

CHARAKTERISTIKY TEPELNÉHO KOMFORTU A DISKOMFORTU VO VYBRANÝCH LOKALITÁCH SLOVENSKA

V. Horecká¹, M. Tekušová², Z. Čabajová³

¹ Slovak Hydrometeorological Institute, Bratislava, Slovakia, viera.horecka@shmu.sk

² Slovak Hydrometeorological Institute, Bratislava, Slovakia, maria.tekusova@shmu.sk

³ EUROREHAB, Bratislava, Slovakia, zlatacabajova@gmail.com

Abstract

Owing to the global and regional climate changes the relationship between climate and health has received increasing attention in the past few years.

One of the most important indicators of bioclimatic conditions of regions from the point of view of human bioclimatology is to determine the climatic conditions of health resorts, urban conglomeration and country-side.

In the submitted paper we elaborated the basic characteristics of a complex bioclimatic quantity - equivalent temperature. This characteristic expresses in one number the influence of several meteorological factors (the simultaneous influence of temperature, humidity and partially even the air pressure) on the human thermal comfort. These factors show not only the influence of the temperature of the ambient air alone but also of further meteorological factors on the thermal status of the human organism.

The characteristics of thermal climate of the selected localities are based on observations performed in years from 1951 to 2007 (term climatic observations at Štrbské Pleso, Bratislava and Hurbanovo).

The based statistic characteristics of the equivalent temperature for every day during selected climatologic periods of observations using the Robitzsch relation are processed and analysed.

The analysis of the estimated values of the equivalent air temperature are presented with regard to the different thermal comfort and discomfort for some classes of wind speed, too.

Keywords: human bioclimatology, equivalent temperature, thermal perception, thermal comfort and discomfort, physiological stress, Robitzsch relation, indicators of bioclimatic conditions

Úvod

Jedným z najdôležitejších indikátorov bioklimatických charakteristík lokality z hľadiska humánnej bioklimatológie sú tepelné podmienky. Tieto podmienky nie sú vyjadrené iba samotnou teplotou vzduchu, ale aj ďalšími meteorologickými faktormi. K najznámejším indikátorom tepelnej klímy patrí ekvivalentná teplota okolitého vzduchu, ktorá vyjadruje spoločný vplyv teploty, vlhkosti a čiastočne aj tlaku vzduchu. Pomocou týchto veličín sa môžu vyjadriť podmienky vytvárajúce u človeka pocit termického komfortu alebo diskomfortu.

Pri výbere staníc na hodnotenie tepelných podmienok sme prihliadali na geografické, klimatické, sociálno-ekonomické pod-

mienky, ktoré by reprezentovali využiteľnosť územia z pohľadu urbanistiky, zdravotníctva a turizmu.

V práci boli spracované údaje ekvivalentnej teploty z Hurbanova, Štrbského Plesa, Bratislavy Koliby a Bratislavy Ivánky za obdobie 1951 – 2007. Bližšia charakteristika vybraných lokalít je uvedená v Tab. 1.

Materiál a metódy spracovania

Pri spracovaní úlohy boli pre základný výpočet charakteristík tepelného komfortu a diskomfortu použité klimatologické údaje z databázy SHMÚ z prostredia KMIS, a to termínové údaje o teplote vzduchu, vlhkosti vzduchu a tlaku vzduchu namerané na vybraných klimatologických staniach za obdobie 1951 – 2007. Tieto

údaje boli analyzované aj pomocou ďalšej charakteristiky – rýchlosti vetra, ktorý má veľký vplyv na tepelný vnem človeka.

Výpočet ekvivalentnej teploty bol urobený pre každý deň a každý klimatologický pozorovací termín (7, 14, 21 h MSČ) podľa Robitscha [1, 4, 5]. Na posudzovanie podmienok chladu, pohody a dusna pomocou ekvivalentnej teploty kože bolo použité delenie podľa autormi viackrát uverejneného diagramu [1, 5]. Podľa tejto charakteristiky možno ekvivalentnú teplotu zaradiť do rôznych pocitových tried.

Pri hodnotení získaných výsledkov častosti výskytu tepelného komfortu a diskomfortu, vyjadreného pomocou ekvivalentnej teploty sa do úvahy bralo aj pôsobenie a výskyt rýchlosti vetra.

Výsledky a diskusia

V Tab. 2 sú číselne vyjadrené extrémne hodnoty ekvivalentnej teploty za sledované obdobie s dátumom výskytu pre každý kalendárny mesiac. Na dokreslenie charakteristiky príslušného dňa s výskytu extrému boli k príslušnému dňu uvedené aj hodnoty relatívnej vlhkosti vzduchu, teploty vzduchu, rýchlosť vetra a pocitová trieda, vyhodnotená podľa diagramu [1, 5]. Najnižšia ekvivalentná teplota T_e v sledovanom období sa vyskytla 17.1.1963 na Štrbskom Plese, $T_e = -24,2^\circ$ (7 h), najvyššia $T_e = 80,7^\circ$ zo sledovaných miest bola na stanici Bratislava Koliba dňa 11.7.1968 (14 h).

Najväčší rozptyl ekvivalentných teplôt možno pozorovať v Bratislave Kolibe, kde môže klesnúť ekvivalentná teplota až na $-22,7^\circ T_e$ a vystúpiť na $80,7^\circ T_e$.

Časové trendy priemernej ekvivalentnej teploty v termínoch meteorologického pozorovania 7 a 14 h MSČ za obdobie rokov 1951 až 2007 spolu s extrémnymi hodnotami sú graficky znázornené (Obr. 1 a-d).

Na všetkých sledovaných staniách, pozorujeme o 7 h medziročný nárast priemernej ekvivalentnej teploty okrem Štrbského Plesa, kde o 7 h ekvivalentná teplota

mierne klesá, avšak o 14 h sa jej hodnota takmer veľmi mierne zvyšuje.

Výsledky analýzy výskytu tepelného komfortu a diskomfortu sú obsiahnuté v ďalších tabuľkách. V Tab. 3 - 6 sú uvedené hodnoty absolútnej a relatívnej častosti výskytu chladového diskomfortu (mrazivo – A) a teplého diskomfortu (dusno – G) v hodnotených lokalitách vo vybraných mesiacoch zimného a letného štvrtroku). V prípade mrazivých dní boli vybrané mesiace december, január a február (zima) a pre dusné dni jún, júl a august (leto).

Tab. 7 a 8, resp. Obr. 4 prezentujú výskyt maximálnych počtov za sebou nasledujúcich dní s charakterom A – mrazivo (7 h) a G – dusno (14 h) v testovaných lokalitách.

Početnosť výskytu jednotlivých pocitových tried pre určené hodnoty prúdenia vzduchu pre všetky analyzované stanice je uvedená v Tab. 9.

