

## Sluneční cykly No 24, No 25, No 26 a jejich hlavní charakteristiky

Jiří Čech

Abstrakt:

Jsou nejdříve připomenuty různé předpovědi průběhu slunečních cyklů, zejména cyklu No 23. Na základě vztahů mezi pohybem Slunce k barycentru a dosud zjištěných periodicit sluneční činnosti je uvedena prognóza průběhů následujících cyklů sluneční činnosti.

### Solar cycles No 24, No 25, No 26 and their main characterizations

Abstract:

First of all there are various predictions for the course of solar cycles mentioned, especially cycle No 23. We have the course prediction of the following solar activity cycles. This is all on the basis of interrelations between the Sun movement towards the gravity centre of the solar system and periodicities of solar activity already discovered.

Předvídat průběh přírodních procesů je činnost značně s nejistým výsledkem, což potvrzují zejména předpovědi průběhu budoucích slunečních cyklů.

Ambrož a Křivský, 1979, shromáždili 38 prognóz parametrů tehdy probíhajícího slunečního cyklu No 21. Předpovědi odhadovaly příchod maxima cyklu v rozmezí let 1976 až 1982 a maximální hodnotu Wolfova relativního čísla slunečních skvrn od 50 do 220.

**No 21:** začátek 1976 - maximum 1979,9; ( $R_{max} = 164,5$ ) - konec 1986

Některé předpovědi:

úspěšné odhady  $R_{max}$ :

Schove (1955)	→ 150
Ohl (1976)	→ 160
Hill (1977)	→ 164

**No 22:** začátek 1986 - maximum 1989,6; ( $R_{max} = 158,5$ ) - konec 1996

Některé předpovědi:

	datum maxima	hodnota $R_{max}$
Kopecký (1983)	→ 1990	Kopecký (1983) → 100
Kulčar (1988)	→ září 1989	Dumitrache (1987) → 138,27

**No 23:** začátek 1996 - maximum 2000,3; ( $R_{max} = 120,8$ ) - konec 2008 (?)

Některé předpovědi:

Čas maxima nejpřesněji Kopecký, 1983, → 2001

	hodnota $R_{max}$
Dumitrache (1987)	→ 185,93
Kopecký (1991)	→ 208,3 nebo 214,7
Letfus (1994)	→ 178,0 až 212,6 nebo 136,9 až 225,9
Boumar (1997)	→ 140 až 176
Hathaway (1999)	→ 126 až 166

Předpovědi hodnot budoucích cyklů jsou časté a rozmanité.

Před čtvrt stoletím Kopecký, 1983, napsal:

„Na počátku 21. století lze očekávat - v protikladu s Maunderovou minimem - maximální sluneční aktivitu.“

Svalgaard, 2005, Jain, 2006, Hathaway, 2007 prohlásili cyklus No 24 za nejslabší cyklus za 100 let.

Maximowich, 2006: „Periody vysoké sluneční aktivity nebudou trvat tak dlouho, asi 50 až 100 let, pak se prudce sníží. ... Je to boom-bust systém (střídání vysoké prosperity a hluboké krize – pozn. autora); velké sluneční minimum se blíží – může přijít v No 25 nejpozději v No 26.“

Charvátová, 1990: „... v letech 2000 – 2030 (No 23 až No 25 – pozn. autora) nastane 180-leté minimum, ale mírnější než středověké. Od r. 2040 (No 26 – pozn. autora) se vyskytne série vysokých desetiletých cyklů; od 2092 (cca No 31 – pozn. autora) se bude opakovat série z let 1913 – 1964 (No 15 až No 20 – pozn. autora).“

**No 24 :** (dle autora: *začátek 2008 - maximum 2012;*  $(R_{max} = ??)$  - *konec 2019)*  
 Některé předpovědi:

datum maxima	hodnota $R_{max}$
Kopecký (1983) → 2012	Kopecký (1983) → $R_{max}$ No 24 > $R_{max}$ No 23
Svalgaard (2005) → 2011	Dumitrache (1987) → 163,86
Groshonk (2006) → 2012	Svalgaard (2005) → 67 až 83
Hathaway (2007) → 2012	Jain (2006) → 126 až 162
	Groshonk (2006) → 155 až 180
	Hathaway (2007) → 160 až 170

