

Fotosféra na Slovensku – retrospektíva

Peter Ivan, Hvezdáreň a planetárium Prešov, ivan@astropresov.sk

Abstrakt: Od roku 1964 všetky pozorovacie stanice Slnka začínajú posielat' svoje pozorovania do Prešova. Tu sa ich pozorovania ďalej štatisticky spracovávajú a publikujú, formou ročného periodika (Bulletinu o pozorovaní Slnka na Slovensku), ako prezentácia našich pozorovaní. Ústrednou témou tohto príspevku bol retrospektívny pohľad späť, do jednotlivých etáp a vývoja pozorovaní, ktorý v súčasnosti má aj historický nádych. Súčasťou je aj prezentácia našich výsledkov pozorovaní na časovo dlhšej škále a ich porovnanie s medzinárodnými pozorovaniami.

V prednáške sa konkrétne preberali jednotlivé časové úseky pozorovania Slnka na Slovensku a dokumentovali sa s ukázkami z jednotlivých ročníkov bulletinu. Zhrnutím je časovo – priestorový diagram našej pozorovateľskej siete v nasledujúcej tabuľke.

ROK	HPO	AUS	Tit	HBB	Duj	SÚH	Ora	Haš	HŽI	Kéč	HHL	KMA	HLE	HŽH	Sch	HHU	TMK
1964	195	236	216	40													
1965	178	188	208														
1966	170	184	197		166												
1967	166	232	223		160												
1968	112	253	195	62	200												
1969	139	225	207	144	115	229	155	109									
1970	180	197	208	124		195	169	211									
1971	188	251	241	107		148	168	214	55	178							
1972	224	244	216	112		99	122	191	59	135	127	245					
1973	164	211	261	148		107	117	154	24	184	185	152	104				
1974	135	231	204	118		139	75	132	79	163	176		91	23			
1975	168	196	213	160		187		118	100	222	195	140	100	88	59		
1976	178	210	246	111		208		111	77	239	199	151	167	148	44	107	87
1977	51	214	237	154		158		125	84	205	130	113	132	130		160	28
1978	41	174	239	133		172		160	136		158	37	143	121		169	
1979	165	196	216	114		138		166	139		164		162	107		155	
1980	115	195	214	121		122		146	64		123		109	95		135	
1981	130	198	229	114		133		177	37		143		103	98		139	
1982	151	237	232	99		118		119	47		119		108	86		146	
1983	119	211	247	120		163		162			118		128	69		149	
1984	56	186	252	93		180		150			112			93		125	
1985	109	202	256	102		180		150	62		78		50	61		115	
1986	105	225	270	105		226		190	142		127		64	68		147	
1987	116	135	261	105		165		154	171		95		16	88		141	
1988	74	244	171	136				200	215		67			73		133	
1989	78	224		143		131	220	187	247		54		28	84		93	
1990	134	73		145		215	207	218	246		53			117		96	
1991	111			118		189	230	171	259		23			125		79	
1992	150			161		234	157	185	272		17			103		74	
1993	163			156		287	230	144	281		67			80		218	
1994	213			159		229	229		267		60			144		256	
1995	214			155		291	189		268		138			119		291	
1996	221			171		293	214		253		87			75		295	
1997	199			187		301	243		248		86			106		301	
1998	205			184		288	250		264		37			126		282	
1999	208			152		244	227		267		46			93		265	
2000	224	191		165		268	250		265		66			166		280	
2001	209	194		177		259	201		242		77			112		273	
2002	220	167		154		263	200		261		61			89		276	
2003	254	163		204		300	257		279		72			241		290	
2004	247	166		152		262	220		259		60			216		272	
2005	232	125		125		292	240		266		71			188		268	
2006	216	69		107		284	224		275		59			266		264	
2007	230	109		72		292	254		277		83			257		278	
2008	205	147		98		308	170		280		82			251		262	

ROK	HPO	AUS	Tit	HBB	HRS	HRO	Kon	APH	HMI	Lip	Kov	HKY	HPA	DKE	Šov	Leš	Zbo	HNI
1964	195	236	216	40														
1965	178	188	208															
1966	170	184	197															
1967	166	232	223															
1968	112	253	195	62														
1969	139	225	207	144														
1970	180	197	208	124														
1971	188	251	241	107														
1972	224	244	216	112														
1973	164	211	261	148														
1974	135	231	204	118														
1975	168	196	213	160														
1976	178	210	246	111														
1977	51	214	237	154														
1978	41	174	239	133	74													

