

Barycentrum - Slunce - sluneční činnost

Jiří Čech

Abstrakt:

Při studiu pohybu Slunce vzhledem k barycentru sluneční soustavy lze nalézt těsný vztah s cykly sluneční činnosti (v návaznosti na předcházející práce - Úpice 2007, 2008).

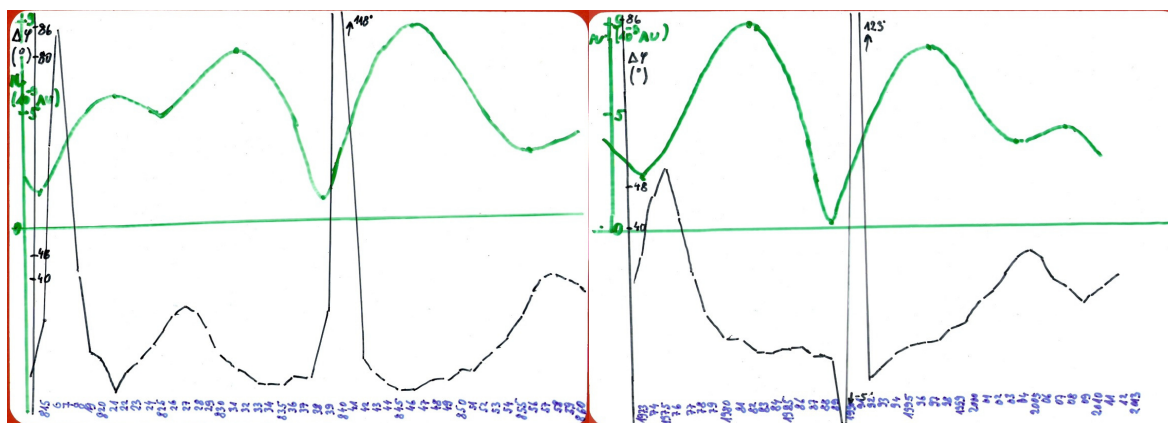
The center of mass of the Solar system – The Sun - Solar activity

Abstrakt:

While exploring the Sun movement considering the centre mass of the Solar system we can find a very close interrelation with the cycles of the solar activity (following the track of previous work – Úpice 2007, 2008).

Pohyb Slunce vzhledem k barycentru, tedy těžišti, či hmotnému středu, Sluneční soustavy popsal poprvé Jose, 1965. U nás se poprvé tímto problémem zabírala Charvátová, 1989, pak též Střeščík, 1992. Pohyb Slunce vůči barycentru lze graficky dokumentovat nejlépe dvěma způsoby:

- A) ortogonálním souřadným systémem s časovou osou +x, na ose +y jsou znázorněny např. vzdálenost středu Slunce od barycentra, úhlová vzdálenost uražená Sluncem při jeho pohybu vůči barycentru apod.
Viz obr. č1, obr. č.2

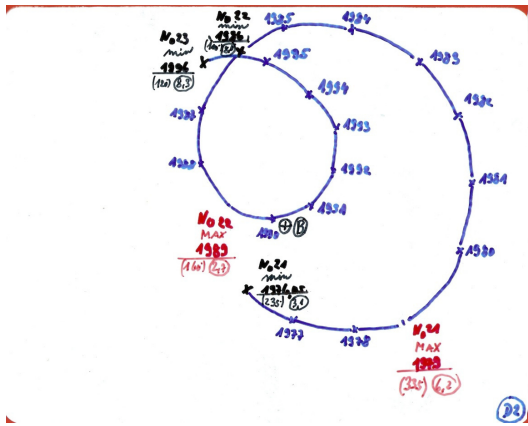


Obr.1

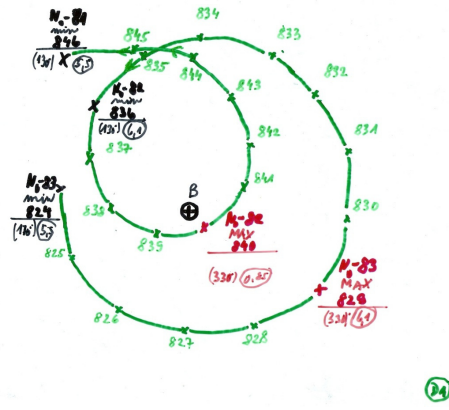
Obr. 2

- B) polárními souřadnicemi; první souřadnicí je vzdálenost Slunce – barycentrum, druhou souřadnicí je úhel Slunce – barycentrum – osa +x

