

## Rok 2007 – rok minima slunečního cyklu No 23?

Jiří Čech, Jan Klimeš sn., Ladislav Křivský

Na základě analýzy Wolfových čísel R, od SC No. 1 do současnosti, je navržen systém prognózy délky a intenzity právě probíhajícího slunečního cyklu

*Year 2007 - Solar minimum SC No. 23 ?* On the base of Wolf number R analysis since SC No.1 till the present, it is proposed a forecast method of duration and power of the present solar cycle

**Autoři mj. počítali délky jednotlivých slunečních cyklů (dále jen SC) od r. 1500. Nejen, že se potvrdila známá skutečnost o různé délce SC od 99 kalendářních měsíců (dále L) do 180 L, což je 8,2 až 15,0**

**roků; ale ukázalo se, že žádný z cyklů nemá délku od 129 do 132 L včetně.**

**Délky cyklů 129, 130, 131, 132 L jsou tedy „zakázané“ délky slunečních cyklů; fyzikální podstata tohoto faktu zatím uniká.**

**Bimodalitu“ slunečních cyklů zmiňuje již Rabin 1986 a Wilson 1987, oba však s poněkud odlišnými hodnotami a zejména v jiných souvislostech.**

Kratší než 129 L jsou cykly No. -21 až -19, -16 až -14, -12, -9, -6, -5, 0, 2, 3, 7, 8, 12, 15 až 19, 21, 22 tedy celkem 24, delší než 132 L je zbývajících 21 cyklů.

Tato skutečnost vedla k prvnímu závěru při úvahách o délce a intenzitě současného SC No. 23. Minimum SC No. 22 bylo v dubnu 1996, SC No23 začal v květnu 1996, maximum bylo v dubnu r. 2000- doba vzestupné části cyklu je tedy 48 L.

31.prosince 2006, kdy byla tato práce v hlavních rysech ukončena, činiladélka cyklu právě 128 L a cyklus prokazatelně nekončil; to znamená, že dříve než v květnu 2007 by neměl skončit.

V čase konání konference – druhá dekáda měsíce května 2007 - je SC No 23 stále nemálo aktivní. Kromě toho byly vzaty v úvahu i další charakteristiky slunečních cyklů – doba vzestupu a sestupu cyklu a hodnoty Wolfových relativních čísel R za každých 12 L a to v součtu od minim cyklu s přírůstkem za každých dalších 12 L.

Hodnota součtu průměrných měsíčních R za každých po sobě jdoucích 12 L od počátku cyklu do jeho maxima je označena P, součet R za celý cyklus je W.

Byla použita průměrná měsíční pozorovaná čísla- přepočtená na průměr každých 12 kalendářních měsíců-podle oficiálních publikací National Geophysical Data Center (NGDC).

Všechny SC, počínaje SC No, 1 byly zpracovány takto: Viz **TABULKA č. 1.**

**Legenda:** L – délka kalendářního měsíce;

N – datum začátku studovaného cyklu - rok, číslo kalendářního měsíce;

M – datum maxima studovaného cyklu - rok, číslo kalendářního měsíce;

P – součet relativních čísel R od začátku cyklu po měsíc maxima studovaného cyklu,

W – součet relativních čísel R za celý studovaný cyklus

n-1 – hodnota předcházejícího řádku součtu R

T<sub>1</sub> – čas vzestupu cyklu v kalendářních měsících; T<sub>2</sub> – čas sestupu cyklu v kalendářních měsících

T = T<sub>1</sub> + T<sub>2</sub> – délka studovaného cyklu v kalendářních měsících

### TABULKA č. 1

pro No21: N => 1976,07; M => 1979,09; T<sub>1</sub> = 38 L; T<sub>2</sub> = 84 L; T = 122 L

