

NEKAJ UGOTOVITEV V ZVEZI S POJAVOM NEVIHT NA BRNIKU

SOME STATEMENTS ABOUT THUNDERSTORM PHENOMENA AT BRNIK /LJUBLJANA-AIRPORT/

551.509.326

MIRAN BORKO

Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana

ABSTRACT:

Synoptic parameters have been studied to determine the disposition of the atmosphere for development of thunderstorms at Ljubljana-airport.

Ljubljana-airport is at the fringe of the European belt of thunderstorm maximal frequency. The mean yearly frequency of thunderstorms is about 40. Time distributions of thunderstorms during the day and the year have all the characteristics of a continental climate. A peculiarity is the secondary maximum of frequency between 10 p.m. and 11 p.m.

The following relationships between synoptic parameters and thunderstorm phenomena have been found:

Optimal conditions for development of thunderstorms are given with temperatures between -12 and -14° C at 500 mb surface and large differences $/14$ till 18° C/ between temperatures at 700 mb and 500 mb surfaces. Thunderstorms are the most frequent at vertical temperature gradients $.75$ till $.80^{\circ}$ C/100 m.

The study of the upper winds shows that the directions at 500 mb surface are almost always from SW till NW. The SW direction connected with 40% of all the thunderstorms is by far the most frequent one. The wind speed distribution shows that all wind speeds are equally frequent.

Thunderstorms without precipitations are usually related to weak upper winds. A tendency to linear relationship between the amount of precipitations and the wind speed at 500 mb surface has been noticed. Precipitations connected with thunderstorms with amounts above 10 mm occur only at wind directions 200 till 320° at 500 mb surface. The most ample precipitations are being observed exclusively at wind directions 200 till 260° at 500 mb surface.

Synoptic situation and analysis of soundings from some aerological stations are the basis for a genetic classification of thunderstorms. The thunderstorms are grouped into: Local thunderstorms in the preheated tropical air mass, thunderstorms in the rear of the advancing polar air mass, thunderstorms related to labilisation of the upper air layers, thunderstorms at the invasions of cold air at the surface, peculiarity are the thunderstorms at the invasion of cold air from NE and finally thunderstorms in relation to cool pool, stationary front and crossing of the cyclonic center.

UVOD

Prispevek je le kratek pregled o proučevanju neviht v odvisnosti od sinoptičnih, aeroloških in klimatskih parametrov. Na tem mestu želimo podati predvsem nekatere ugotovitve glede sinoptičnih parametrov, ki določajo dispozicijo ozračja za razvoj neviht.

Obravnavani podatki o nevihtah so rezultat triletnega opazovanja na letališču Brnik pri Ljubljani $\varphi = 46^{\circ} 13'$, $\lambda = 14^{\circ} 29'$, $h = 362$ m/. Glede pogostnosti neviht na območju Brnika navajamo ugotovitve Critchfilda in Petkovška /3,4/ o pasu maksimalnega letnega števila neviht prek srednje Slovenije; Brnik bi bil tako na robu tega področja, ki ima v vsej Evropi največje število neviht na leto. Sorazmerno veliko število neviht v Brniku /približno 40 letno/ je pogojeno z dejstvom, da je kraj na robu gozdnega sistema in da

je celotno področje (Gorenjska) na robu jugovzhodnega predgorja velikega gorskega masiva-Alp. Razumljivo je, da ima razporeditev neviht na Brniku glede na dnevni in letni čas vse značilnosti kontinentalnega podnebja: maksimum neviht v prehodu iz junija v julij, najpogostejše nevihte med 15. in 16. uro. Izrazita posebnost v pojavljanju neviht je sekundarni maksimum frekvence v času med 22. in 23. uro, kar moramo, kakor so pokazale obdelave, pripisati kasnitvi prehodov nekaterih hladnih front, ki so podnevi že dosegle Vzhodne Alpe; gibanje proti vzhodu pa nadaljujejo šele v nočnem času, ko popustijo južni vetrovi, ki pihajo podnevi ob vzhodnem robu alpskega masiva.