1979	165	196	216	114															
1980	115	195	214	121		8													
1981	130	198	229	114	118	71	211												
1982	151	237	232	99	119	110	240	115											
1983	119	211	247	120	137	109	233	101											
1984	56	186	252	93	152	65	183	61											
1985	109	202	256	102	142	112	178	136											
ROK	HPO	AUS	Tit	HBB	HRS	HRO	Kon	APH	HMI	Lip	Kov	HKY	HPA	DKE	Šov	Leš	Zbo	HNI	
1986	105	225	270	105	187	95	175	173											
1987	116	135	261	105	165	106	10	197											
1988	74	244	171	136	167	109		154	32	59									
1989	78	224		143	204	130	173		102	94	106								
1990	134	73		145	272	103	196	11	168	57	97	23	77						
1991	111			118	262	67	105	125	116	27	74	173		36					
1992	150			161	290	57	231	62	217			269		144					
1993	163			156	296	177	260	65	207			294		165					
1994	213			159	302	221	259		185			302	80	159	133	143			
1995	214			155	289	229	263		166			302	121	205	178	209			
1996	221			171	285	251	274		145			298	115	171	185	174			
1997	199			187	286	227	284		148			276	126	191	206	118			
1998	205			184	302	206	276		139			284	125	182	224				
1999	208			152	269	178	281		152			272	107	142	232	29	47		
2000	224	191		165	288	189	274		159			276	90	141	275	40	13		
2001	209	194		177	285	116	262		146			261	91	126	266	23			
2002	220	167		154	267	106	269		148			266	85	109	253				112
2003	254	163		204	288	104	282		164			280	67	112	290				185
2004	247	166		152	267	93	255		145			242	63	95	271				152
2005	232	125		125	281	57	233		151			257	70	106	288				169
2006	216	69		107	275	143	280		123			280	60	76	281				202
2007	230	109		72	272		297		129			234	46	105	280				205
2008	205	147		98	275		296		118			253	66	115	256				207

Legenda: Čísla diagramu znamenajú počet pozorovaní/rok. Skratky jednotlivých staníc:

HPO – Hvezdáreň a planetárium, Prešov;

AUS – Astronomický ústav SAV, Skalnaté pleso;

Tit – Eugen Titka, Nitra;

HBB – Hvezdáreň, Banská Bystrica;

Duj – Marián Dujnič, Spišská Nová Ves;

SÚH – Slovenská ústredná hvezdáreň, Hurbanovo;

Ora – Ladislav Oravec, Nitra;

Haš – Mária Haščiková, Nové Zámky;

HŽI – Hvezdáreň, Žilina;

Kéc – Elemír Kéčkey, Bratislava;

HHL – Hvezdáreň a planetárium, Hlohovec;

KMA – Klub mladých astronómov, Prešov;

HLE – Hvezdáreň, Levice;

HŽH – Hvezdáreň a planetárium, Žiar nad Hronom;

Sch – Matej Schmogner, Medzev;

HHU Hvezdáreň, Humenné;

TMK – Technické múzeum, Košice;

Šmí – Tichomír Šmídt, Košice;

H-RS – Hvezdáreň, Rimavská Sobota;

HRO – Hvezdáreň, Rožňava; Kon – Jiří Konečný, Litovel;

APH – Astronomická pozorovateľňa, Handlová;

HMI – Hvezdáreň, Michalovce;

Lip – Boris Lipcesey, Bratislava;

Kov – Ing. Kováč, Sereď;

HKY – Hvezdáreň, Kysucké Nové Mesto;

HPA – Hvezdáreň, Partizánske;

DKE – Domino, Košice;

Šov – Zdenko Šovčík, Prievidza;

Leš – Jozef Leško, Sabinov;

Zbo – Peter Zbončák, Zvolen;

HNI – Hvezdáreň, Nitra.

