

DYNAMICKO-KLIMATICKÝ POHĚD NA TEPLITU VZDUCHU V PODUNAJSKEJ NÍŽINĚ

Štefan Kveták

Slovenský hydrometeorologický ústav v Bratislave

ÚVOD

Narastajúce znečistenie atmosféry predstavuje jednu z najvážnejších foriem zásahu človeka do systému prírody. Prognózy globálnych zmien klímy na najbližšie obdobie sa opierajú hlavne o reálne existujúci rast koncentrácie skleníkových plynov v atmosfére a o modelové výpočty rastu teploty vzduchu v súvislosti so zosilnením skleníkového efektu atmosféry. Predpokladané zmeny klímy sa prejavujú globálne, avšak budú mať diferencovaný dopad.

Na základe uvedených skutočností nás zaujal teplotný charakter našej najteplejšej a najúrodnejšej poľnohospodárskej oblasti, Podunajskej nížiny, ktorá sa pýši sekulárnou referenčnou klimatickou stanicou Hurbanovo (z. š. 47°52' N, z. d. 18°12' E, H=115 m n. m., meteorologické pozorovania začali v roku 1867). Aký je sekulárny priebeh teploty vzduchu? Aká je atmosferická cirkulácia u nás v poslednom období? a podobné otázky sa kladú pri vyhodnocovaní nového klimatického normálu 1961-1990.