**No 25 :** (dle autora: *začátek 2019 - maximum 2023;*  $(R_{max} = ??)$  - *konec 2031)*  
 Některé předpovědi:

datum maxima	hodnota $R_{max}$
Kopecký (1983) → 2023	Kopecký (1983) → $R_{max}$ No 25 > $R_{max}$ No 24
	Dumitrache (1987) → 80,38

**No 26 :** (dle autora: *začátek 2031 - maximum 2035;*  $(R_{max} = ??)$  - *konec 2043)*  
 Některé předpovědi:

datum maxima	hodnota $R_{max}$
Kopecký (1983) → 2034	Kopecký (1983) → $R_{max}$ No 26 < $R_{max}$ No 24

V souběžném příspěvku „Periody pohybu Slunce k barycentru a sluneční činnost“ je konstatováno, že radiusvektor Slunce-barycentrum svírá s osou x heliocentrického souřadného systému stejný úhel vždy po 1174 rocích ( $\pm 2$  roky) a že současně tento časový úsek představuje 106 slunečních cyklů sluneční činnosti (106 SC).

Obvykle je délka jednotlivých slunečních cyklů SC udávána v rocích či v měsících „zemského kalendáře“. Ale každý SC může být také popsán úhlovou dráhou Slunce při jeho pohybu kolem barycentra.

Na rozdíl od poloh Slunce vůči barycentru, která jsou stanovena přesně, je spolehlivost dat minimim a maxim jednotlivých SC, zejména ve vzdálenější minulosti, problematická; nicméně respektovány jsou hodnoty Schove, 1955.

Každý sluneční cyklus začíná a končí minimem sluneční činnosti, je pracováno s časovými hodnotami těchto minim.

TABULKA č.1 (viz příspěvek na této konferenci „Periody pohybu Slunce k barycentru a sluneční činnost“) uvádí:

pořadová čísla příslušných SC - první a čtvrtý řádek	např. <b>No -90</b>
datum začátku tohoto SC - druhý a pátý řádek levý sloupec	např. 749
úhlovou dráhu Slunce vůči barycentru za dobu trvání SC - druhý a pátý řádek pravý sloupec	např. <b>355°</b>
časový rozdíl mezi příslušnými SC - třetí řádek	např. <b>1174r</b>

TABULKA č. 1

<b>No -90</b> 749 <b>355°</b>	<b>No -89</b> 761 <b>275°</b>	<b>No -88</b> 770 <b>390°</b>	<b>No -87</b> 782 <b>255°</b>	<b>No -86</b> 792 <b>390°</b>	<b>No -85</b> 804 <b>240°</b>	<b>No -84</b> 815 <b>360°</b>	<b>No -83</b> 824 <b>335°</b>
<b>1174r</b>	<b>1173r</b>	<b>1174r</b>	<b>1172r</b>	<b>1172r</b>	<b>1172r</b>	<b>1172r</b>	<b>1172r</b>
<b>No 16</b> 1923,6 <b>350°</b>	<b>No 17</b> 1933,8 <b>280°</b>	<b>No 18</b> 1944,2 <b>375°</b>	<b>No 19</b> 1954,3 <b>245°</b>	<b>No 20</b> 1964,9 <b>410°</b>	<b>No 21</b> 1976,5 <b>235°</b>	<b>No 22</b> 1986,8 <b>360°</b>	<b>No 23</b> 1996,4 <b>330°</b>

TABULKA č. 1 názorně ukazuje zřetelnou souvislost cyklů sluneční činnosti (SC) s pohybem Slunce vzhledem

k barycentru - sluneční pohybový cyklus (SPC).

Během trvání odpovídajících si cyklů sluneční činnosti, tj. vzdálených od sebe časově ( $1174 \pm 2$ ) let, urazí Slunce vůči barycentru sluneční soustavy přibližně stejnou úhlovou dráhu.

Souběžný příspěvek „Periody pohybu Slunce k barycentru a sluneční činnost“ se zabývá také srovnáním jednotlivých slunečních pohybových cyklů SPC .