Preden preidemo na obravnavanje sinoptičnih parametrov, si pogledajmo še odvisnost med pojavom neviht in odklonom zračnega pritiska od poprečnih vrednosti. Na to odvisnost je pokazalo že več avtorjev, tako na primer za nevihte v Ljubljani Čadež /5/. Odklon zračnega pritiska od poprečnih vrednosti je v nekem smislu indikator vremenskega stanja nekega kraja. Velik negativni odklon kaže na močno advektivno komponento v vremenskem dogajanju, ki za nastanek večjih vzponskih tokov ni ugodna. Velik pozitivni odklon zračnega pritiska od normalne vrednosti pa je zopet običajno povezan z močnimi subsidenčnimi gibanji v ozračju, to pa tudi zmanjšuje verjetnost nevihte.

Podatki za meteorološko postajo Brnik kažejo, da se več kot polovica vseh neviht pojavi pri zračnem pritisku v intervalu ± 2 mm od normalne vrednosti. V intervalu zračnega pritiska odklona od normale, večjim 4 mm nad normalo, oziroma 6 mm pod normalo, se pogostnost neviht bistveno zmanjša. Pri sestavljanju statistike je upoštevan stvarni zračni pritisk v času nevihte. Ugotovitve se ujemajo z obdelavo neviht v Ljubljani /5/, namreč, da je nevihta najverjetnejša pri zračnem pritisku tik pod normalno vrednostjo. Pri statistiki lokalnega pojavljanja neviht omenimo še pregled verjetnosti neprekinjenega trajanja nevihtnih oblakov nad Brnikom. Podatki se nanašajo na podobo celotnega neba, torej na istočasni pojav nevihtnih oblakov nad različnimi področji, ki jih

lahko registrira opazovalec meteorološke postaje Brnik, in ne na trajanje ene formacije cumulonimba. Najpogostnejše neprekinjeno trajanje stanja neba z nevihtnimi oblaki je do 2 uri /27%/, le malo manj pogostni sta eno in triurno trajanje. Neprekinjeno trajanje nevihtnih oblakov nad 4 ure je že bolj redek pojav. Najdaljše trajanje 11 ur se je pojavilo samo v enem primeru.

NEVIHTE IN SINOPTIČNI PARAMETRI.

V zvezi z nevihtami na Brniku in v širši okolici so bile poiskane zveze s temile sinoptičnimi parametri: razlika v temperaturah med posameznimi baričnimi ploskvami, razlika v rosišču med posameznimi baričnimi ploskvami, višina posameznih baričnih ploskev, smer in hitrost vetra na posameznih baričnih ploskvah, nadalje razlike v rosišču in temperaturah v horizontalni smeri na 500 mb izobarni ploskvi. Končno je bila določena sinoptična karakteristika nevihtnih dni glede na cirkulacijo v ozračju in aktivnost vremenotvornih procesov, na tej osnovi pa tudi klasifikacija neviht.

1./ Zveza med temperaturno razliko izobarnih ploskev 700 in 500 mb ter temperaturo na višini 500 mb izobarne ploskve kaže, da so optimalni pogoji za nastanek neviht: temperatura na višini 500 mb izobarne ploskve od -12° do -14° , razlika v temperaturah obeh izobarnih ploskev pa 14 do 18° . Pri nižjih temperaturah na izobarni ploskvi 500 mb se pomakne območje pogostejših neviht v smer večjih temperaturnih razlik med obema ploskvama. V temperaturnem intervalu -12 do -18 se pojavi skoro 90% vseh neviht. Zanimivo je še primerjati temperature na višini 500 mb izobarne ploskve in temperaturne razlike med izobarnima ploskvama 850 in 500 mb. Optimalni pogoji za nastanek neviht so pri temperaturni razliki med obema ploskvama med 24 in 29° in pri temperaturi na višini 500 mb ploskve od -12 do -14° .