Počet L	období	R	interval po M (L)	ΣR	%(n-1)	% P	% W
12	1976,08 – 1977,07	17,5					
12	1977,08 – 1978,07	63,5					
14	1978,08 – 1979,09	155,0		P= 236,0			
12	1979,10 – 1980,09	159,5	12	395,5	168	168	48
12	1980,10 – 1981,09	143,6	24	539,1	136	228	65
12	1981,10 – 1982,09	126,8	36	665,9	123	282	80
12	1982,10 – 1983,09	82,5	48	748,4	112	317	90
12	1983,10 – 1984,09	51,6	60	800,0	107	339	96
12	1984,10 – 1985,09	18,0	72	818,0	102	347	98
12	1985,10 – 1986,09	13,0	84	W = 831,0	102	352	100

V pravé části **TABULKY č.1** je ve sloupci %(n-1) vyjádřena v procentech hodnota následujícího

řádku vzhledem k předcházejícímu – tedy růst hodnot  $\sum R$ ,  
ve sloupci % P je procentuální hodnota  $\sum R$  každých nových 12 L v porovnání k P,  
ve sloupci % W je procentuální hodnota  $\sum R$  každých nových 12 L v porovnání k W.

Při analýze získaných hodnot pro jednotlivé SC byly zjištěny některé zajímavé souvislosti mezi určitými slunečními cykly.

SC No 18, No21, No19 jsou srovnány v **TABULCE č.2.**

## TABULKA č. 2

Pro No 18, No 21, No 19:

$R_M$  No18 = 151,6 <  $R_M$  No21 = 155,4 <  $R_M$  No19 = 189,9; No 18:  $T_1 = 39$  L;  $T_2 = 84$  L;  $T = 123$  L  
P No18 = 196,0 < P No21 = 236,0 < P No19 = 335,0; No21:  $T_1 = 38$  L;  $T_2 = 84$  L;  $T = 122$  L  
W No18 = 758,0 < W No21 = 831,0 < W No19 = 957,0; No19:  $T_1 = 41$  L;  $T_2 = 83$  L;  $T = 124$  L

Interval po M (L)	% (n - 1)			% P			% W		
	No18	No21	No19	No18	No21	No19	No18	No21	No19
12	174	168	158	174	168	158	45	47	55
24	140	136	132	246	228	208	63	64	72
36	125	123	117	307	282	243	79	80	85
48	112	112	108	344	317	262	89	90	91
60	107	106	105	370	337	273	95,4	95,6	95,7
72	104	103,5	103	382	347	282	98,6	98,9	98,9
84	101	101	101	387	352	286	100	100	100

**TABULKA č. 2** ukazuje na značnou podobnost SC No 18,19,21, např.

- SC No.18, 19, 21 patří k cyklům o délce  $\leq 128$  L
- jsou to cykly s výrazně velkými  $R_M$
- hodnoty  $R_M$ , P, W mají vzájemný souhlasný trend - rostoucí
- hodnoty ročních přírůstků R vyjádřené v % (n - 1) jsou blízké
- % W cyklů má rostoucí trend vzhledem k mohutností cyklů v R, ale % P cyklů má trend opačný – klesající.
- doby vzestupů, sestupů i celková délka trvání cyklů jsou velmi blízké

Mezi studovanými cykly lze nalézt více vzájemně si podobných cyklů. To je tedy možnost získat takové cykly i pro současný SC No 23. **TABULKA č.3** přináší potřebné charakteristiky pro No 23.

## TABULKA č.3

pro No23: N => 1996,04; M => 2000,04;  $T_1 = 48$  L

Počet L	období	R	interval po M(L)	$\sum R$	%(n - 1)	% P	% W
12	1996,05 – 1997,04	9,3					
12	1997,05 – 1998,04	33,5					
12	1998,05 – 1999,04	70,9					
12	1999,05 – 2000,04	110,4		P= 224,1			
12	2000,05 – 2001,04	113,7	12	337,8	151	151	?
12	2001,05 – 2002,04	114,5	24	452,3	134	202	?
12	2002,05 – 2003,04	87,9	36	540,2	119	241	?
12	2003,05 – 2004,04	57,3	48	597,5	111	267	?
12	2004,05 – 2005,04	35,3	60	632,8	106	282	?
12	2005,05 – 2006,04	25,8	72	658,6	104	294	?
12	2006,05 – 2007,04	13,1	84	671,7	102	300	?
?	2007,05 - ?		?	?	?	?	?

