

GIBANJE NEVIHTNIH PODROČIJ IN INTENZIVNOST PADAVIN
ODVISNIH OD VIŠINSKIH VETROV NAD SLOVENIJO

MOVEMENT OF THUNDERSTORMS AND PRECIPITATION INTENSITY
REGARDING UPPER LEVEL WINDS OVER SLOVENIA

551.589.14

BRANKO WEISSBACHER

Hidrometeorološki zavod SRS, Ljubljana

SUMMARY:

In the region of Slovenia thunderstorm data are reported from 350 stations. They are plotted into daily precipitation maps and analysed: the isochrones are drawn showing the beginning of thunderstorms and the isohyets giving the precipitation intensity. Those maps are the basis for the study of movement of thunderstorms regarding wind circulation on standard isobaric surfaces.

Movement of thunderstorms is rather sophisticated. Sometimes very different directions are found even over a small region and it is difficult or even impossible to determine the common direction. Many times tracks exist which originate at one point and spread into many directions or the directions are converging.

In five months - May through September 1969 - the most frequent were unorderly movements of thunderstorms and the next were the movements from the South. The most frontal thunderstorms came from the South and the most of the thermic ones came from the North.

UVOD

Podatke o nevihtah zbira v Sloveniji približno 350 postaj, ki jih vnašamo v dnevne padavinske karte. Analizirali smo podatke o nevihtah za pet mesecev od maja do vključno septembra 1969 tako, da smo izrisali izohrone

začetke pojava neviht in izohijete, kar smo imeli za osnovo preučevanja poti nevihtnih področij in intenzivnosti nevihtnih padavin.

Že Borko /1/ je ugotovil za opazovalno postajo Brnik, da nastajajo nevihte največkrat tedaj, ko je smer vetra med jugozahodno in severozahodno smerjo na višini 500 mb izobarne ploskve. Glede odvisnosti od hitrosti vetra, pa je ugotovil, da so vse hitrostne stopnje zastopane precej enakomerno.

Po nevihtni karti, ki jo je izdelal Petkovšek /2/, lahko ugotovimo, da se pas maksimalne nevihtne pogostnosti v Sloveniji širi v smeri severovzhodno od Tržaškega zaliva prek osrednje Slovenije. Petkovšek je primerjal to karto s karto nevihtne pogostnosti Evrope Critchfilda in ugotovil, da ima to področje največjo nevihtno pogostnost v Evropi sploh.

Desetletne poprečne vrednosti nam dajo tipično letno razporeditev nevihtne pogostnosti z neznatnimi vrednostmi v zimski in visokimi vrednostmi v letni dobi /2,3/. Najpogosteje se nevihte pojavljajo v popoldanskem času med 13. in 18. uro /1,4/. Če še primerjamo Primorsko in druga področja Slovenije ugotovimo, da je za Primorsko značilna relativno večja nevihtna pogostnost v jeseni in v začetku zime, kar je posledica počasnejšega ohlajevanja morja.

PODATKI IN METODA

Razdelitev Slovenije na štiri področja, ki so jo uporabili Pristov s sodelavci /5/, je pripravna tudi za to nalogo. Iz 500 mb in 700 mb izobarne ploskve smo določili cirkulacijo nad Slovenijo za vsak nevihtni dan. Pri področjih 1 in 2 smo bolj upoštevali smer in jakost vetra radiosondnih meritev zagrebske meteorološke postaje, za področje 3 in 4 pa meritev postaje Udine. Za vsako področje smo poiskali smer gibanja neviht in jih primerjali s smerjo vetra na obeh izobarnih ploskvah na osnovi tistega izmed dveh dnevnih terminov aeroloških opazovanj (01^h, 13^h), ki je bil najbližji času pojavljanja neviht. Za sestavo tabele smo vzeli osem smeri vetra in slabotno gradientno polje, ko je bila hitrost vetra pod 10 vozlov. Za poti nevihtnih področij smo vzeli smeri iz katerih nevihte prihajajo. Pri pregledu padavinskih kart smo dobili poleg osmih smeri nevihtnih področij tudi smeri iz vseh strani v eno točko (A) in iz ene točke na vse strani (B), ter neurejeno gibanje v različnih smereh (X). Pri primerjavi tabel s smerjo vetra na 500 mb in 700 mb izobarni ploskvi nismo opazili večjih razlik.