Časový výskyt počtu diskomfortných studených rán v období zime v rokoch 1951 – 2007 vo vybraných lokalitách vizualizuje Obr. 2. Výskyt dusných dní v popoludňajších hodinách charakterizuje Obr. 3.

Obr. 5 poskytuje informáciu o výskyte početnosti rýchlosti vetra na testovaných klimatologických staniách, čím dopĺňa výsledky analýzy početnosti výskytu charakteristik tepelného komfortu a diskomfortu a umožňuje korektnejší pohľad na získané výsledky.

Záver

Porovnaním údajov sú jasne viditeľné veľmi priaznivé podmienky klimatických kúpeľov Štrbského Plesa z hľadiska ľudskej bioklimatológie, resp. tepelnej klímy napr. pri porovnaní častosti výskytu tepelného komfortu s nížinnými oblasťami. Výrazne sa to prejavuje v letnom a zimnom období. V lete nížinné oblasti majú nižší výskyt tepelného komfortu vzhľadom na to, že je tu vysoká častnosť veľmi teplých dní. V zimnom období pri

výskytu početnosti tepelného komfortu hrá zrejme úlohu aj výskyt inverzií, čo sa priaznivo prejavuje vo vyššie položených miestach.

Najvýraznejšie sa prejavujú priaznivé tepelné podmienky vo vyšších polohách v termíne o 14 h, kedy možno považovať bioklimatické podmienky z hľadiska tepelného komfortu v klimatických kúpeľoch Štrbské Pleso za mimoriadne priaznivé.

Výsledky získané z „mestských“ klimatických staníc Bratislavy považujeme za pomerne nekorektné, pretože nevyjadrujú najzastavanejšie časti veľkomesta, čím skresľujú jednak časovú porovnateľnosť bioklímy mesta a tiež vo vzťahu k hodnotám získaných v porovnateľných neďalekých vidieckych geografických podmienkach, napr. Hurbanovo.

Použitá literatúra

- [1] Čabajová, Z.: Metódy hodnotenia bioklímy pomocou niektorých komplexných veličín a charakteristika klímy vybraných miest na Slovensku pomocou ekvivalentnej teploty. Záverečná správa čiast. úlohy VI-7-3-2c. Bratislava 1975.
- [2] Hensel, J., Petrovič, S.: Klimatografia kúpeľných a vybraných miest Slovenska, Martin, Osveta 1976, 419 s.
- [3] Kolesár, J.: Humánna bioklimatológia a klimatoterapia, Martin, Osveta 1989.
- [4] Matoušek, J., Barcal, R.: Základy humánnej bioklimatologie. Praha, Čsl. bioklim. spol. pri ČSAV, 1976.
- [5] Horecká, V., Tekušová, M., Čabajová, Z.: Characteristics of the temperatures conditions in selected Slovak spas according to equivalent temperature, In: Bioclimatology and natural hazards, Proceedings Poľana nad Detvou, 2007, str. 77.

Tab. 1 Charakteristiky vybraných lokalít SR pre hodnotenie tepelného komfortu a diskomfortu

Klimatická zóna	Základné delenie	Švajčiarska klimato-terapeutická klasifikácia	Indikatív	Stanica	Zemepisná šírka	Zemepisná dĺžka	Nadmorská výška	Reprezentuje	
Teplá oblasť	Priemerný počet letných dní 50 a viac	0	Sedatívna stimulačná klíma	11 813	Bratislava Koliba	48°10'07"	17°06'38"	286	Mestská aglomerácia
				11 816	Bratislava Ivánka	48°10'18"	17°12'00"	131	
				11 858	Hurbanovo	47°52'24"	18°11'40"	115	vidiek
Chladná oblasť	Júlová teplota vzduchu menej ako 16°C	2	Stredne stimulačná klíma	11 933	Štrbské Pleso	49°07'09"	20°03'38"	1360	Klimatické kúpele, turistická oblasť

Tab. 2a Extrémne ekvivalentné teploty (Te) v °C v jednotlivých mesiacoch s dátumom výskytu v Bratislave Koliba a Bratislave Ivánka

Bratislava Koliba

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maximum Te [st Te]	27,9	33,0	41,7	51,0	62,0	71,4	80,7	72,5	63,7	53,3	43,6	32,9
Deň výskytu max (Te)	12	16	31	24	14	26	11	2	17	1	5	8
Rok výskytu max (Te)	1987	1998	1989	1968	1969	1965	1968	1998	1975	1975	1963	2006
Rýchlosť vetra [m/s]	3	4	4	4	2	2	2	4	2	3	4	6
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	53	50	39	40	49	61	50	53	66	72	59	60
Teplota vzduchu (°C)	14	17	24	28	30	30	35	32	27	23	21	26
Char. tep. komf. a diskomf.	C	D	E	E	G	G	G/H	G	G	F	E	D
Minimum Te [st Te]	20,1	22,7	12,8	2,2	9,9	15,8	25,7	22,4	11,6	1,9	-6,5	14,3
Deň výskytu min (Te)	7	9	5	1	12	7	1	31	29	26	26	23
Rok výskytu min (Te)	1985	1956	1971	1958	1978	1962	1962	1964	1970	1979	1975	1962
Rýchlosť vetra [m/s]	3	12	13	6	2	7	4	7	3	4	3	16
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	75	80	69	54	82	56	68	75	63	74	84	67
Teplota vzduchu (°C)	21,4	23,8	14,8	-2,3	1,2	6,9	11,2	9,5	3,6	-3,6	10,3	16,2
Char. tep. komf. a diskomf.	A	A/H	A/H	A	A	A	C	B	A	A	A	A/H

Bratislava Ivánka

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maximum Te [st Te]	30,0	33,7	44,7	50,0	64,9	73,4	76,8	74,4	64,1	54,6	43,2	34,0
Deň výskytu max (Te)	18	27	25	26	10	26	7	15	17	3	5	6
Rok výskytu max (Te)	2002	1986	1977	1966	1958	1965	1957	1952	1975	1976	1963	2006
Rýchlosť vetra [m/s]	7	7	4	5	2	4	6	2	2	3	7	4
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	54	73	48	68	55	57	48	40	56	67	57	73
Teplota vzduchu (°C)	15,4	1,8	23,4	17,9	29,5	26,5	35,0	36,5	29,2	23,8	21,0	14,8
Char. tep. komf. a diskomf.	C	D	E	E	G	G	G	G	G	G	E	D
Minimum Te [st Te]	22,7	20,9	12,4	3,0	11,6	18,8	26,9	21,7	9,7	-2,0	-8,4	17,2
Deň výskytu min (Te)	7	9	1	7	9	7	6	31	29	26	26	28
Rok výskytu min (Te)	1985	1956	1963	2003	1953	1962	1962	1978	1970	1979	1975	1996
Rýchlosť vetra [m/s]	1	6	1	9	2	9	2	7	3	2	1	1
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	80	59	83	57	70	54	88	73	85	83	89	78
Teplota vzduchu (°C)	24,0	21,9	14,9	-1,8	3,2	9,0	10,0	10,4	1,1	-6,8	11,9	18,9
Char. tep. komf. a diskomf.	A	A	A	A	A	B	C	B	A	A	A	A