Jedním z výsledků je i následující TABULKA č.2 - uvádí:

- jednotlivá časová období současného slunečního pohybového cyklu (dle autora SPC s pořadovým číslem *II*), který začal *r. 1911* a skončí v roce *r. 2090* - viz druhý řádek TABULKY č.2;  
 - sluneční pohybový cyklus SPC *II* je rozdělen na čtyři časové intervaly (tak jako všechny ostatní SPC):  
 50let – sloupec **I**; 30let – sloupec **II**; 40let – sloupec **IV**; 60 let- sloupec **VI** ;  
 interval se součtem (50 + 30) let je ve sloupci **III**; interval se součtem (50 + 30 + 40) let uvádí sloupec **V**;  
 odpovídající počet slunečních cyklů SC je uveden ve třetím řádku příslušného sloupce;  
 sloupec **VII** poté uvádí ve třetím řádku celkový počet SC a úhlovou dráhu pohybu Slunce kolem barycentra v *cyklu II* .

TABULKA č. 2

<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>
1911 až 1960	1961 až 1990	<i>1911 až 1990</i>	1991 až 2030	<i>1911 až 2030</i>	2031 až 2090	<i>cyklus II</i>
4,85	2,73	<i>7,58</i>	3,50	<i>11,08</i>	5,45	16,53 //// 5465°

Na základě tohoto výpočtu lze prodloužit TABULKU č. 1:

TABULKA č.1a

No -84	No -83	No -82	No -81	No -80	No -79	No -78	No -77	No -76	No -75
815 360°	824 335°	836 360°	845 280°	856 395°	868 450°	882 255°	892 355°	902 240°	912 360°
1172r	1172r	1172r(?)	1174r	1174r	1175r	1174r	1175r	1174r	1174r
No 22	No 23	No 24	No 25	No 26	No 27	No 28	No 29	No 30	No 31
1986,8 360°	1996,4 330°	2008(?)360°	2019 280°	2031 390°	2043 445°	2056 260°	2067 355°	2076 245°	2086 360°

Maxima No 24 bude dosaženo v r. 2012, SC No 25 bude vrcholit r. 2023 a No 26 r. 2035.

#### Literatura:

- Ambrož, P., Křivský, L.: Solar Terrestrial Predictions Proceedings 2, 1979, 246  
 Schove, D., J.: The sunspot cycle, 649 B.C. to A.D. 2000, Journal of Geophysical Research, 1955, Vol. 60, p. 127 - 147  
 Kopecký, M.: Improved forecast of the maximum relative numbers of 11 – year sunspot cycles at the end of the 20 th and beginning of the 21 st century, BAC, 34 (1983), 23 – 29  
 Kulčar, L.: Předpověď sekulárního cyklu sluneční aktivity, Astronomický Cirkulár, Október 1988  
 Kopecký, M.: Forecast of the maximum of the next 11 – year cycle of sunspots No 23, BAC, 42 (1991), 157 - 158  
 Letfus, V.: Prediction of the time of solar cycle 23, Solar Physics, 149, 405 – 411, 1994,  
 Bounar, H.K., et al.: A Prediction of the Peak Sunspot Number for Solar Cycle 23, Solar Physics 176, 211 – 216, 1997  
 Hathaway, D.H.: A synthesis of solar cycle prediction techniques, Journal of Geophysical Research, 104, No A10 22,375 – 22,388, 1999  
 Dumitrache, C.: Forecast of the secular cycle of the solar activity, Obs. Solaires Rot. 1771–1783, Ed. Acad. R.S.R., 38,1987  
 Svalgaard, L., Cliver, E.W., Kamide, Y.: Sunspot Cycle 24: Smallest Cycle in 100 Years, Journal article, 5, 2005  
 Jain, R.: Prediction of the Amplitude in Sunspot Cycle 24, Physical Research Laboratory, Navrangpura, Ahmedabad, India, 2006,  
 Groshonk, K.: Bumper sunspot crop forecast for next solar cycle, NewScientist.com.news service, March 2006  
 Hathaway, D.H. in Howe, L., M.: Confusing Sun: Will Cycle 24 Be Most Intense On..., Earthfiles.com, 2007  
 Maximowich, B.: A grand solar minimum inducing a temperature decrease on Earth, Outsidethecube. com, 006  
 Charvátová, I.: On the relation between solar minimum and solar activity in the years 1730-80 and 1910-60 A.D., B.A.C. 41 (1990), 200 - 204