Výsledky

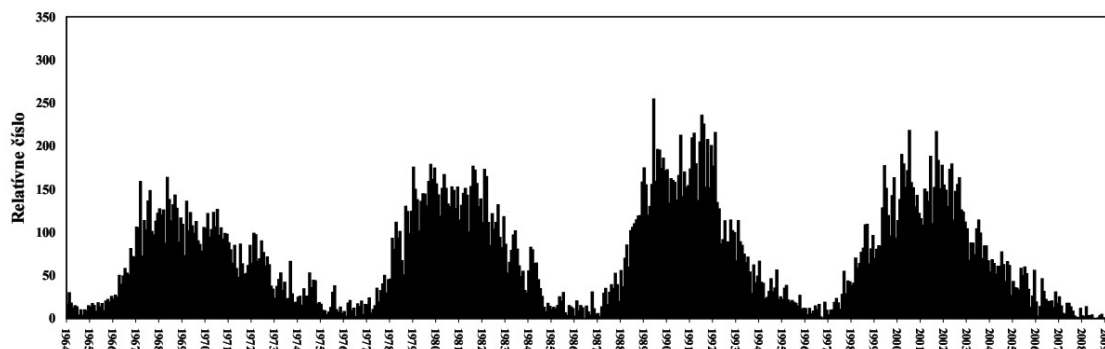
Ročné prehľady pozorovacích aktivít a výsledkov sa dajú zhrnúť do nasledovnej tabuľky, kde Rp(roč) znamenajú hodnoty ročného relatívneho čísla podľa našich pozorovaní a Ri(roč) sú ročné relatívne čísla podľa centra v Zurichu, resp. Bruselu. V stĺpci „Poznámka“ a súčin za SEA, znamená koľko pozorovacích staníc registrovalo SEA - efekty. „VO“ znamená, že v tomto roku sa uskutočňovali aj pozorovania voľným okom, ktoré sú publikované v bulletine. Ostatné údaje sú zrejmé z tabuľky:

Rok	Rp(roč)	Ri(roč)	P O Č E T				Poznámka
			pozor. staníc	pozor.	dni bez pozor.	foto-expozícií	
1 964	12,9	10,2	4	615	57	264	
1 965	16,5	15,1	3	572	80	295	
1 966	49,8	47,0	4	719	69	419	
1 967	114,6	93,8	4	781	40	409	
1 968	123,5	105,9	5	811	40	323	
1 969	101,7	105,5	8	1 322	53	694	
1 970	105,7	104,5	7	1 282	52	643	
1 971	68,3	66,6	9	1 550	25	507	
1 972	68,9	68,9	11	1 776	22	388	
1 973	34,2	33,7	12	1 811	33	180	
1 974	30,3	34,4	12	1 566	38	278	
1 975	13,6	15,5	13	1 959	32	227	
1 976	11,9	12,6	15	2 244	30	111	
1 977	26,7	27,5	15	1 996	40	-	
1 978	93,2	92,5	14	1 908	33	261	SEA-1x
1 979	149,0	155,4	12	1 910	54	359	
1 980	144,1	154,6	13	1 594	46	211	
1 981	142,5	140,5	15	2 080	35	473	
1 982	117,2	115,9	16	2 230	30	251	
1 983	65,6	66,6	15	2 251	30	242	
1 984	41,9	45,9	14	1 889	28	572	
1 985	14,5	17,9	16	2 128	38	216	
1 986	10,9	13,7	16	2 469	20	172	
1 987	26,3	29,2	16	2 152	50	316	SEA-2x
1 988	94,5	100,2	15	2 066	37	241	SEA-2x
1 989	172,5	157,6	18	2 358	22	319	SEA-2x
1 990	159,8	142,6	19	2 508	30	198	SEA-2x
1 991	190,9	145,7	19	2 456	32	61	SEA-3x+VO
1 992	119,8	94,3	17	2 823	26	-	SEA-3x
1 993	66,5	54,6	16	3 090	15	-	SEA-3x
1 994	36,9	29,9	17	3 425	12	-	SEA-3x
1 995	21,3	17,8	17	3 627	9	-	SEA-3x
1 996	9,4	8,7	17	3 507	17	-	SEA-3x
1 997	24,3	21,6	17	3 533	20	-	SEA-3x
1 998	73,9	64,1	17	3 554	13	-	SEA-3x
1 999	115,6	93,2	18	3 211	18	-	SEA-3x+VO
2 000	155,4	119,6	19	3 620	19	-	SEA-2x+VO
2 001	152,8	110,9	18	3 316	18	-	VO
2 002	143,8	104,1	19	3 321	19	-	VO
2 003	86,7	63,3	18	3 832	10	-	VO
2 004	57,9	40,4	17	3 437	22	-	VO
2 005	41,2	29,8	18	3 419	18	-	
2 006	21,3	15,2	18	3 444	15	-	
2 007	10,3	7,5	17	3 420	11	-	
2 008	3,2	2,8	17	3386	11	-	