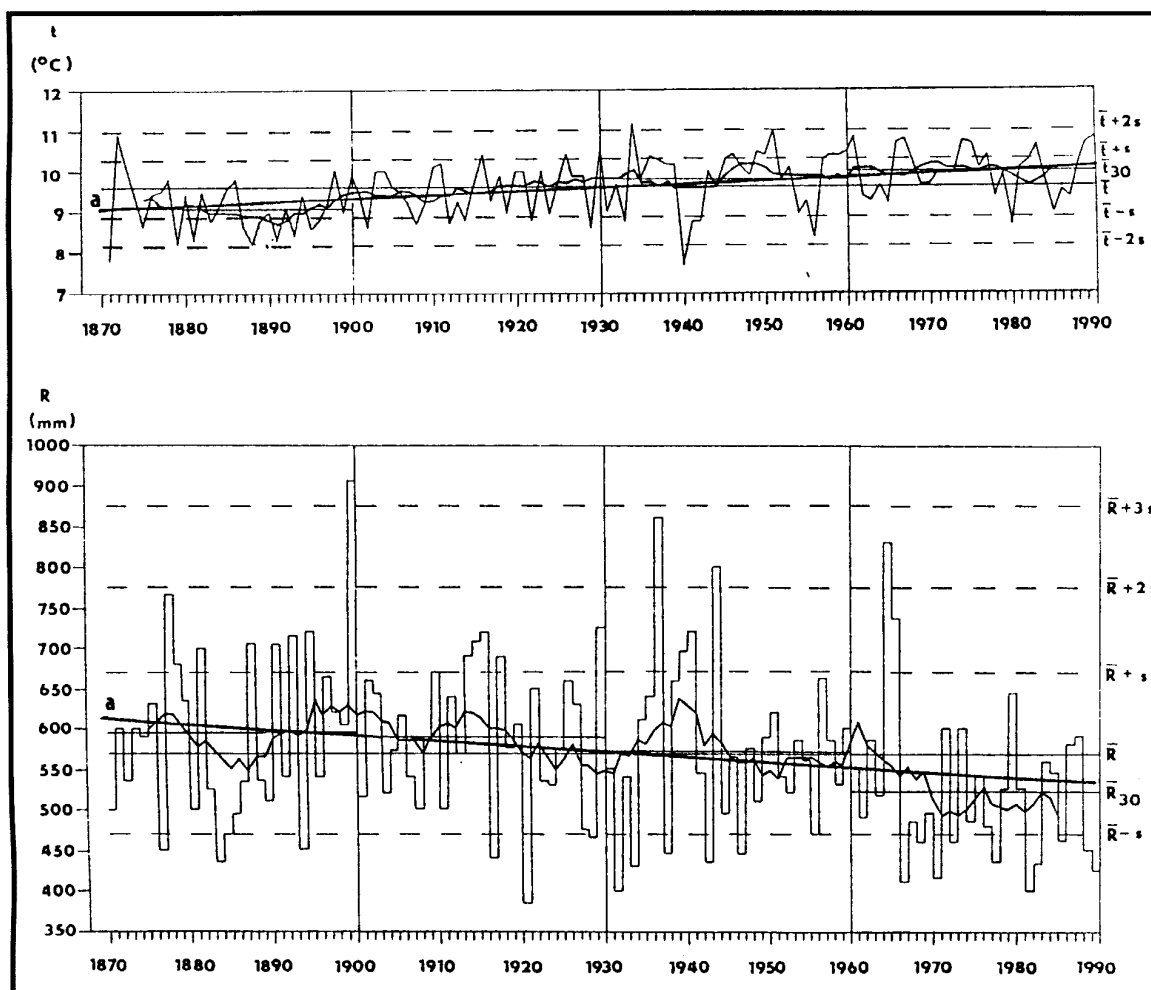
SEKULÁRNE ZMENY

Zmeny priemerných ročných teplôt vzduchu v Hurbanove za 120-ročné obdobie (1871-1990) sú znázornené na obr. 1 (horná časť). Tu sú nakreslené priemerné ročné teploty (t) a ich lineárny trend (a), priemery za tridsaťročia (t30), priemer za stodvadsaťročie, desaťročné kľzave priemery, hodnoty smerodajnej odchýlky (s) a ich násobky, ktoré poukazujú na charakter normálnosti, nadnormálnosti či podnormálnosti javu.

Priemerná ročná teplota vzduchu za nový štandardný normál (1961-1990) dosiahla 10,1 °C a za stodvadsaťročie 9,6 °C. Obdobie 1871-1900 (-0,5 °C) patrí k najchladnejším a 1961-1990 (+ 0,5 °C) k najteplejším normálom. V 19. storočí prevládala tendencia k studeným zimám, naproti tomu v 20. storočí, zvlášť v novom štandardnom normále, je tendencia k teplým zimám. Najvýznamnejší vzostup teploty nastal koncom minulého storočia. Priemerná ročná teplota v tomto storočí má vzrastajúci trend. Najdlhšie obdobie nadpriemerných kľzavých hodnôt začalo v 20. rokoch nášho storočia trvá dodnes. Z jednotlivých ročných období najväčšiu premenlivosť má zima (s = 2,1 °C), najmenšiu leto (s = 0,8 °C) a za celý rok smerodajná odchýlka dosiahla 0,6 °C (1871-1990).

Teplota a zrážky sú dominantné meteorologické prvky, ktoré poskytujú prvú agrometeorologickú charakteristiku danej lokality. Z tohto dôvodu ilustrujeme na obr. 1 (dolná časť) synchronne charakteristiky atmosferických zrážok. Priemerný úhrn zrážok za obdobie 1871-1990 dosiahol 569 mm. Najvyšší 30-ročný normálový úhrn zrážok bol v minulom storočí (1871-1900) s hodnotou 595 mm a od tohto obdobia klesá. Výrazny pokles zrážok sme zaznamenali v poslednom normálovom období (523 mm). Porovnanie aktuálneho obdobia s dlhodobým priemerom nám poskytuje tab.1, kde sme poukázali na synchronne rozloženie relatívnych početností priemerných ročných teplôt a úhrnov zrážok a kvalitatívne sme hodnotili charakter jednotlivých rokov (M - mimoriadny, V - veľmi, N - normálny, S - studený, T - teplý, Vl - vlhký, Su - suchý) [3]. V období 1961-1990 normálne teplé roky majú 56,8 %, veľmi teplé 26, 7 % početnosť a mimoriadne extrémne roky sa nevyskytli. Z

hládiska ročných zrážkových úhrnov suché roky majú výraznú prevahu nad vlhkými rokmi.



Obr. 1 Priebieh priemerných ročných teplôt vzduchu (t) a ročných úhrnov zrážok (R) v Hurbanove za obdobie 1871-1990, zhladený 10-ročnými klzavými priemermi a ich lineárny trend