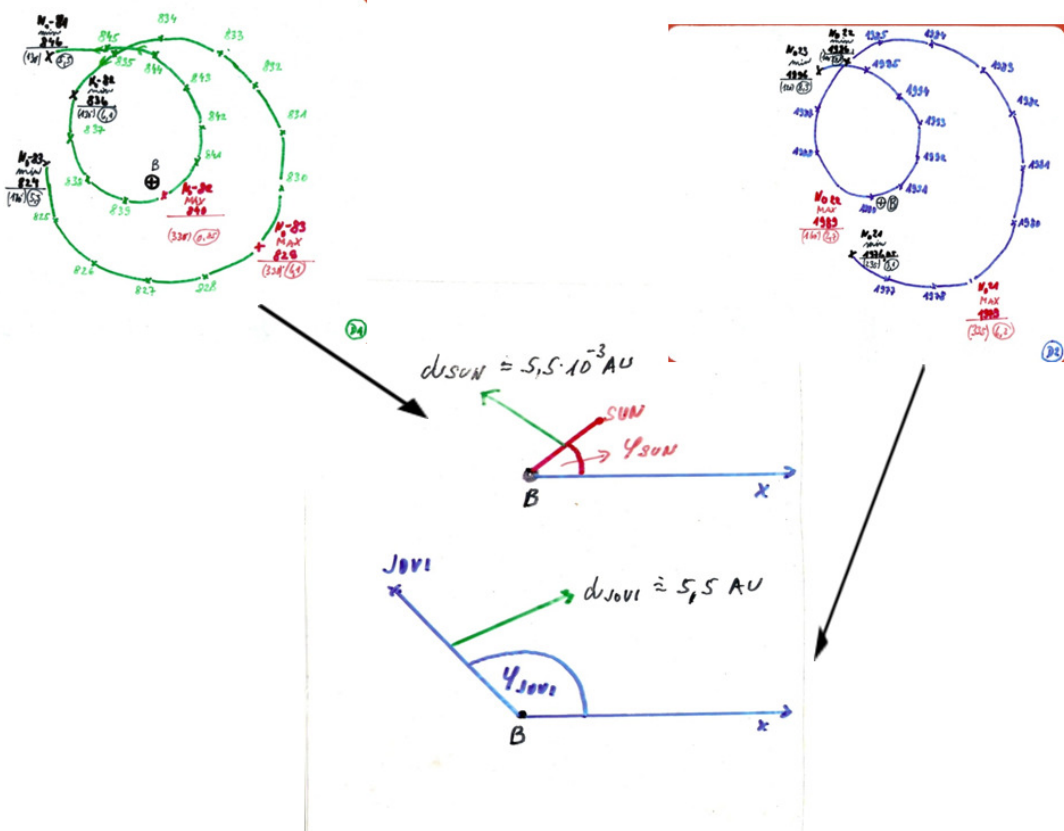
Viz obr. č3, obr. č.4. Pro ilustraci Viz obr. č.5