Naše pozorované hodnoty mesačných relatívnych čísel sú v nasledujúcej tabuľke pre roky 1964 až 2008:

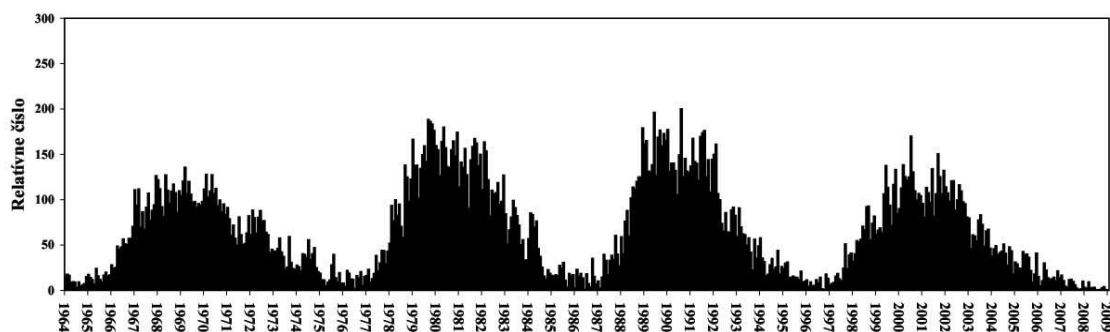
R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
64	16,5	29,8	17,7	12,1	14,6	13,5	3,9	9,9	3,6	10,0	8,6	14,7
5	13,3	17,3	14,9	8,3	18,2	13,3	17,2	8,8	20,1	22,1	19,1	25,6
6	22,2	27,1	24,7	50,0	39,6	49,3	58,0	52,4	50,5	81,1	71,7	71,0
7	105,9	105,1	158,9	72,1	113,5	102,6	136,1	148,3	101,0	97,0	112,7	121,9
8	127,1	119,8	125,8	87,1	163,5	137,9	113,0	131,8	143,0	127,6	88,3	116,5
9	109,2	72,9	135,9	101,6	122,8	107,3	98,8	112,4	89,9	85,8	78,0	105,5
70	104,3	121,7	94,5	103,1	122,9	106,0	126,3	96,3	104,9	92,1	98,6	97,6
1	87,8	79,4	64,0	84,7	57,8	47,5	86,1	63,4	51,1	52,1	61,3	84,7
2	63,9	98,8	97,1	66,3	69,1	89,8	76,5	61,0	71,2	62,2	37,4	33,9
3	23,5	37,2	45,1	52,7	32,3	42,0	22,5	23,2	66,2	28,5	18,1	18,8
4	24,7	25,8	15,3	34,4	25,7	25,7	52,7	35,7	44,2	43,6	16,9	18,3
5	16,5	9,2	8,9	4,6	7,4	12,7	30,3	37,8	10,2	7,2	13,2	5,6
6	7,9	2,5	17,7	20,7	8,8	11,8	2,2	16,9	13,8	20,0	4,6	16,2
7	15,7	23,8	6,1	10,3	14,6	34,9	19,2	32,1	39,9	49,8	29,6	45,0
8	45,5	92,9	80,2	111,5	93,2	100,9	66,9	50,5	130,1	124,1	98,6	124,3
9	175,4	149,8	137,6	101,3	135,6	144,6	144,1	130,5	158,9	178,7	161,2	174,3
80	156,0	143,2	118,6	150,7	166,8	150,8	132,6	129,9	152,6	148,5	127,3	152,3
1	114,1	131,2	145,0	150,7	142,9	100,3	153,0	176,6	172,0	156,5	129,7	138,4
2	111,1	172,9	164,4	111,3	84,4	121,5	103,4	111,3	131,7	94,0	82,1	118,0
3	85,9	52,6	65,0	78,9	96,8	101,6	80,4	61,0	48,6	54,7	32,3	29,7
4	55,2	82,5	79,5	63,8	64,1	45,0	34,5	25,6	13,0	7,9	17,4	14,1
5	10,5	13,0	11,2	14,8	25,1	19,8	30,1	6,5	3,4	15,0	13,3	11,4
6	2,6	20,4	8,6	15,0	12,3	0,1	14,2	7,5	3,8	30,6	11,3	4,9
7	5,6	1,9	13,4	29,1	34,7	16,0	30,2	39,1	34,7	52,3	39,2	19,6
8	55,5	36,7	69,7	85,2	59,4	101,7	105,7	109,8	114,2	118,8	119,2	158,2
9	174,6	155,0	119,6	129,8	155,4	254,4	159,1	195,9	195,0	173,9	185,7	171,1
90	172,3	133,8	162,0	159,9	157,7	137,2	165,8	212,4	141,2	169,9	151,8	154,0