V petih mesecih od maja do vključno septembra 1969 je bilo v Sloveniji največ primerov neurejenega gibanja nevihtnih področij (21), od tega frontalnih 8 termičnih pa 13; nato iz smeri S (18), iz te smeri je bilo tudi največ frontalnih neviht (12), termičnih neviht pa je bilo največ iz smeri

Tabela 1 Pogostnost neviht za razne smeri gibanja nevihtnih področij (SNP) in smeri vetra na 500 mb izobarni ploskvi (SV) za vso Slovenijo (prva številka - frontalne nevihte, druga-termične nevihte, tretja-vsota obeh, A-convergentna, B-divergentna in X-neurejena gibanja neviht)

Table 1 Thunderstorm frequency for various directions of thunderstorm movements (SNP) and wind direction on 500 mb isobaric surface (SV) in Slovenia (Numbers and symbols have the following meaning: first number - frontal thunderstorms, second number - thermic thunderstorms, third number - the sum of the previous two, symbol A-convergence of the tracks, symbol B-divergence of the tracks and symbol X-unordered tracks without common direction)

SV	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Šibko gradientno polje
SNP									
N	0,5,5	0,2,2				1,0,1			1,7,8
NE							1,0,1		1,0,1
E									1,0,1
SE			3,0,3			3,0,3	1,0,1	0,1,1	7,1,8
S			3,0,3	3,3,6		4,1,5	1,1,2	1,1,2	12,6,18
SW						1,0,1	2,1,3		4,1,5
W						1,0,1	2,1,3	0,2,2	4,4,8
NW					1,0,1		2,1,3	0,4,4	2,5,7
A	0,1,1							1,1,2	2,3,5
B				1,0,1					1,1,2
X	0,1,1		1,3,4	0,1,1	6,2,8		1,3,4	0,2,2	8,13,21
Σ	0,7,7	0,2,2	7,3,10	5,4,9	17,4,21	10,7,17	2,11,13	2,3,5	43,41,84

N (7), S (6) in NW (5). Glede na višinske vetrove je bilo največ neviht pri jugozahodni cirkulaciji (21) in pri zahodni (17) na 500 mb izobarni ploskvi (Tabela 1).

PREGLED PO PODROČJIH SLOVENIJE

1) V jugovzhodno Slovenijo je prišlo največ frontalnih neviht iz smeri S(5), tri pri vetru SE in SW na 500 mb izobarni ploskvi. Termičnih neviht je prišlo največ iz smeri N (4), dve pri vetru N in po ena pri vetru SW in NW. Od vseh neviht tega področja jih je imelo največ neurejena gibanja, sicer pa so prišle iz jugozahoda (7). Glede na višinske tokove je bilo največ neviht pri severozahodniku (10) in jugozahodniku (9).

2) V severovzhodni Sloveniji je prišlo največ navihitnih področij iz smeri S (5), dve pri vetru SE, dve pri S in ena pri vetru SW na 500 mb izobarni ploskvi. Termičnih neviht je prišlo največ iz smeri N (9), štiri pri vetru NW, dve pri N in po ena pri vetru NE, W in SW. Največ vseh neviht je prišlo iz smeri N (10). Glede na višinske tokove je bilo največ neviht pri severozahodniku (12), zahodniku (8) in jugozahodniku (7).

3) V severozahodni Sloveniji je prišlo največ frontalnih nevihtnih področij iz smeri W (4), neurejenih gibanj pa je bilo pet primerov. Termičnih neviht je bilo iz smeri N in W šest iz NW pa tri. Vseh neviht je bilo največ iz smeri W (10) in devet v vseh smereh. Pri zahodni cirkulaciji je bilo 11 neviht, pri jugozahodni in severozahodni pa 10. Glede na veter v višinah je bilo največ frontalnih neviht (8) pri jugozahodniku, termičnih pa je bilo devet primerov pri zahodniku in severozahodniku.

4) Na Primorskem je imelo največ frontalnih neviht neurejena gibanja (8), štiri primeri so bili iz smeri S in trije iz SW. Termičnih neviht pa je imelo največ neurejena gibanja (7), iz zahoda pa jih je prišlo (5). Največ frontalnih neviht je bilo glede na višinske tokove pri jugozahodniku (7), termičnih pa pri zahodniku (8) in severozahodniku (7).

Pri pregledu tabele 2 lahko ugotovimo, da je največ primerov neviht, ki so dale padavine predvsem pri jugozahodniku (23), zahodniku (16) in severozahodniku (14). Frontalnih neviht, ki so dale padavine, je bilo največ pri jugozahodniku (21), termičnih pa pri severozahodniku (11). Intenzivnost za vso Slovenijo se manjša od cirkulacije SW (23) prek W (16), NW (14) in S (9).