Obr. 3



Obr. 4



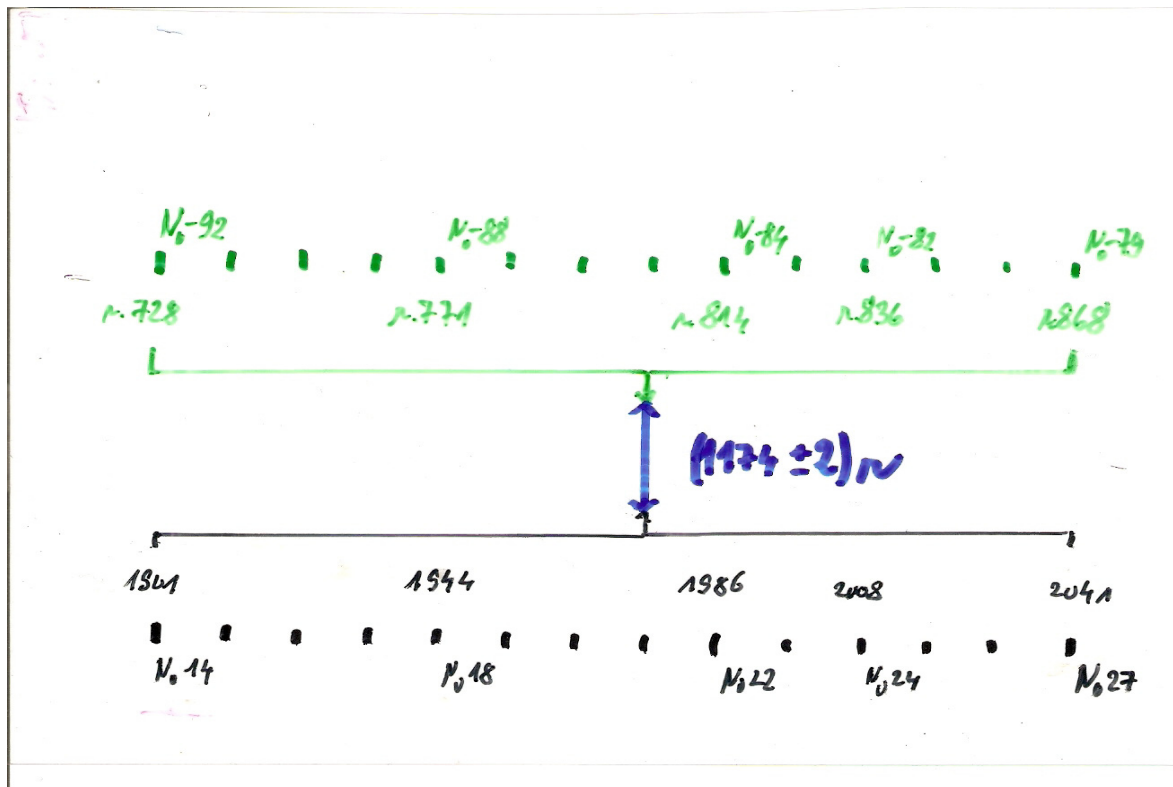
Obr. 5

Charvátová, 1989, vyjádřila přesvědčení, že existuje příčinná vazba mezi pohybem Slunce a sluneční proměnlivostí. Určila časové řady charakteristik pohybu Slunce kolem barycentra sluneční soustavy a poukázala na možnou souvislost těchto řad s periodami sluneční aktivity. Nicméně konkrétní důkazy nepředstavila.

Autor tohoto příspěvku ukázal, že průměrná doba oběhu Slunce kolem barycentra → 11,8639 roku je ve velmi těsném vztahu k průměrné době oběhu Jupitera kolem barycentra → 11,8622 roku, Čech, 2007; Uvedl také, že úhel → Slunce – barycentrum – osa +x (dále jen $\varphi(\text{sun})$) → vykazuje časový interval (periodu) (1174 ± 2) roky, což je rovněž 106 slunečních cyklů. Současně autor vyjádřil přesvědčení, že interval (1174 ± 2) roky představuje i periodu mezi minimy cyklů sluneční činnosti, Čech, 2008.

Nyní si dovoluji tuto možnou prognózu předložit k diskusi.

První část analýzy se týká dat minim slunečních cyklů No 14 až No 24 (r.1901 až r.2009) ve srovnání se slunečními cykly No -92 až No -79 (r. 728 až r. 867) tedy o 106 slunečních cyklů a (1174 ± 2) roky dříve. Viz obr. č.6.



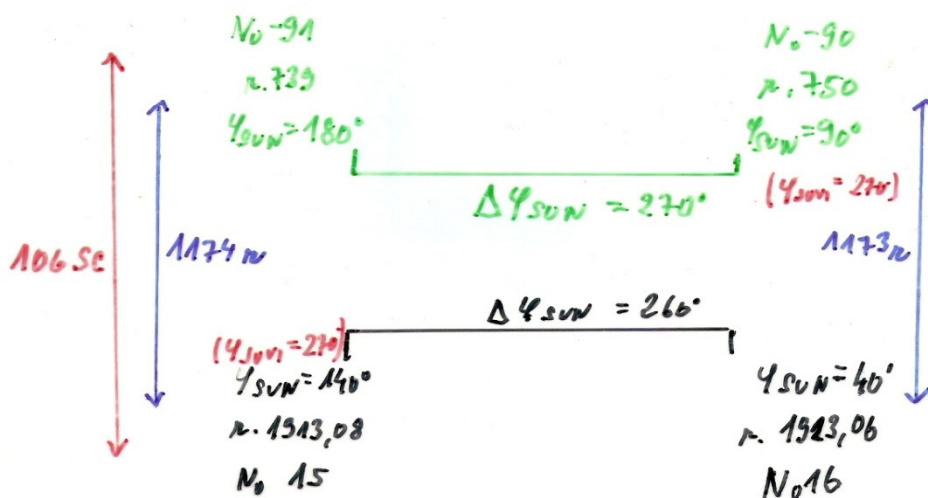
Obr. 6

Ve druhé části analýzy (v návaznosti na prvou) je pak pokus o prognózu minim cyklů cyklů po r. 2009
 Základem úvahy je toto zjištění :