2./ Zveza med višino 500 mb izobarne ploskve in pojavom neviht. Okoli 80% vseh opazovanih neviht smo registrirali v intervalu višine 500 mb

ploskve od 564 do 578 dekametrov, pri čemer je najpogostnejša mejna vrednost 578 dekametrov.

3./ Zveza med vertikalnimi razlikami temperatur na posameznih baričnih ploskvah in pojavom nevihte.

Poiskane so bile temperaturne razlike 850/700 mb ploskve, 700/500 in 850/500. Spodaj navajamo optimalne razlike v temperaturah omenjenih izobarnih ploskev ob nevihtnih dneh:

Izobarne ploskve:	850/700	700/500	850/500	mb
temperaturne razlike ob nevihtnih dnevih	9-12	15-18	25-29	$^{\circ}\text{C}$
Največje število neviht pri temperaturnih razlikah	11°	17	28°	$^{\circ}\text{C}$

Omenjene temperaturne razlike ustrezajo približno vertikalnemu temperaturnemu gradientu $0,75$ do $0,80^{\circ}$ na 100 m /upoštevane so poprečne višine izobarnih ploskev/.

4./ Zveza med smerjo in hitrostjo višinskega vetra in pojavom nevihte. Od obravnavane zveze smo si mnogo obetali, saj so podobne obdelave (na primer Pristov /6/) pokazale določeno odvisnost med smerjo in jakostjo vetra ter lokalnimi vremenskimi procesi. Tako sklepanje je še tembolj utemeljeno za Slovenijo, ki leži na jugovzhodnem robu Alp, ki kot velik gorski masiv vplivajo na modifikacijo vremenotvornih procesov v ozračju ter pospešujejo ali slabijo vpliv zračnih tokov različnih smeri v prostem ozračju.

V tabelah št. 1 in 2 navajamo višinski veter v nevihtnih dneh (smer in hitrostna stopnja) na 850 in 500 mb izobarni ploskvi. Najštevilnejše so nevihte pri šibkejšem jugozahodnem vetru na višini 850 mb izobarne ploskve, precej manj pogostne pa so pri jugovzhodnem in severovzhodnem vetru, medtem ko

so pri drugih smereh zelo redke.

TABELA 1

Višinski veter na 850 mb ploskvi v nevihtnih dneh

TABLE 1

Upper wind at 850 mb surface on days with thunderstorms

Smer vetra:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Skupno število:	4	13	7	14	8	35	19	6
hitrost do 20 km/h	3	10	6	7	3	24	10	4
21 do 40 km/h	1	3	1	6	4	7	2	1
nad 41 km/h				1	1	4	1	1

TABELA 2

Višinski veter na 500 mb ploskvi v nevihtnih dneh

TABLE 2

Upper wind at 500 mb surface on days with thunderstorms

Smer vetra:	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Skupaj v %
Skupno število:	3	6	2	5	3	40	15	26	100
hitrost do 20 km/h	1	4	1	2	1	4	3	3	19
od 21 do 30 km/h	1	1		2		10	4	7	25
od 31 do 40 km/h	1	1	1			8	1	6	18
od 41 do 60 km/h				1		10	3	8	22
nad 60 km/h					2	8	4	2	16

Primerjava vetra na višini 500 mb izobarne ploskve s pojavom neviht pa kaže, da nastajajo nevihte skoraj izključno pri smeri vetra med jugozahodno in severozahodno smerjo, pri čemer smer vetra jugozahod vključuje približno 40% vseh neviht. Glede odvisnosti od hitrosti vetra pa velja, da so vse hitrostne stopnje zastopane precej enakomerno.