Tab. 2b Extrémne ekvivalentné teploty (Te) v °C v jednotlivých mesiacoch s dátumom výskytu v Hurbanove a na Štrbskom Plese

Hurbanovo

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maximum Te [st Te]	31,9	32,7	41,2	48,9	63,4	78,7	75,8	71,0	64,8	54,2	45,3	34,3
Deň výskytu max (Te)	10	15	31	30	19	28	6	16	11	18	5	18
Rok výskytu max (Te)	2007	1998	1968	2000	1975	1963	1957	1972	1970	1953	1963	1989
Rýchlosť vetra [m/s]	1	7	4	2	3	4	2	2	4	0	4	4
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	55	42	43	40	58	55	42	58	54	60	51	64
Teplota vzduchu (°C)	16,3	18,8	22,8	27,0	28,6	33,7	36,6	30,8	29,7	24,9	23,0	16,0
Char. tep. komf. a diskomf.	D	D	E	F	G	G	G	G	G	G	E	D
Minimum Te [st Te]	20,3	22,4	19,0	3,7	12,9	19,1	26,8	21,7	8,9	-3,6	-9,6	18,8
Deň výskytu min (Te)	28	6	1	2	9	2	7	31	28	29	24	24
Rok výskytu min (Te)	1954	1954	1963	1958	1953	1962	1984	1959	1970	1997	1988	1963
Rýchlosť vetra [m/s]	2	1	1	2	4	7	3	2	0	1	1	0
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	89	89	89	89	85	83	81	83	96	93	89	96
Teplota vzduchu (°C)	21,8	23,6	20,6	-3,0	4,9	6,5	10,8	7,9	-0,2	-8,3	12,7	20,6
Char. tep. komf. a diskomf.	A	A	A	A	A	B	C	C	A	A	A	A

Štrbské Pleso

Mesiac	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Maximum Te [st Te]	20,1	23,1	30,4	36,9	49,3	55,5	60,2	58,4	54,5	44,5	34,9	28,7
Deň výskytu max (Te)	7	27	24	30	15	28	11	4	17	17	4	5
Rok výskytu max (Te)	2001	1999	1991	1972	1969	1963	2002	1998	1975	1953	2004	1961
Rýchlosť vetra [m/s]	3	4	3	3	6	4	1	2	2	4	2	2
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	86	71	53	34	40	49	69	80	53	78	58	53
Teplota vzduchu (°C)	5,7	8,8	14,6	21,4	26,1	26,1	23,8	21,6	25,0	17,2	16,2	8,4
Char. tep. komf. a diskomf.	B	B	D	E	E	F	G	G	G	E	D	D
Minimum Te [st Te]	24,2	23,3	21,7	11,7	-1,0	6,9	14,3	11,4	1,7	13,4	14,7	20,8
Deň výskytu min (Te)	17	4	3	1	11	6	19	28	27	29	30	1
Rok výskytu min (Te)	1963	1956	1987	1995	1978	1962	1989	1978	1977	1997	1957	2001
Rýchlosť vetra [m/s]	1	0	7	2	6	9	7	6	5	2	12	1
Rel. vlhkosť vzduchu [%]	80	98	73	83	61	70	98	77	65	87	56	82
Teplota vzduchu (°C)	15,3	24,8	22,9	14,9	-5,6	-0,6	1,8	1,7	-3,8	16,0	16,4	22,3
Char. tep. komf. a diskomf.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A/H	A

Tab. 3 Absolútna početnosť výskytu mrazivých dní v zimnom štvrtroku

Stanica	Nadmorská výška	XII	I	II	Spolu
Bratislava Koliba	286	1388	1476	1323	4187
Bratislava Ivánka	131	1443	1581	1364	4388
Hurbanovo	115	1313	1544	1272	4129
Štrbské Pleso	1360	1580	1678	1525	4783

Tab. 4 Absolutná početnosť výskytu dusna v letnom štvrtroku

Stanica	Nadmorská výška	VI	VII	VIII	Spolu
Bratislava Koliba	286	264	422	380	1066
Bratislava Ivánka	131	211	338	338	887
Hurbanovo	115	280	456	449	1185
Štrbské Pleso	1360	8	20	27	55

Tab. 5 Relatívna početnosť výskytu mrazivých dní o 7 h v zimnom štvrtroku v %

Stanica	Nadmorská výška	XII	I	II
Bratislava Koliba	286	33,15	35,25	31,60
Bratislava Ivánka	131	32,89	36,03	31,80
Hurbanovo	115	31,80	37,39	30,81
Štrbské Pleso	1360	33,03	35,08	31,88

Tab. 6 Relatívna početnosť výskytu dusna o 14 h v letnom štvrtroku v %

Stanica	Nadmorská výška	VI	VII	VIII
Bratislava Koliba	286	24,77	39,59	35,65
Bratislava Ivánka	131	23,79	38,11	38,11
Hurbanovo	115	23,63	38,48	37,89
Štrbské Pleso	1360	14,55	36,36	49,08

Tab. 7 Maximálny počet dní za sebou idúcich s výskytom (A) - mrazivo o 7 h MSČ

Stanica	Počet dní za sebou idúcich	Rok výskytu	Obdobie
Bratislava Koliba	48	1996/1997	27.12. – 12.2.
	45	2001	14.11. – 28.12.
	42	1991, 1995/1996	13.1. – 23.2. , 29.12. – 8.2.
Bratislava Ivánka	91	1968/1969	27.11. – 25.2.
	70	1963	16.1. - 27.3.
	69	2005/2006	31.12. – 9.3.
Hurbanovo	119	1963/1964	30.11 – 21.3.
	60	1996	16.1. – 15.3.
	59	2001/2002	22.11. – 19.1.
Štrbské Pleso	156	1996/1997	21.11. – 25.4.
	141	1962/1963	21.11. – 10.4.
	140	199/2000	9.11. – 27.3.

Tab. 8 Maximální počet dní za sebou idících s výskytem dusna (G) o 14 h MŠČ

Stanica	Počet dní za sebou idících	Rok výskytu	Obdobie
Bratislava Koliba	10	1957	29.6. – 8.7.
	8, 9	2006	7.7. – 14.7., 21.7. – 29.7.,
	8	1963, 1972, 1986, 2007	17.7. – 24.7., 17.7. – 24.7., 14.6. – 21.6., 14.7. – 21.7.
Bratislava Ivánka	11	1982	14.7. – 24.7.
	9	1970	30.7. – 7.8.
	8	1988	8.8. – 15.8.
Hurbanovo	12	1982	13.7. – 24.7
	11	2001	17.8. – 27.8.
	10	1963, 1988	17.7. – 26.7., 7.8. – 16.8.
Štrbské Pleso	3	1994	27.6. – 29.6.
	2	1982, 1992, 1998, 1999, 2007	16.7. – 17.7., 3.8. – 4.8., 1.8. – 2.8., 7.8. – 8.8., 19.8. – 20.8.