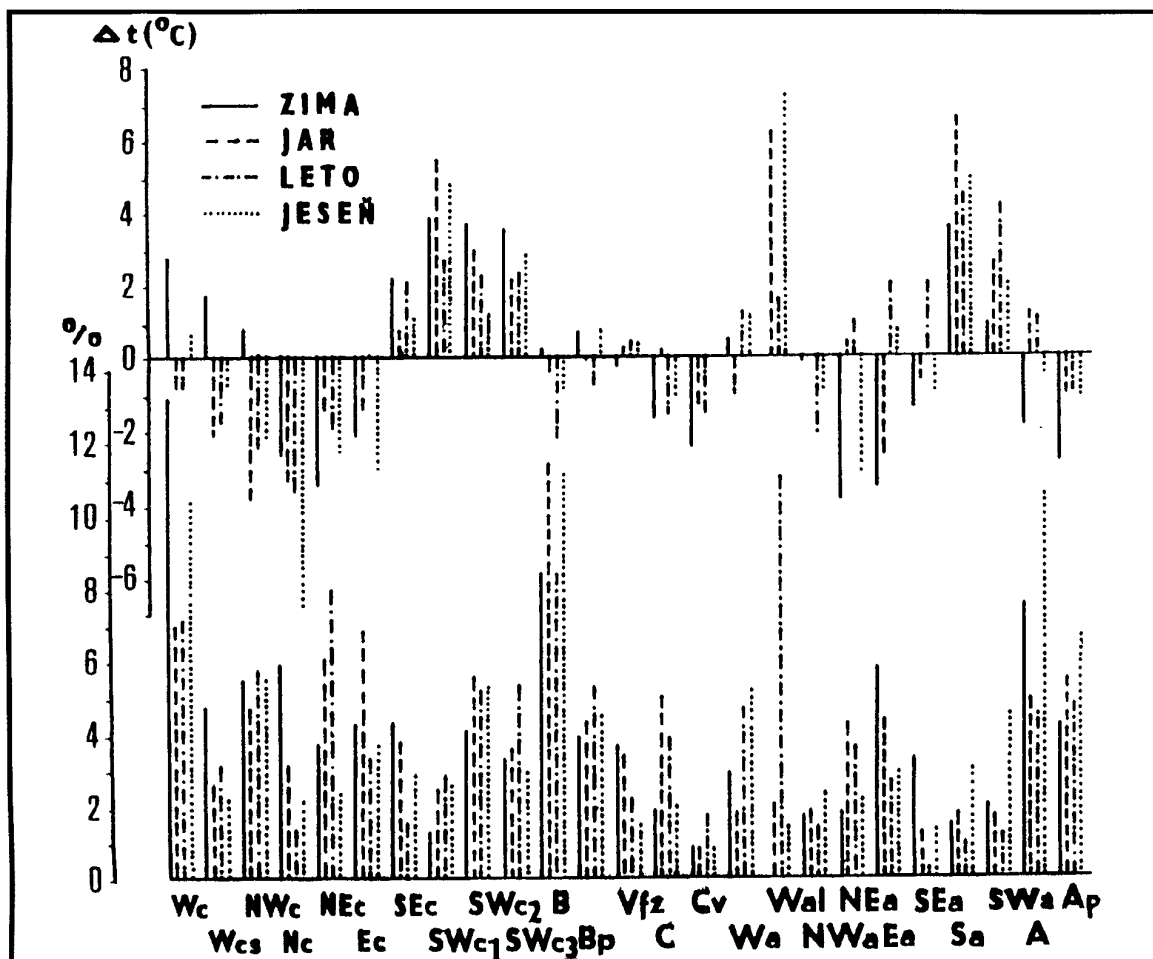
Hranice intervalov odchýlok priemernej teploty (°C) od dlhodobého priemeru (9,6 °C) za obdobie 1871-1990	1871 - 1990								1961 - 1990								
	Hranice intervalov zrážok v mm																
	> 849	849-706	705-633	632-495	494-442	441-403	< 403	Σ	> 849	849-706	705-633	632-495	494-442	441-403	< 403	Σ	
	MV1	VV1	V1	N	Su	VSu	MSu		MV1	VV1	V1	N	Su	VSu	MSu		
≥ 1,6	MT	-	-	-	-	-	0,8	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	
1,5 až 1,1	VT	-	0,8	-	3,3	1,7	2,5	-	8,3	-	3,3	-	6,7	6,7	10,0	-	26,7
1,0 až 0,6	T	0,8	1,7	3,3	6,7	1,7	-	0,8	15,0	-	-	-	3,3	3,3	-	3,3	9,9
0,5 až -0,5	N	0,8	3,3	4,2	26,8	8,3	4,2	1,7	49,3	-	3,3	-	30,1	16,7	6,7	-	56,8
-0,6 až -1,0	S	-	1,7	4,2	13,3	0,8	-	-	20,0	-	-	3,3	3,3	-	-	-	6,6
-1,1 až -1,5	VS	-	1,7	1,7	0,8	0,8	-	-	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-
≥ -1,6	MS	-	-	0,8	0,8	-	-	-	1,6	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ		1,6	9,2	14,2	51,7	13,3	7,5	2,5	100,0	-	6,6	3,3	43,4	26,7	16,7	3,3	100,0