Če primerjamo podatke o vetru na obeh obravnavanih izobarnih ploskvah, lahko ugotovimo, da je na večjih višinah jugozahodna smer v nevihtnih dneh močnejše nakazana kakor v nižjih zračnih plasteh. Nadalje je zanimiva ugotovitev, da imamo sorazmerno številne nevihte tudi pri severozahodnem vetru na večjih višinah. Pri tej ugotovitvi pa moramo poudariti tole: višinski veter je določen le na osnovi enega izmed dveh dnevnih terminov aeroloških opazovanj /ob 01 in 13. uri/, nevihte pa se pojavljajo ob vsakem dnevnem času, čeprav je okoli 44 % neviht v času \pm 3 ure glede na opazovalni termin ob 13. uri.

5./ Zveza med vetrom na 500 mb izobarni površini in količino padavin v času neviht.

Spričo primerjalnih podatkov, prikazanih v tabeli 3 lahko ugotovimo:

- 1./ brezpadavinske nevihte se pojavljajo v splošnem ob šibkih vetrovih na višinah;
- 2./ obstaja do neke mere linearna odvisnost med količino padavin in hitrostjo vetra;
- 3./ ob šibkem vetru na višinah se manjša verjetnost večjih padavin;
- 4./ nevihte, ki dajejo padavine, se pojavljajo v zelo veliki meri le v intervalu smeri vetra na 500 mb izobarni površini med 200° in 280° , najmočnejše je zastopan interval smeri 240° do 260° ;
- 5./ količina padavin ob nevihti nad 10 mm nastopi izključno pri smeri vetra na 500 mb izobarni površini med 200° in 320° ;
- 6./ zelo intenzivne padavine /količine nad 30 mm/ se pojavljajo izključno v intervalu smeri vetra na 500 mb izobarni površini med 200° in 260° .

Količina padavin je določena v času trajanja nevihte in predhodnega ali po nevihti še nadalje trajajočega dežja.

TABELA 3

Število neviht glede na količino padavin v času neviht in smer vetra na 500 mb ploskvi

TABLE 3

Frequency of thunderstorms as a function of the amount of precipitations and wind direction at 500 mb surface.

Smer vetra:	0-20	21-40	41-60	61-80	81-100	101-120	121-140	141-160	161-180
brez padavin (ali do 0,1 mm)	2	1	0	2	1	0	0	1	0
1 do 5 mm	1	0	0	1	0	0	0	1	1
6 do 10 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11 do 15 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 do 20 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 do 25 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26 do 30 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31 do 40 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41 do 50 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0
nad 51 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Smer vetra /500 mb/	181-200	201-220	221-240	241-260	261-280	281-300	301-320	321-340	341-360
brez padavin	2	1	7	5	10	7	4	3	2
1 do 5 mm	0	2	5	6	4	1	1	0	2
6 do 10 mm	0	3	1	0	3	1	0	0	1
11 do 15 mm	0	2	2	1	1	1	1	0	0
16 do 20 mm	0	2	0	2	1	0	0	0	0
21 do 25 mm	0	2	0	2	1	0	0	0	0
26 do 30 mm	0	0	1	1	0	0	0	0	0
31 do 40 mm	1	1	2	3	0	0	0	0	0
41 do 50 mm	0	0	1	1	0	0	0	0	0
nad 51 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TABELA 4

Število neviht glede na količino padavin v času neviht in hitrost vetra na 500 mb ploskvi

TABLE 4

Frequency of thunderstorms as a function of the amount of precipitations and wind direction at 500 mb surface

Deka vozli	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
brez padavin	11	12	16	6	7	2	0	0	0	0	0
0,1 do 5 mm	1	4	4	5	9	2	1	0	0	0	0
6 do 10 mm	0	2	1	3	4	0	0	0	0	0	0
11 do 15 mm	0	1	1	4	2	0	0	0	0	0	0
16 do 20 mm	0	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0
21 do 25 mm	0	0	2	1	1	0	1	0	0	0	0
26 do 30 mm	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
31 do 40 mm	0	0	0	1	2	1	1	1	0	0	0
41 do 50 mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
nad 50 mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0

6./ Zveza med razliko v temperaturi in rosišču na posameznih izobarnih ploskvah in pojavom neviht.