Tab. 9 Absolutná početnosť výskytu jednotlivých stupňov tepelného komfortu a diskomfortu vo vybraných lokalitách za obdobie rokov 1951 - 2007 o 14 h MŠČ v závislosti od rýchlosti vetra

Bratislava Koliba (1952 - 2007)

Charakteristika	Rýchlosť vetra v m/s											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>=11
A - Mrazivo	96	355	729	568	954	565	686	500	302	326	127	427
B - Veľmi chladno	46	182	389	341	485	348	336	242	161	149	65	175
C - Chladno	22	135	433	277	467	324	274	215	121	111	55	91
D - Mierne chladno	22	170	436	276	582	373	362	223	120	100	50	92
E - Príjemne	32	292	878	673	905	516	403	207	119	98	29	49
F - Mierne dusno	10	95	374	164	225	133	61	42	13	10	7	2
G - Dusno	24	274	474	211	141	47	20	6	3	0	0	1
Spolu	252	1503	3713	2510	3759	2306	2142	1435	839	794	333	837

Bratislava Ivánka (1951 - 2007)

Charakteristika	Rýchlosť vetra v m/s											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>=11
A - Mrazivo	190	477	828	587	782	438	549	377	192	259	79	134
B - Veľmi chladno	96	235	485	377	504	301	370	248	135	181	40	78
C - Chladno	48	175	419	278	433	317	281	247	105	144	25	83
D - Mierne chladno	59	232	441	294	510	347	366	261	122	176	24	50
E - Príjemne	100	321	816	758	867	549	546	314	113	128	20	10
F - Mierne dusno	17	119	316	178	258	151	130	74	21	30	4	3
G - Dusno	79	265	481	219	187	56	46	18	1	4	0	10
Spolu	589	1824	3786	2691	3541	2159	2288	1539	689	922	192	599

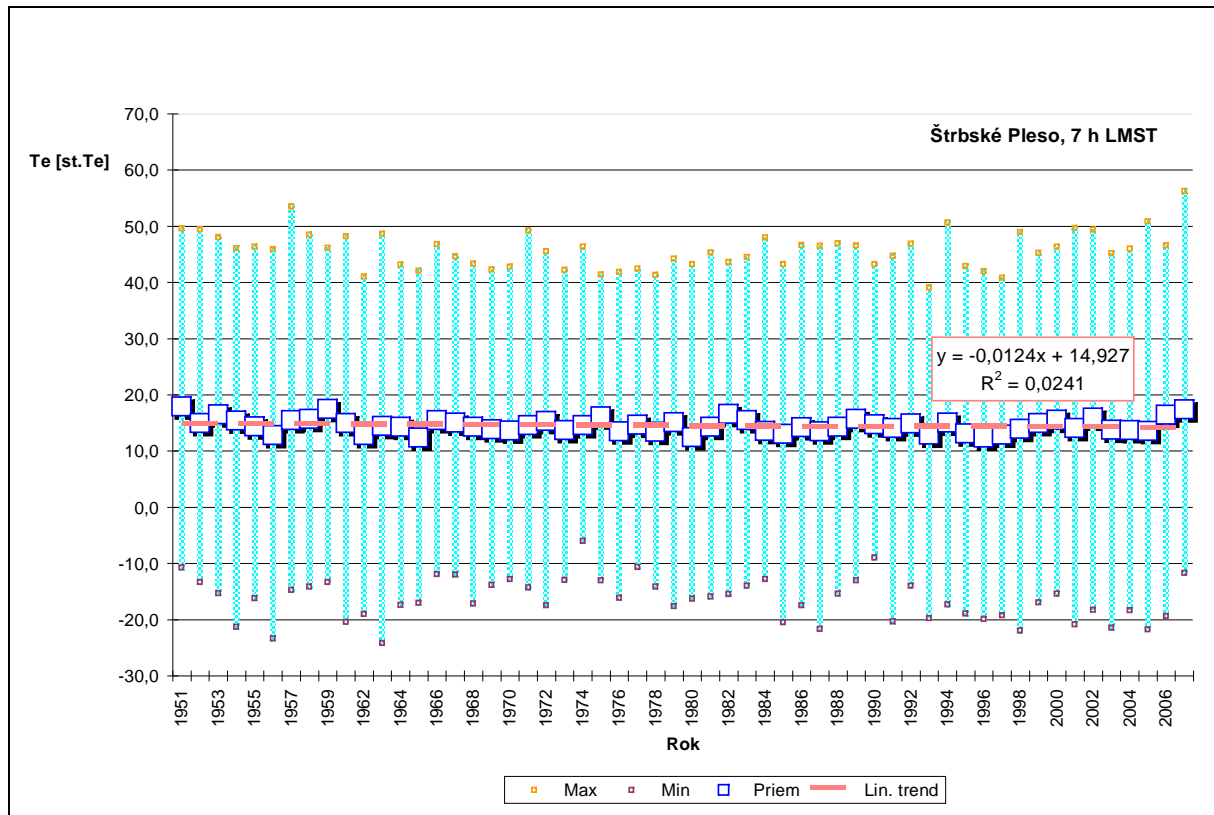
Hurbanovo (1951 - 2007)

Charakteristika	Rýchlosť vetra v m/s											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>=11
A - Mrazivo	141	712	893	570	738	373	404	271	123	174	46	115
B - Veľmi chladno	91	402	544	430	516	299	341	185	115	130	33	69
C - Chladno	42	230	507	347	459	332	291	191	89	90	12	35
D - Mierne chladno	45	279	557	356	573	349	318	175	70	92	22	26