Tab. 1 Synchronne rozloženie relatívnych početností (%) priemerných ročných teplôt vzduchu a úhrnov zrážok v Hurbanove

CIRKULAČNÉ POMERY

Teplotné pomery závisia od striedania sa jednotlivých poveternostných situácií (PS), teda od rozdelenia tlaku vzduchu [1] a pohybu vzduchových hmôt. Brali sme do úvahy odchýlky priemerných denných teplôt (\hat{t}) danej PS od celkového priemeru všetkých dní v príslušnom

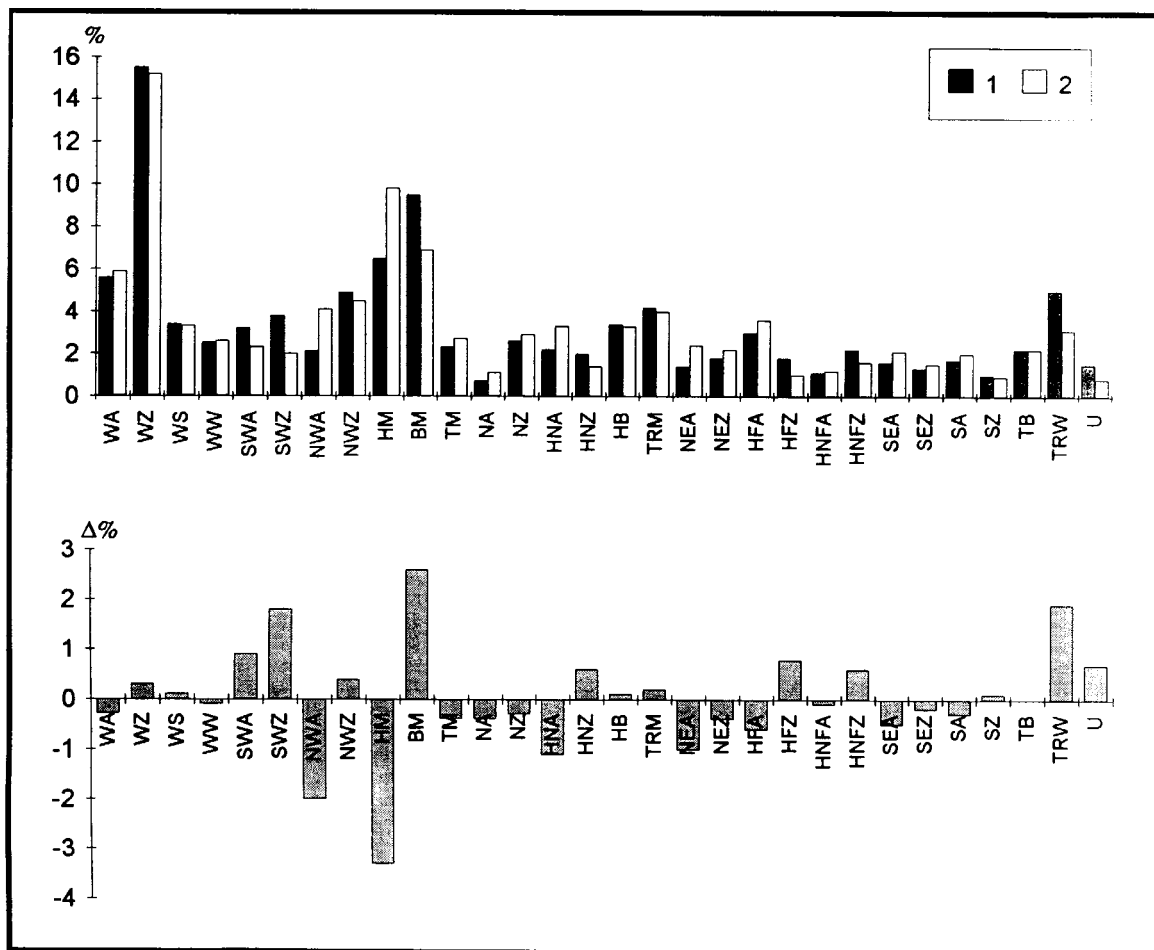
ročnom období (obr. 2). Podiel cyklonálnych PS na tvorbe počasia za rok je 66,3 %, anticyklonálnych PS 33,7 % početností, z jednotlivých PS najväčšie početnosti majú B (9,8 %) a A