TABELA 5

Število neviht glede na depresijo rosišča na treh izobarnih ploskvah

TABLE 5

Frequency of thunderstorms as a function of the dew point depression at three isobaric surfaces

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
850 mb	4	8	18	11	23	8	8	2	5	2	1	3	1	1	1	3	-	-	-
700 mb	6	13	14	9	10	12	8	12	1	2	2	2	1	0	1	1	1	-	-
500 mb	1	1	4	7	6	6	5	9	5	6	6	10	11	8	4	3	3	2	-

Podatki v tabeli št. 5 kažejo, da je za nevihte najugodnejša višja relativna vlaga v nižjih zračnih plasteh.

7./ Zveza med temperaturnimi razlikami v horizontalni smeri na višini 500 mb izobarne ploskve in pojavom neviht.

Podatki so obdelani v tabeli št. 6. Vidimo, da imamo ob nevihtnih dneh najhladnejši zrak v polovici vseh primerov v severozahodni smeri. Precej zastopana je še zahodna smer, medtem ko se druge smeri pojavijo le redko.

SINOPTIČNE KARAKTERISTIKE NEVIHT

Za ca 280 nevihtnih dni so bile izdelane sinoptične karakteristike na osnovi višinskih kart 500 mb izobarne ploskve, nižinskih sinoptičnih kart in analize radiosondnih vzponov okolnih seroloških postaj. Na osnovi te obdelave lahko podamo nekatere kompleksne sinoptične situacije po katerih ločimo nevihte, oziroma v nekem smislu s tem nakažemo klasifikacijo vzrokov za nastanek neviht.

TABELA 6

Število neviht glede na horizontalni temperaturni gradient in na sinoptične karakteristike na 500 mb ploskvi

TABLE 6

Frequency of thunderstorms as a function of the horizontal temperature gradient and synoptic characteristics at 500 mb surface

Stopnja temperat. razlik °/100 km	NW	N	NE	E	SE	S	SW	W	Os grebena	Center kaplje	Os doline	Brezgradi- entno polje
0-1,0	17	9	6	0	0	2	4	10	4	3	1	6
1,1-2,0	23	6	3	1	0	0	1	2	0	0	0	0
> 2,0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Skupaj	44	15	9	1	0	2	5	14	4	3	1	6

1./ Lokalne nevihte zaradi močne preogretosti tropske zračne gmote.

Te nevihte se pojavljajo predvsem v končni fazi anticiklonov, ki se razkrajajo in umikajo proti vzhodu. Na višinah se prično šibki jugozahodni vetrovi. Višinska dočina je običajno že dosegla Zahodne Alpe. Lokalni vreme ima vse značilnosti tropske zračne gmote, predvsem pa majhna vidnost. Običajno ni močnejšega predfrontalnega pada zračnega pritiska.

2./ Nevihte v zaledju prodrlega polarnega zraka.

Nevihte nastajajo običajno naslednji dan, ko je hladna fronta prešla Slovenijo in je nad osrednjim ali vzhodnim Balkanom. Centralni ciklon se giblje iznad Danske proti južni Skandinaviji. V višinah imamo nad srednjo Evropo dolino, ki se pomika proti vzhodu, vendar tako, da se pri nas v višinah zahodni zračni tokovi. Slabotno izražen greben azorskega anticiklona je usmerjen proti severovzhodu. Nevihte se pojavijo že sorazmerno zgo-

daj, vsekako pa prej kakor v tropski zračni gmoti. V primeru močnejše postfrontalne subsidence zračnih plasti /tedaj je greben azorskega anticiklona močnejši in je usmerjen proti vzhodu/ ta tip nevihte odpade. Večkrat je zgodnji dopoldanski nastanek cumulonimbov tega tipa kmalu ustavljen.

3./ Nevihte v zvezi z labilizacijo višjih zračnih plasti.