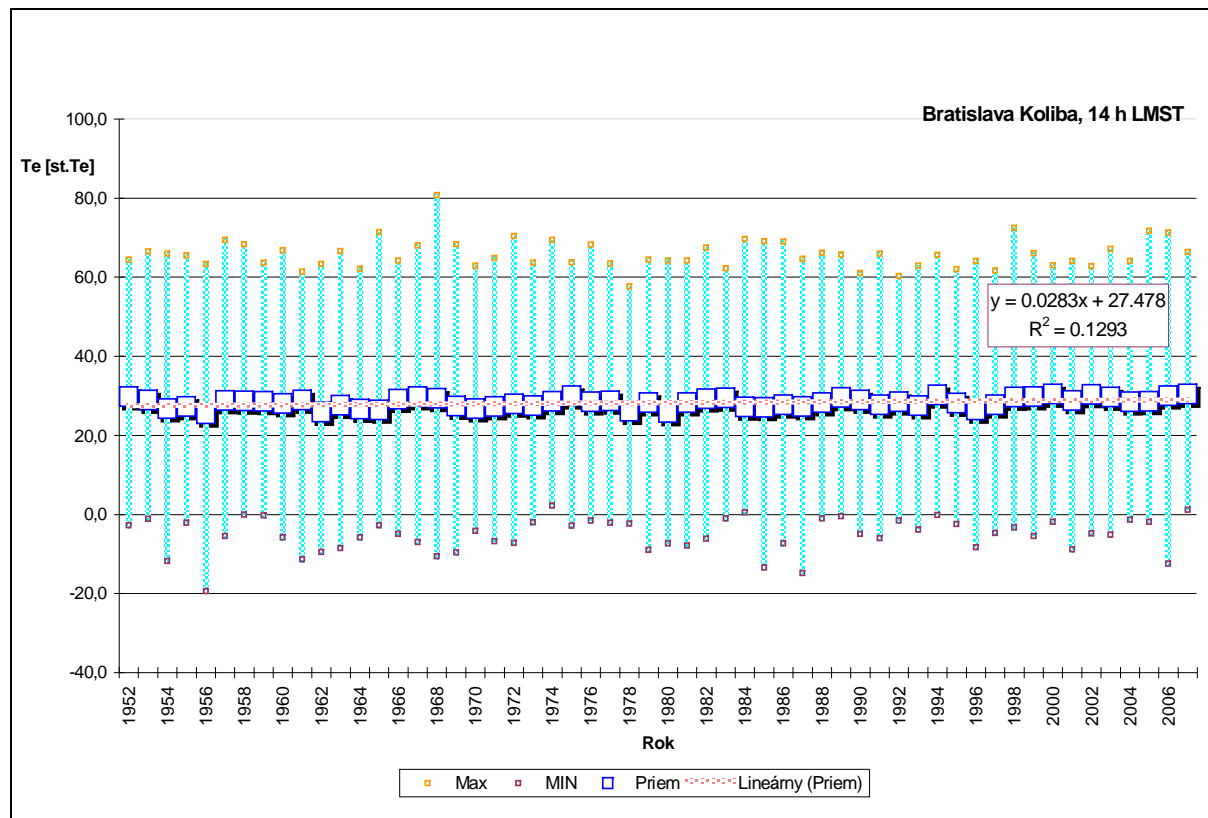
E - Príjemne	58	467	1059	888	1009	498	406	196	62	59	6	13
F - Mierne dusno	12	142	405	203	450	133	131	32	6	15	1	4
G - Dusno	54	397	631	280	0	0	0	0	0	0	0	0
Spolu	443	2629	4596	3074	3745	1984	1891	1050	465	560	120	262

Štrbské Pleso (1951- 2007, okrem obdobia IX.1962 - XII. 1963)

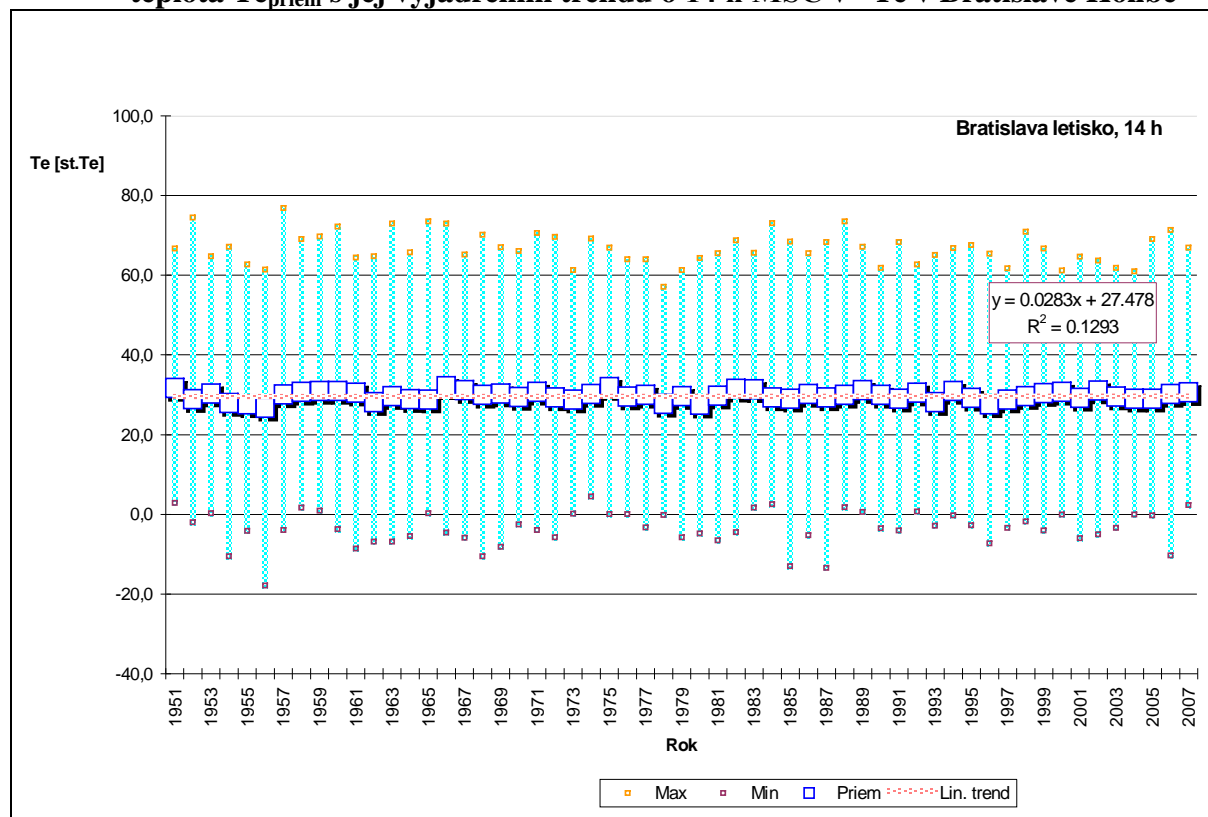
Charakteristika	Rýchlosť vetra v m/s											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	>=11
A - Mrazivo	275	1083	1854	1212	1452	683	615	393	237	208	62	136
B - Veľmi chladno	122	420	748	575	662	280	224	119	72	60	13	23
C - Chladno	84	334	715	526	525	281	225	103	39	47	4	7
D - Mierne chladno	70	449	874	508	550	230	182	69	25	27	1	5
E - Príjemne	126	430	794	493	459	154	147	39	7	18	0	1
F - Mierne dusno	15	45	94	24	22	0	0	0	0	0	0	0
G - Dusno	10	24	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Spolu	702	2785	5096	3341	3670	1628	1393	723	380	360	80	172