SC No20 a No 11 mají podobné charakteristiky jako probíhající cyklu.

Jejich srovnání uvádí **TABULKA č. 4**

**TABULKA č. 4**

Pro No 20, No 23, No 11

$R_M \text{ No20} = 105,9 < R_M \text{ No23} = 119,6 < R_M \text{ No11} = 139,1$ ; No20 :  $T_1 = 48 \text{ L}$ ;  $T_2 = 94 \text{ L}$ ;  $T = 142 \text{ L}$   
 $P \text{ No20} = 239,3 > P \text{ No23} = 226,9 > P \text{ No11} = 198,1$ ; No23 :  $T_1 = 48 \text{ L}$ ;  $T_2 = ? \text{ L}$ ;  $T = ? \text{ L}$   
 $W \text{ No20} = 706,0 > W \text{ No23} = ? > W \text{ No11} = 625,8$ ; No11:  $T_1 = 41 \text{ L}$ ;  $T_2 = 98 \text{ L}$ ;  $T = 139 \text{ L}$

Interval po <b>M</b> (L)	% (n - 1)			% P			% W		
	No20	No23	No11	No20	No23	No11	No20	No23	No11
12	145	151	166	144	151	166	49	?	53
24	131	134	130	189	202	216	65	?	78
36	116	119	120	219	241	260	75	?	82
48	113	111	110	248	267	286	85	?	91
60	107	106	105	266	283	300	91	?	95
72	105	104	102	281	294	306	96	?	96,8
84	103	102	101	289	300	312	98,6	?	98,7
94	101,4	?	101	293	?	315	100	?	99,86
96	x	?	101	x	?	315		?	99,88
100	x	?	x	x	?	316		?	100

**TABULKA č. 4** ukazuje na značnou podobnost SC No 20,23 a 11, např.

- SC No. 20,23 a 11 patří k cyklům o délce  $\geq 133 \text{ L}$
- jsou to cykly se středně velkými  $R_M$
- hodnoty P , W mají vzájemný souhlasný trend - klesající
- hodnoty ročních přírůstků R vyjádřené v % (n - 1) jsou blízké
- % W a také % P cyklů má rostoucí trend vzhledem k mohutností cyklů v R

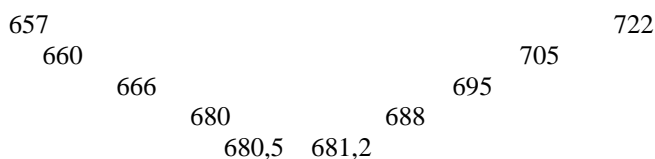
Z hodnot %W lze vyvodit následující závěr:

	No23	No20	% W		% W	$\sum R$	% W	$\sum R$	
			No23	No11	No20	No23	No11	minim	maxim
60	632,8	91	?	95	91 %	$632,8 \leq 666$	95 %	$\rightarrow 666$	$\leq W \text{ No23} \leq 695$
72	658,6	96	?	96,8	96 %	$658,6 \leq 680$	96,8 %	$\rightarrow 680$	$\leq W \text{ No23} \leq 688$
84	671,7	98,6	?	98,7	98,6 %	$671,7 \leq 680,5$	98,7 %	$\rightarrow 680,5$	$\leq W \text{ No23} \leq 681,2$

Z výše uvedených úvah vyplývá, že celková hodnota W No 23

by mohla mít hodnotu  $680,5 \leq W \text{ No23} \leq 681,2$ .

To znamená, že na poslední období SC No připadá hodnota R= 8,8 až 9,5. Ve srovnání s No 20 by se tedy dalo odvodit, že minimum cyklu No.23 nastane počátkem r. 2008, v měsíci únoru.



Literatura:

- Rabin, D, Wilson, R., M., and Moore, R., M., 1986: Bimodality of the Solar Cycle, Geophysical Research Letters, 13, 35
- Wilson, R., M., 1987: On the Distribution of Sunspot Cycle Periods, Journal of Geophysical Research 92, A9, 10101
- National Geophysical Data Center (NGDC).