Največ neviht je dalo poprečno med 2 in 10 mm padavin (29). Pri slabi jakosti vetra med 5 in 15 vozlov je bilo največ 10 do 30 mm padavin, pri jakosti 20 do 30 vozlov so bili trije primeri frontalnih neviht, ki so dali 30 do 60 mm padavin, pri jakosti, večji od 30 vozlov, pa sta bila

Tabela 2 Pogostnost neviht glede na intenzivnost padavin (IP) in hitrost (HV) ter smer vetra (SV) na 500 mb ploskvi za vso Slovenijo (prva številka - frontalne nevihte, druga - termične nevihte, tretja - vsota obeh)

Table 2 Thunderstorm frequency for different precipitation intensities (IP) and for different velocities (HV) and different directions (SV) of wind on 500 mb isobaric surface over Slovenia (first number - frontal thunderstorms, second number - thermic thunderstorms, third number - the sum of the previous two)

SV	HV	IP:	2	2-10	10-30	30-60	60-100		
	5 - 15		1,1,2	0,2,2				1,3,4	
N	20 - 30			1,0,1				1,0,1	2,3,5
	30								
	5 - 15		0,2,2		1,0,1			1,2,3	
NE	20 - 30								1,2,3
	30								
	5 - 15		0,1,1					0,1,1	
E	20 - 30								0,1,1
	30								
	5 - 15			1,0,1	1,0,1			2,0,2	
SE	20 - 30		0,1,1					0,1,1	2,1,3
	30								
	5 - 15		2,0,2	1,1,2	1,0,1			4,1,5	
S	20 - 30				1,0,1	1,0,1		2,0,2	7,1,8
	30		1,0,1					1,0,1	
	5 - 15		1,0,1	2,1,3	1,0,1			4,1,5	
SW	20 - 30		2,0,2		3,1,4	2,0,2		7,1,8	21,2,23
	30		2,0,2	3,0,3	1,0,1	2,0,2	2,0,2	10,0,10	
	5 - 15			1,1,2				1,1,2	
W	20 - 30		2,1,3	2,2,4	1,1,2			5,4,9	10,6,16
	30		0,1,1			4,0,4		4,1,5	
	5 - 15		1,1,2	0,1,1	0,1,1			1,3,5	
NW	20 - 30			0,6,6	1,1,2			1,7,8	3,11,14
	30		1,0,1	0,1,1				1,1,2	
BG			0,2,2	1,2,3	1,0,1			2,4,6	2,4,6
Sku-	5 - 15		5,4,9	5,6,11	4,1,5			14,11,25	
paj			4,2,6	3,8,11	6,3,9	3,0,3		16,13,29	
			4,1,5	3,1,4	1,0,1	6,0,6	20,2	16,2,18	
Σ			13,9,22	12,17,29	12,4,16	9,0,9	2,0,2		48,30,78

dva primera nevihtnih dni s 60 do 100 mm padavin. Pri manjši jakosti ve-
tra na 500 mb ploskvi je več neviht z manjšo intenziteto padavin, pri moč-
nejši pa z večjo, kar sta ugotovila že Borko /1/ in Pristov /6/. Tudi za
posamezna področja dobimo podobne rezultate.

SKLEP

Poti nevihtnih področij smo obdelali le za pet mesecev, kar je zelo
kratka doba. Na padavinskih karticah smo izrisali izohrone in tako dobili
časovno polje pojavljanja neviht. Ta polja pa nam kažejo, kje nastopa ne-
vihtna aktivnost in kako se razširja. Če zasledujemo po tako analiziranih
padavinskih kartah gibanje nevihtnih področij, lahko opazimo dokaj različ-
ne smeri in to celo na majhnem področju polja, kjer je težko ali nemogo-
če določiti enotno smer. Tako smo večkrat dobili poti, ki so se iz ene toč-
ke razširjale na vse strani ali iz vseh strani v eno točko. Tako smo določi-
li le poprečne poti nevihtnih področij za Slovenijo in za posamezna področ-
ja, ki smo jih dobili z razdelitvijo Slovenije na severozahodni, severovzhod-
ni, jugozahodni in jugovzhodni del. Za izčrpnjšo sliko nastanka in poti
posameznih neviht in nevihtnih področij, so seveda potrebne še nadaljnje
raziskave, za kar pa so potrebni zanesljivejši podatki, ki jih je mogoče
dobiti le z meritvami z radarji in drugimi dragimi instrumenti.

LITERATURA

- /1/ M. Borko: Nekaj ugotovitev v zvezi s pojavom neviht na Brniku, Raz-
prave - Papers X, DMS Ljubljana 1968
- /2/ Z. Petkovšek: Nevihtna karta in nevihtna pogostnost v Sloveniji za do-
bo 1951-1960, Razprave-Papers VII. DMS Ljubljana 1966
- /3/ J. Pristov in sodelavci: Izboljšanje prognoze neviht in določitev meto-
de za prognozo toče, HMZ SRS Ljubljana 1970 (interna ob-
java)
- /4/ N.E. Davis: Diurnal variation of thunder at Heathrow Airport, London,
Weather, May 1969
- /5/ J. Pristov: Količinska kratkoročna napoved padavin (v rokopisu)
- /6/ J. Pristov: Odvisnost med padavinsko razporeditvijo v Sloveniji in tem-
peraturo ter vetrovi na višinah, Razprave-Papers IX, DMS
Ljubljana 1967