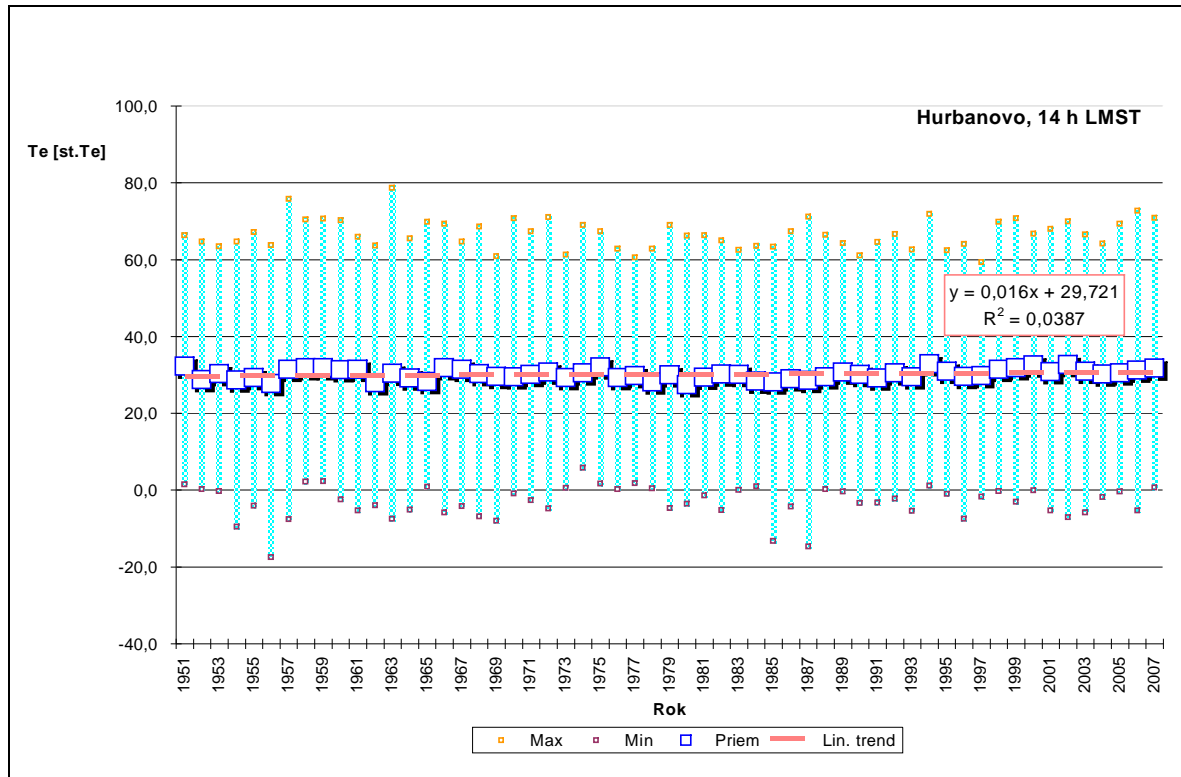


Obr. 1a Extrémne hodnoty ekvivalentnej teploty Te_{max} , Te_{min} a priemerná ekvivalentná teplota Te_{priem} s jej vyjadrením trendu o 7 h MŠČ v $^{\circ}Te$ na Štrbskom Plese

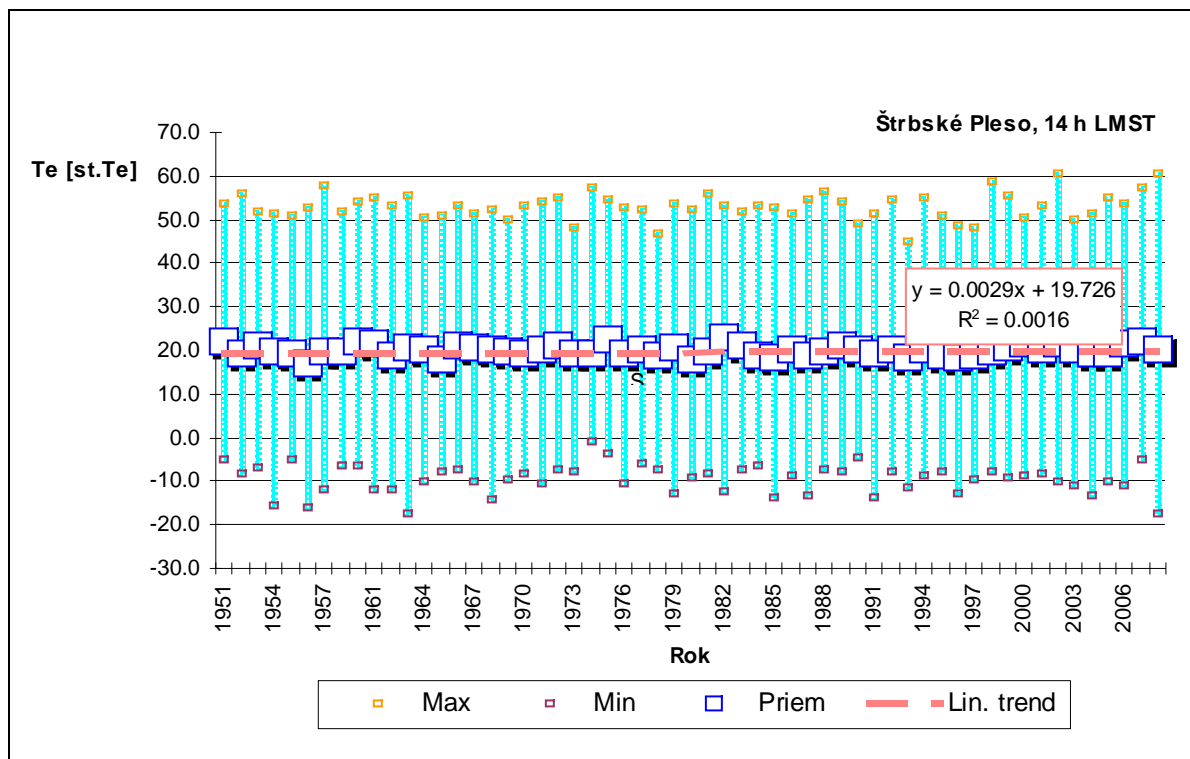


Obr. 1b Extrémne hodnoty ekvivalentnej teploty $T_{e_{max}}$, $T_{e_{min}}$ a priemerná ekvivalentná teplota $T_{e_{priem}}$ s jej vyjadrením trendu o 14 h MSČ v $^{\circ}Te$ v Bratislave Kolibe

