grebena.

Splošna vremenska situacija na nižinski karti dne 28. in 29. oktobra je izkazovala stagniranje oz. sorazmerno slab pomik jedra sekundarnega ciklona nad severnim Sredozemlju proti vzhodu. Zato je naravno, da je imela vsa srednja Evropa s Slovenijo zelo izdatne padavine /karti 4a, 5a/. Na 500 mb ploskvi je bilo opaziti značilno ozko dolino hladnega zraka nad zahodno Evropo, ki je segala vse do Sredozemlja. Vanjo je naglo dotekal hladen polarni zrak. Tudi na omenjeni ploskvi

je bilo opaziti nad severnim Sredozemljem zaključeno ciklonalno tvorbo z dokaj hladnim jedrom. Tudi na relativni topografiji /karta 4 b, 5 b/ se je izkazovala nad zahodno Evropo izrazita hladna dolina, dočim je bila srednja in vzhodna Evropa v območju toplega zraka.

V dneh od 27. do 29. oktobra je bilo na višinski postaji Kredarica in v Ljubljani opaziti močan pad zračnega pritiska, prav tako pa tudi temperature zraka v vmesnem sloju med omenjenima točkama. Ta značilnost odgovarja 4. Fickerjevemu pravilu, ki trdi, da pomeni to še nadalje poslabšanje vremena. Dejansko smo imeli v omenjenih dneh deževno vreme po vsej Sloveniji. Na Kredarici je padlo 27. oktobra 55.7 mm padavin in 28. oktobra 57.0 mm padavin, dočim so 29. oktobra na tej postaji padavine nekoliko pojenjale. Prav tako je padla velika količina dežja dne 29. oktobra tudi v Ljubljani, ko je bilo izmerjenih 76,3 mm padavin.

Ako analiziramo v sinoptičnem smislu vremensko stanje v tem času, vidimo, da je bila srednja Evropa s severnim Sredozemljem v dolini hladnega zraka, ki je s neprestanim dotokom vedno hladnejših zračnih gnot ustvarjala vse pogoje za cikloginezo nad omenjenim področjem.

Dne 30. oktobra se je na nižinski sinoptični karti /karta 6a/ opazilo v prizemnih plasteh ozračja nad zahodno in srednjo Evropo področje visokega zračnega pritiska, ki se je v obliki grebena polagoma razraščala proti vzhodu. Nad severnim Jadranom se je še vedno ohranjevalo sicer že okludirano področje nizkega zračnega pritiska. Na 500 mb ploskvi se je zahodna in **severna** srednja Evropa še vedno nahajala v široki dolini hladnega zraka, ki je ustvarjal labilno atmosfero nad vsem omenjenim predelom. Podobno je tudi relativna topografija istega dne izkazovala polje hladnega zraka nad srednjo in severno Evropo ter deloma zahodno Evropo s pretežnim delom Sredozemlja. Vzhodni Atlantik je bil v območju izredno močnega toplega grebena, ki je segal vse do Grönlanda, prav tako pa je bila vzhodna in severovzhodna Evropa v drugem valu toplega zraka, ki je segal vse do Severnega ledenega morja /karta 6b/.

Na višinski postaji Kredarica in na nižinski postaji Ljubljana je pričel omenjenega dne zračni pritisk naglo rasti. Temperatura vmesnega sloja pa je bila še v padanju. To odgovarja 6. pravilu Fickerja, in sicer prvemu delu tega pravila, kjer trdi, da je to znak za izboljšanje vremena v naslednjih 24. urah.

Ako analiziramo vremensko stanje 31. oktobra v Sloveniji, opazimo, da je dejansko povsod nastopilo suho vreme.

Summary

One of the first meteorologists who was systematical concerned with research of free atmosphere in the sense of the weather forecasting was H. Ficker. The result of his long investigations of both high level and surface currents with the special regard to the origin of secondary cyclones, were the so-called weather rules.

The leading idea of this study was to analyse and forecast the evolution of the weather for the next 24 hours by means of the synoptic method with the assistance of the conditional Ficker's rule in order to ascertain critically their applicability for the area of Slovenia.