Obr. 2 Odchýlky od priemernej teploty vzduchu za roznych poveternostných situácií a ich početnosti výskytu v Hurbanove (1961-1990)

(6,8 %). Anticyklonálne PS sú o 0,8 °C teplejšie ako cyklonálne PS. V ročnom chode anticyklonálne PS prinášajú oteplenie v mesiacoch marec až september. V zime najchladnejšie počasie prináša NEa (priemerná teplota -4,0 °C), najteplejšie SWc1 (3,7 °C) a v lete najchladnejšie Nc (16,1 °C) a najteplejšie Sa (23,9 °C). Oteplenie v priebehu celého roka prinášajú PS hlavne z južného (SEc, SWc1, SWc2, SWc3, Sa, SWa, Wal) a ochladenie zo severného kvadrantu (Nc, NEc). Katalóg poveternostných situácií pre naše územie je vypracovaný od roku 1946 [1] a môže nám poskytnúť podklady pre dynamicko-klimatické hodnotenie iba pre posledné normálové obdobie. Na porovnanie obdobia 1961-1990 s predchádzajúcimi obdobiami sme použili katalóg poveternostných situácií v Európe od P. Hesseho a H. Brezowského [2], ktorý je vypracovaný od roku 1881. Na obr. 3 ilustrujeme relatívne početnosti (%) poveternostných situácií (GWL) za obdobie 1961-1990 (prvý stĺpec) a za roky 1881-1990 (druhý stĺpec). V dolnej časti obr. 3 poukazujeme na rozdiel v početnostiach (%) medzi obdobiami 1961-1990 a 1881-1990. Najteplejší normál má tento rozdiel väčší ako 1 % početnosti za situácií BM (2,6 %), TRW (1,9 %), SWA (1,8 %) a <-1 % početností za situácií HM (-3,3 %), NWA (-2,1 %), HNA (-1,1 %). Jednotlivé situácie (GWL) neposkytujú prehľadnú predstavu o cirkulácii atmosféry a preto využijeme ďalšie možnosti triedenia. Katalóg [2] rozdeľuje GWL na cirkulačné formy: zonálnu, zmiešanú a

meridionálnu. Nevýhodou tohto triedenia (z hľadiska teploty) je, že meridionálna forma obsahuje zložky N a S, ktoré sa navzájom eliminujú. Z tohto dôvodu sme na obr. 4 vyhodnotili poveternostné typy (GWT), ktoré v stručnej forme ilustrujú relatívne početnosti smerov prúdenia. Metodika spracovania obr. 4 je obdobná ako obr. 3. V rokoch 1961-1990 vzrástli početnosti prúdenia zo smerov SW (o 2,7 %) a S (o 1,0 %) a poklesli z NW (o 1,7 %) a N (o 0,9 %). Tieto relatívne početnosti GWT na obr. 4 dokumentujú cirkulačnú príčinu otepľenia v novom normálovom období (1961-1990).



Obr. 3 Relatívne početnosti (hore) poveternostných situácií (GWL) za obdobie 1961-1990 (1) a za 1881-1990 (2); rozdiel relatívnych početností medzi obdobiami 1961-1990 a 1881-1990 (dole)

ZÁVER

Sekulárny priebeh teploty vzduchu v Podunajskej nížine dokumentujeme na referenčnej stanici Hurbanovo za posledných 120 rokov. Výsledky poukazujú na vzrast teploty vzduchu. Koncom 19. storočia bola tendencia k chladnejším zimám a posledné 30-ročie má výrazný vzrast teploty. Dynamicko-klimatický rozbor obdobia 1961-1990 poukazuje na vzrast početnosti prúdenia z južného kvadrantu a pokles zo severného.