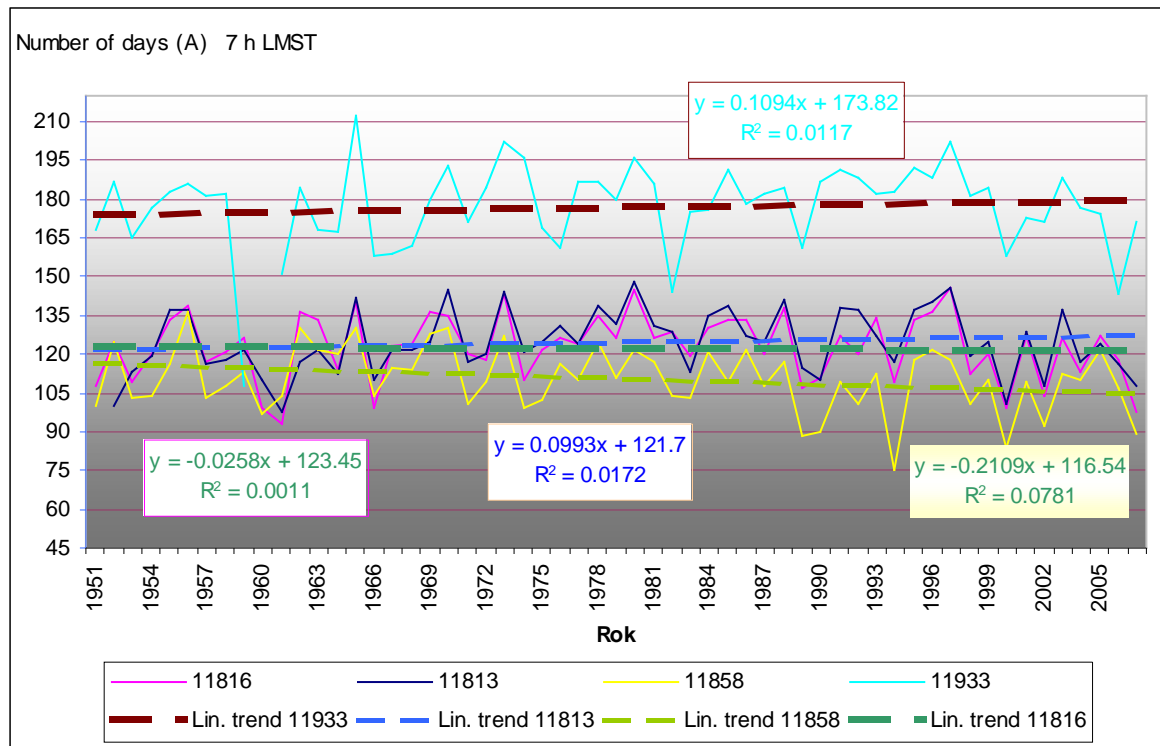




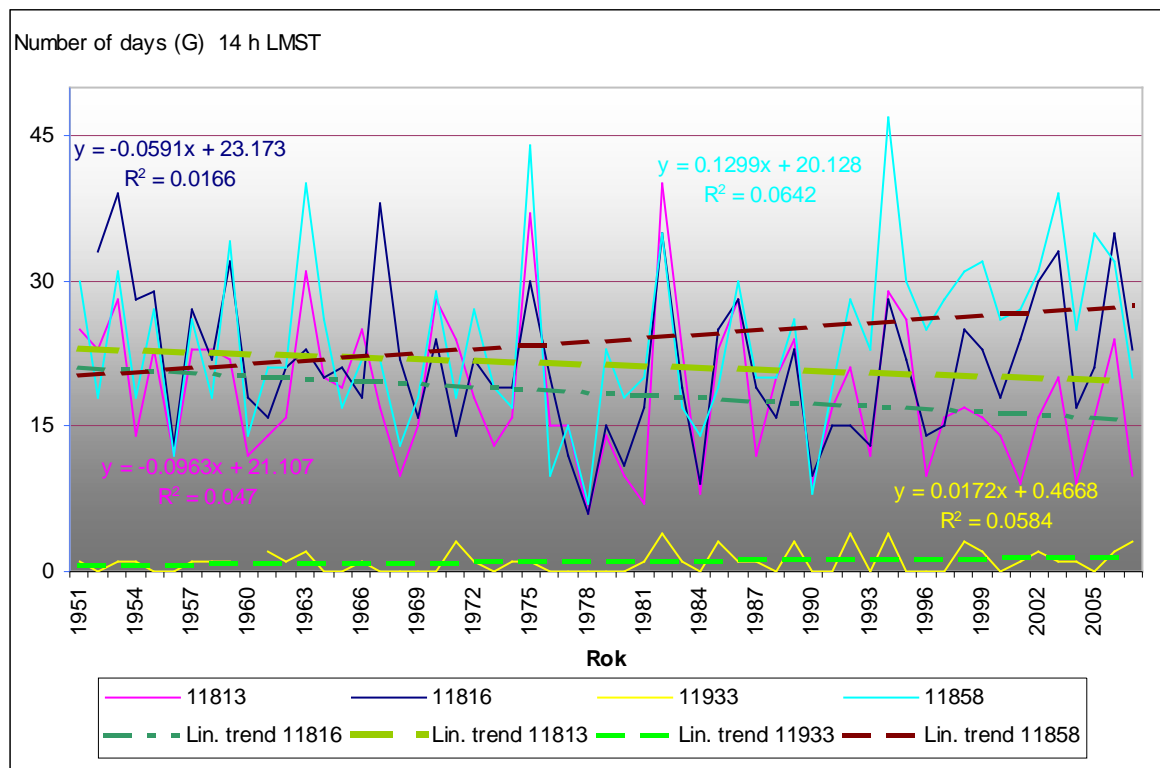
Obr. 1c Extrémne hodnoty ekvivalentnej teploty $T_{e_{max}}$, $T_{e_{min}}$ a priemerná ekvivalentná teplota $T_{e_{priem}}$ s jej vyjadrením trendu o 14 h MSČ v $^{\circ}Te$ v Bratislave Ivánke a Hurbanove