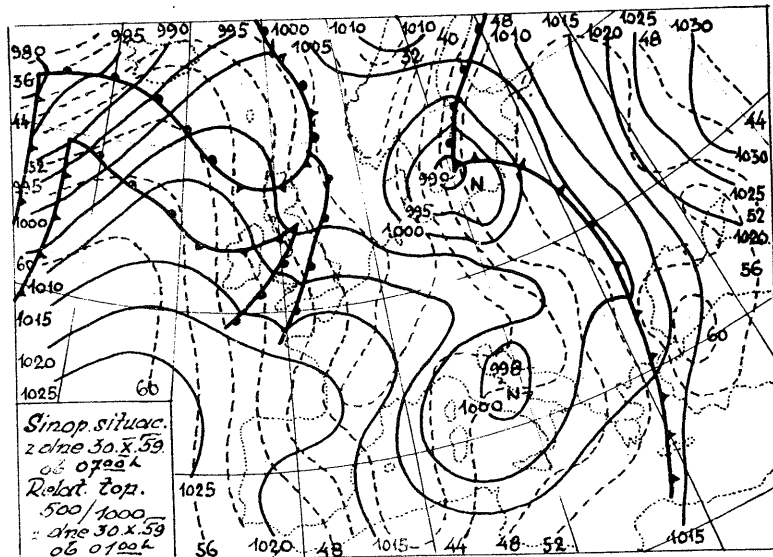
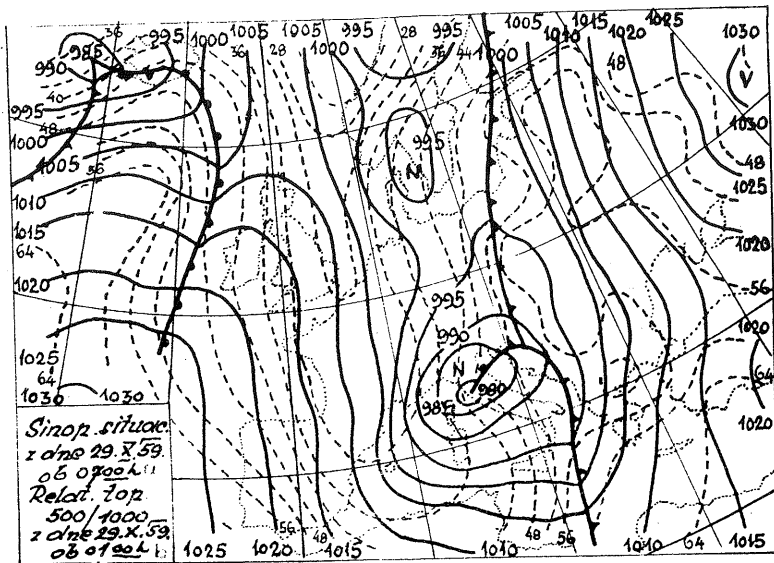
The high-altitude weather station at Kredarica /2.515 m/ and Ljubljana were chosen as the basic points for the consideration of the rules. The investigation covers the period from 23th to 30th October 1959. An analysis of the synoptical situations as well as thickness lines can be seen for the same period.

In the period under consideration only five of the Ficker's rules were analysed in the sequence with regard to weather situations. These are the first, second, third fourth and the sixth Ficker's rule.

Particularly in the time between 25th and 26th October 1959, there was a very critical weather situation, which could not be exactly analysed in the synoptical sense. The third Ficker's rule, however, showed quite clearly the prognostic evolution of the weather. It was found that it is in these very critical, doubtful situations, where Ficker's rules play an important and useful role.

Literatura

1. Ficker H.: Der Sturm in Norddeutschland am 4. Juli 1928. Sitz.Ber. d. Preuss. Akad. Wiss. XX-XXII, 290-326 /1929/
2. Mugge, R.: Synoptische Betrachtungen. Met. Z. 48, 1-11 /1931/
3. Ficker, H.: Der Einfluss der Alpen auf die Fallgebiete des Luftdruckes und die Entstehung von Depressionen über dem Mittelmeer. Met.Z. 37, 350 /1920/
4. Ficker, H.: Beziehungen zwischen Änderung des Luftdruckes und der Temperatur in den unteren Schichten der Troposphäre. Wiener Sitz. Be. 1939, 763-81C /1920/



5. Reuter, H.: Methoden und Probleme der Wettervorhersage, Wie 1954.
6. Pučnik, J.: Ein Beispiel der primären und sekundären Wellen
nach H. Ficker für prognostische Zwecke in Slowenien.
Ber. Dt. Wetterd. Nr. 54 /1958/.