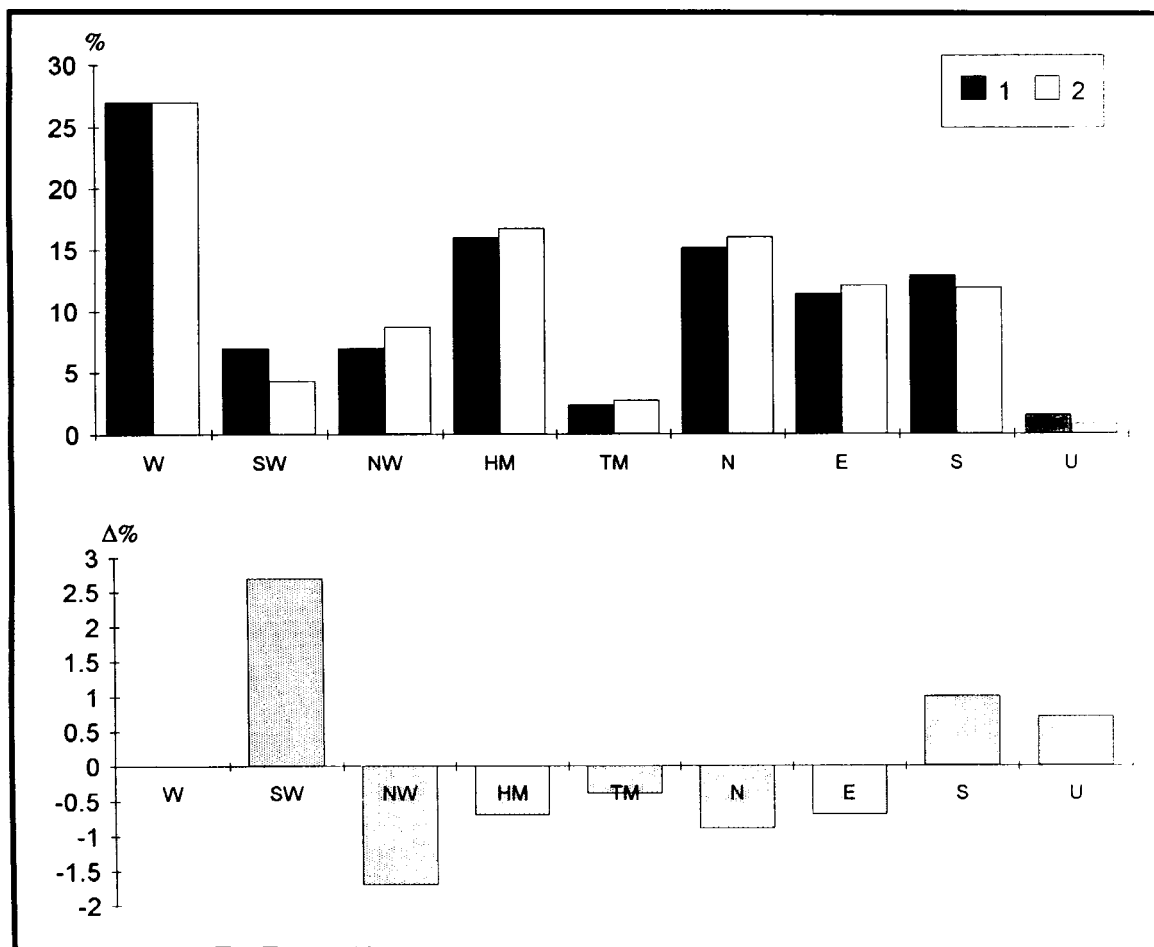
LITERATÚRA

- [1] Katalog poveternostných situácií pro území ČSSR. HMÚ Praha 1981.
- [2] Katalog der Gro wetterlagen Europas nach Paul Hess und Helmuth Brezowski 1881-1992. Berichte des Deutschen Wetterdienstes 113, Offenbach am Main 1993.
- [3] Kveták, Š.: Charakter zím v Podunajskej rovine. Geografický čas., roč. 44, 1992, č. 1, s.

73-88.

SUMMARY

We demonstrate the secular course of the air temperature in Podunajská lowland at the station Hurbanovo during the last 120 years. The result refer to the increase of the air temperature. At the end of the 19. century there was a tendency to cooler winters and the last 30 years present a remarkable increase of temperature. Dynamically - climatological analysis of the period 1961-1990 refers to the increasing number of southern flowing and falling of the northern.



Obr. 4 Relativne početnosti (hore) poveternostných typov (GWT) za obdobie 1961-1990 (1) a za 1881-1990 (2); rozdiel relatívnych početností medzi obdobiami 1961-1990 a 1881-1990 (dole)