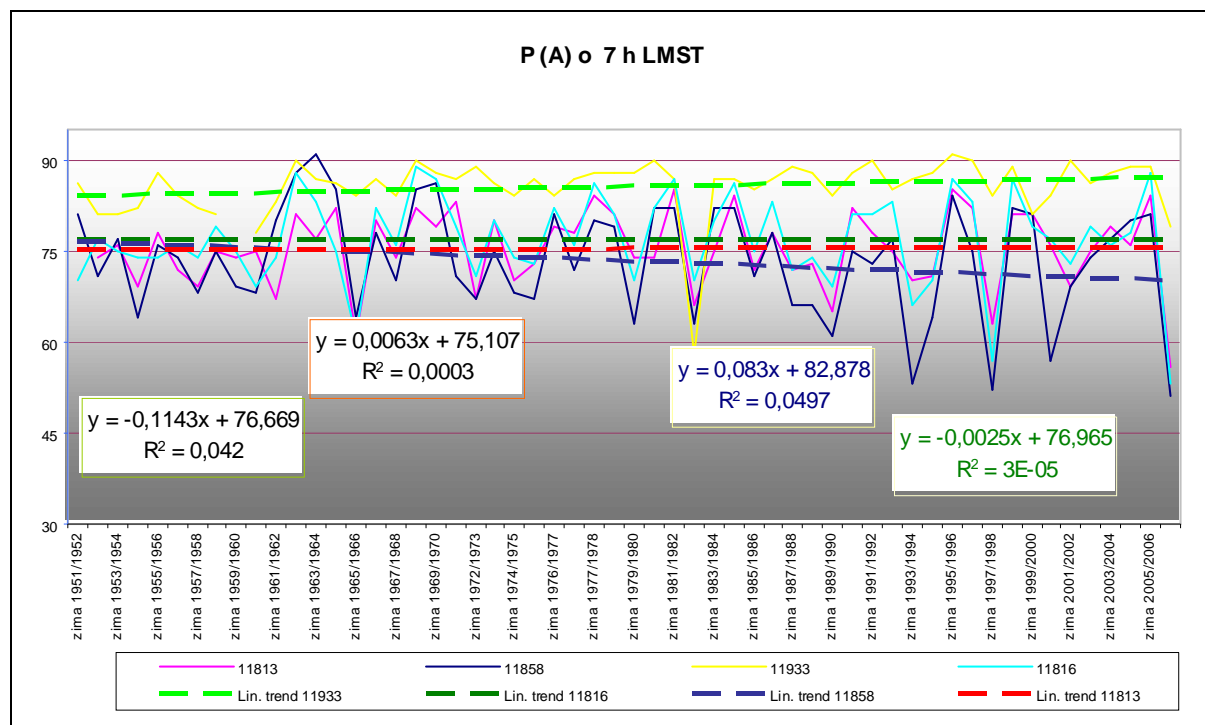
Obr. 1d Extrémne hodnoty ekvivalentnej teploty $T_{e_{max}}$, $T_{e_{min}}$ a priemerná ekvivalentná teplota $T_{e_{priem}}$ s jej vyjadrením trendu o 14 h MSČ v $^{\circ}Te$ na Štrbskom Plese



Obr. 2 Ročná početnosť mrazivých dní (A) o 7 h MSČ v období od 1951 do 2007 v Bratislave Kolibe, Bratislave Ivánke, Hurbanove a na Štrbskom Plese

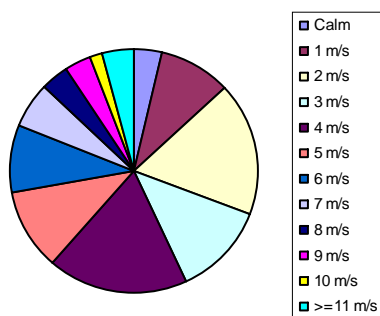


Obr. 3 Ročná početnosť dní s dusnom (G) o 14 h MSČ v období od 1951 do 2007 v Bratislave Kolibe, Bratislave Ivánke, Hurbanove a na Štrbskom Plese

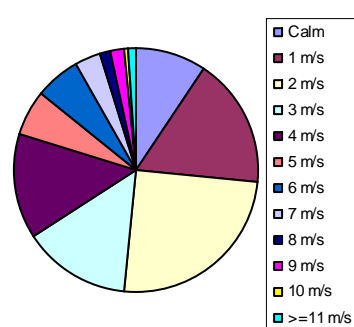


Obr. 4 Početnosť mrazivých dní (A) o 7 h MŠČ v zime v období od 1951 do 2007 v Bratislave Kolibe, Bratislave Ivánke, Hurbanove a na Štrbskom Plese

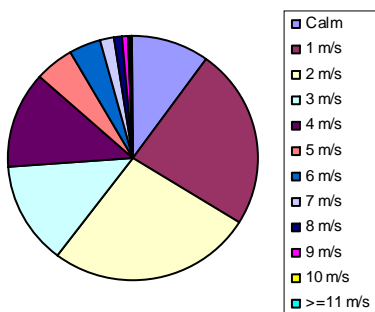
Bratislava Koliba, 7 h LMST



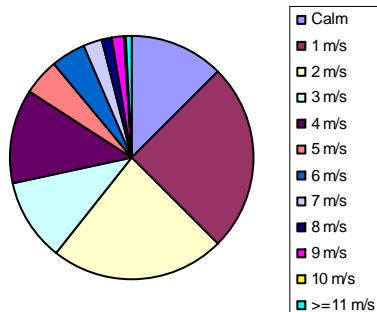
Bratislava Ivánka, 7 h LMST



Hurbanovo, 7 h LMST

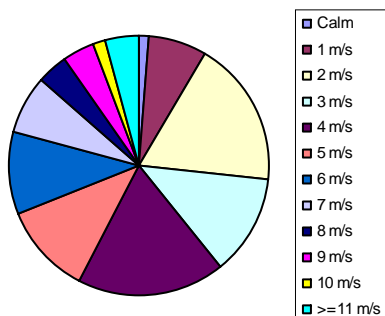


Štrbské Pleso, 7 h LMST

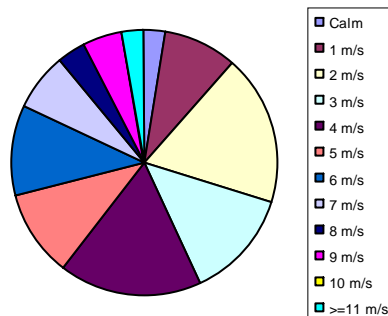


Obr. 5 Početnosť rýchlostí vetra o 7 h MŠČ v období od 1951 do 2007 v Bratislave Kolibe, Bratislave Ivánke, Hurbanove a na Štrbskom Plese

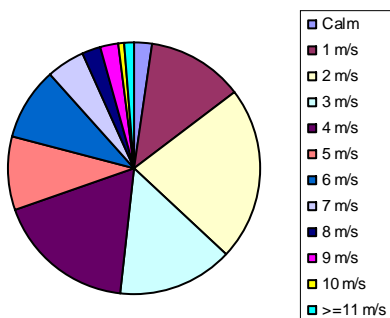
Bratislava Koliba, 14 h LMST



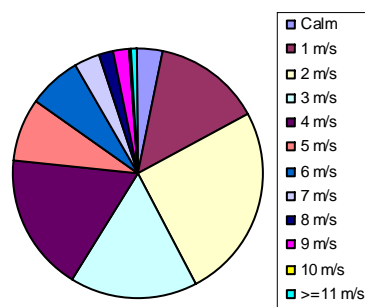
Bratislava Ivánka, 14 h LMST



Hurbanovo, 14 h LMST



Štrbské Pleso, 14 h LMST



Obr. 6 Početnost' rychlostí vetra o 14 h MSČ v období od 1951 do 2007 v Bratislave Kolibe, Bratislave Ivánke, Hurbanove a na Štrbskom Plese