Hladna fronta se na Alpah ustavi in zavzame lego zahod-vzhod, Ob jugovzhodnih Alpah in nad zahodnim Balkanom se še zadržuje slabotno področje visokega zračnega pritiska. Osrednje ciklonsko področje je nad severno Britanijo in Dansko. V višinah je dolina hladnega zraka nad zahodno Evropo, tako da nad Alpami pihajo močnejši jugozahodni vetrovi. Prodor hladnega zraka prek Alp proti vzhodu se še ni izvršil, to se običajno zgodi šele naslednje dni, včasih pa ostane hladni zrak v nižjih zračnih plasteh sploh za Alpami. Labilizacija ozračja nastane zaradi pritekanja hladnejšega zraka v višjih zračnih plasteh, pa tudi zaradi segrevanja najnižjih zračnih plasti, ki so običajno najtoplejše pred prehodom hladne fronte. Nevihte kot posledica take labilizacije ozračja so običajno redke, kar je pripisati temu, da so pred prehodom fronte pogosto močnejši vetrovi tudi v nižinah in da je pogosto zmanjšano segrevanje nižjih zračnih plasti zaradi oblačnosti. S tem tipom so često povezane hladnofrontalne nevihte, ki preidejo naše kraje v nočnem času; v popoldanskem času pred prehodom hladne fronte se prično krajevne nevihte, medtem ko sledijo v nočnem času nevihte s prodorom hladnega zraka.

4./ Nevihte ob vdoru hladnega zraka v nižinah /hladnofrontalne nevihte/.

Hladna fronta prehaja Alpe, ciklon v zvezi z njo je v območju Severnega morja ali južne Skandinavije, anticiklon je pomaknjen nad vzhodno Evropo, večkrat pa se nad Francijo in proti srednji Evropi gradi greben azorskega področja visokega zračnega pritiska. V višinah imamo dolino nizkega

zračnega pritiska z osjo približno pravokotno na Alpe. Smer vetra v višinah se izpreminja od SW na NW. Od velikosti in oblike doline je odvisna stopnja hladne advekcije in s tem tudi temperaturna razlika med prodirajočim polarnim zrakom in prejšnjo tropsko zračno gmoto. Ta razlika pa popolnoma pogojuje stopnjo labilizacije ozračja pri prehodu fronte. Razumljivo je, da imamo padavinsko bolj izražene nevihte ob SW vetrovih na fronti in za njo, medtem ko pomeni NW veter v višinah slabitev nevihtne aktivnosti. Skoro vse hladne fronte od maja do septembra povzročajo nevihte razen v primorih: ko aktivnost hladne fronte ugasne pri prehodu prek Alp /zaradi močnega anticiklona, ki se gradi v predfrontalno področje/ ali ko se spodnje zračne plasti ne segrejejo močnejše zaradi prejšnjih vremenskih procesov /zaradi oblačnosti, stalnejšega dotoka hladnega zraka/ ali kadar se na hladni fronti razvije južno od Alp sekundarno ciklonsko jedro z obsežnim oblačnim sistemom. Vendar se v tem zadnjem primeru nevihte včasih le pojavijo.

5./ Nevihte ob prodoru hladnega zraka od severovzhoda.

Velja v bistvu isto, kar smo ugotovili za nevihte ob prehodu hladne fronte, le da preidejo v tem primeru nevihte v trajnejši dež. Ob Vzhodnih Alpah se je hitro razvil greben visokega zračnega pritiska in hladni zrak prodira v Slovenijo od severovzhoda v najnižjih zračnih plasteh, medtem ko so višje še jugozahodni vetrovi.

6./ Nevihte v zvezi s kapljami hladnega zraka.

Na zadnji strani kaplje /glede na smer gibanja kaplje/ imamo povečano labilnost, kjer lahko tudi v pogojih skoro strnjenega oblačnega sistema nastajajo nevihte. V nižinah imamo polje majhnega baričnega gradienta. Značilna je velika vlažnost v vseh zračnih plasteh. Kaplja hladnega zraka je običajno locirana nad osrednjim Balkanom ali nad Jadranom tako, da pri nas prevladujejo vetrovi jugovzhodne smeri.