1	173,2	209,3	214,7	179,3	136,8	204,6	235,7	225,4	152,0	207,3	151,5	200,5
2	176,5	215,6	134,3	127,0	86,4	91,4	113,2	88,8	88,6	114,0	101,7	99,5
3	66,7	113,4	88,7	84,7	74,5	64,5	71,1	53,8	29,0	61,9	41,2	49,1
4	66,4	41,9	40,6	22,8	24,5	31,4	46,0	30,7	35,3	56,2	22,3	25,1
5	22,1	35,0	38,2	21,3	18,8	20,7	18,6	17,5	14,3	26,7	10,5	11,7
6	11,5	4,4	11,6	5,3	8,5	14,4	10,1	16,3	1,8	0,0	18,9	9,6
7	4,0	9,6	10,0	18,6	23,2	18,0	10,5	27,9	54,7	28,6	43,5	42,4
8	38,2	40,8	69,9	58,3	67,3	76,8	81,5	108,5	109,1	63,3	80,5	96,2
9	69,3	80,1	84,3	83,6	128,2	177,2	150,8	119,3	95,8	142,3	163,1	93,1
00	113,4	137,8	190,2	179,0	151,8	171,3	218,0	157,4	151,4	129,5	142,6	121,9
1	115,5	108,1	150,0	146,8	135,8	188,0	109,7	151,8	216,7	183,2	150,3	177,6
2	154,7	148,6	129,7	172,9	179,2	114,1	147,4	155,4	163,1	125,7	123,4	111,6
3	104,0	67,3	87,5	87,2	73,8	103,9	114,1	98,9	69,3	84,0	84,0	66,7
4	54,1	68,0	63,7	51,5	60,6	60,6	77,2	62,5	42,8	65,9	61,3	26,5
5	42,8	35,7	35,0	33,0	58,2	49,7	59,7	51,8	33,7	12,7	25,9	55,7
6	19,1	2,6	13,8	46,0	31,4	22,0	19,6	19,5	20,4	12,6	30,6	17,5
7	25,0	14,4	5,8	4,7	17,4	17,6	13,3	8,4	2,9	1,2	0,8	11,6
8	3,1	1,9	13,6	3,2	3,0	4,0	0,3	0,1	0,7	3,2	4,8	0,6

Graf z hodnôt z predchádzajúcej tabuľky, t.j. priebeh mesačných relatívnych čísel za obdobie od začiatku r.1964 až po koniec r. 2008.



Graf 2 - Priebeh mesačných relatívnych čísel napozorovaných na SLOVENSKU. Zachytáva obdobie od r. 1964 do konca r. 2008. Časový úsek 44 rokov je pokrytý 106 971 pozorovaniami.

Pre porovnanie nasledujúci graf je zostrojený z mesačných medzinárodných relatívnych čísel za to isté časové obdobie.



Graf 2b - Priebeh medzinárodných mesačných relatívnych čísel. Zachytáva obdobie od r. 1964 do konca r. 2008.

Z porovnaní vyplýva, že oba grafy vzájomne korešpondujú veľmi dobre, čo potvrdzuje, že naše pozorovania sú dostatočne dôveryhodné a dostatočne reprezentatívne.

Pod'akovanie

Autor ďakuje všetkým pozorovateľom a pozorovacím staniciam za nezištné poskytnutie napozorovaných údajov.