7./ Nevihte v zvezi s stacionarno fronto.

Ob vzhodnih Alpah poteka malo izražena stacionarna fronta. Zahodna in srednja Evropa sta v območju ciklona, običajno z več jedri. V višinah in nižinah je polje šibkega baričnega gradienta.

8./ Nevihte v zvezi s prehodom ciklona.

Po hladni fronti, ki je dosegla Alpe, se je južno od Alp razvilo sekundarno ciklonsko jedro. Višinska dolina se pomika iznad zahodne Evrope nad srednjo, naši kraji so v višinah pod vplivom hladnega in močnega jugozahodnika. Ob Vzhodnih Alpah in nad severnim Jadranom se razvije samostojna ciklonska cirkulacija, tako da doteka v nižinah še sorazmerno tople in vlažen zrak od SE ali S. Nevihte dobimo, ko se premakne ciklonsko jedro nad severni Jadran ali nad Slovenijo in potuje dalje proti E ali NE. Nevihte tega tipa so bolj pogoste v hladni polovici leta. Vzrok, da smo nevihte tega tipa diferencirali od neviht v zvezi s prehodi hladnih front, je, da imamo v Sloveniji ali v njeni neposredni južni okolici sekundarni ciklon z izrazito lastno cirkulacijo, ki se izraža vsaj do višine 850 mb izobarne ploskve.

Pri pregledu sinoptičnih situacij ob nevihtah naj opozorimo še na vzroke močnejših vetrov. Močne vetrove v zvezi z nevihtami bomo imeli predvsem pri močnem predfrontalnem padu zračnega pritiska in velikem ponovnem porastu v zaledju hladne fronte /značilno "nevihtno koleno" na barogramu/, nadalje, kadar nastane nevihta na hladni fronti, ki ima v zaledju znatno hladnejši zrak, kakor je nad nami, in končno, kadar daje nevihtni oblak obilne in sunkovite padavine. Paziti je potrebno predvsem na barične doline, ki imajo izrazito obliko črke V, ker utegnemo tedaj dobiti prava nevihtna neurja.

Intenzivnost električnih pojavov v nevihtnem oblaku je posebno velika pri močni vertikalni razvitosti oblaka, dalje pri nevihtnem oblaku, ki se

je razvil zelo hitro in končno v primeru velikih električnih napetosti v prizemnih plasteh ozračja.

Na koncu naj omenimo še relativno pogostnost neviht glede na glavne vzroke nastanka:

1./ lokalne nevihte /toplotne in nevihte v zaledju hladne fronte/ in nevihte v zvezi s kapljami hladnega zraka so najbolj pogoste, in sicer odpade na ta tip 48% vseh neviht. Neviht, ki bi jih lahko označili za izrazito toplotne, je manj kot 10%.

2./ Nevihte zaradi labilizacije ozračja pred hladno fronto so zastopane z 20%.

3./ Nevihte ob prehodu fronte 25%.

4./ Nevihte ob prehodu ciklonov in na stacionarnih frontah so zastopane s 7%.

LITERATURA

- Heyer E.: Witterung und Klima, Leipzig 1956
- Scherhag R.: Wetteranalyse und Wetterprognose, Berlin 1956
- Petkovšek Z.: Nevihtna karta in nevihtna pogostnost v Sloveniji,
Razprave-Papers VII, DMS, Ljubljana 1966
- Critschfeld H.J.: General Climatology, Eng. Cliffs 1960
- Čadež M.: Nevihte v Ljubljani, Kronika slovenskih mest, Ljubljana
1937
- Pristov J.: Razporeditev padavin v Sloveniji, poročilo skladu
B. Kidriča, Ljubljana 1966 /v rokopisu/
- Borko M.: Wärmegewitter im slowenischen Alpengebiet, Zbornik
SHMZ, Beograd 1962