Slunce při svém pohybu kolem barycentra urazí
 od roku y minima slunečního cyklu $N_0(x)$ do roku z minima slunečního cyklu $N_0(x+1)$ přibližně stejnou
 úhlovou vzdálenost vůči barycentru jako o 106 slunečních cyklů – nebo také o (1174 ± 2) roky - později; tzn.
 od roku y_1 minima slunečního cyklu $N_0(x+106)$ do roku z_1 minima následujícího slunečního cyklu $N_0(x+107)$

$$\text{kde } y_1 = y + (1174 \pm 2);$$

$$z_1 = z + (1174 \pm 2)$$



Obr. 7

Obr. č.7 říká :

$y = r. 739$, což byl rok minima slunečního cyklu No -91 → No (x) → $x = -91$, byl úhel φ (sun) = 180°
 $z = r. 750$, což byl rok minima slunečního cyklu No -90 → No (x+1) → $x = -91$ byl úhel φ (sun) = 90°
 [φ (sun) je úhel Slunce → barycentrum → osa +x].

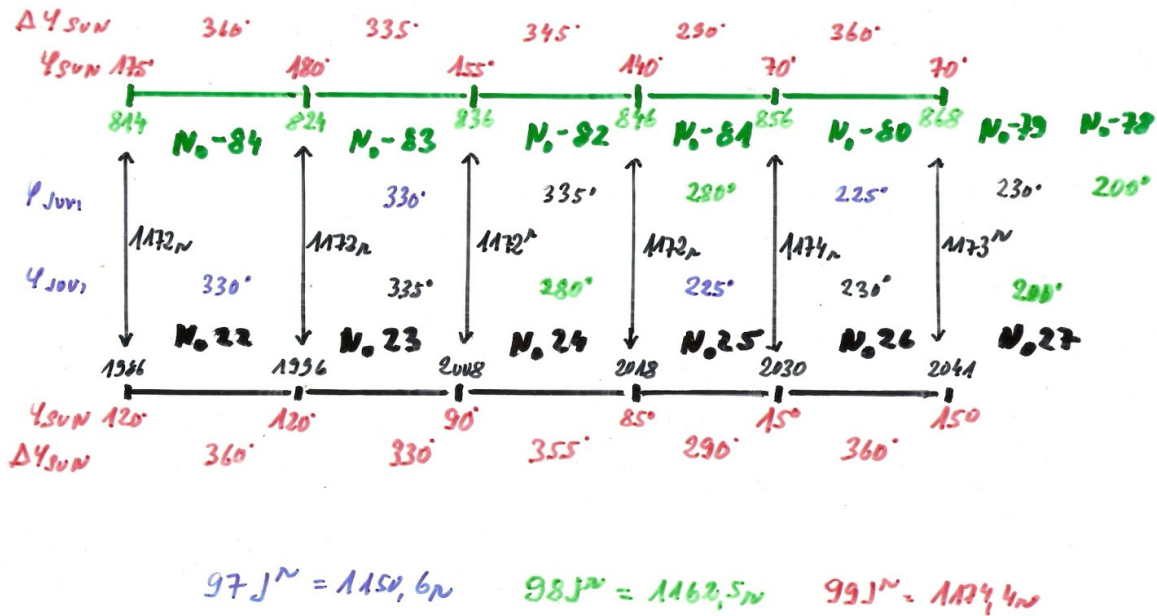
Slunce tedy urazilo od roku $y = 739$ do roku $z = 750$ úhlovou dráhu $\Delta \varphi$ (sun) = 270° .

Sluneční cyklus No (x+106) je cyklus No 15 → No (106 - 91).

Ten měl své minimum v $y_1 = y + 1174r. = 739 + 1174 r = r. 1913$, kdy byl úhel φ (sun) = 140°
 $V z_1 = z + 1173 = 750 + 1173 = r. 1923$, tedy rok minima slunečního cyklu No 16; byl úhel φ (sun) = 40°

Takže $\Delta \varphi$ (sun) = 260° .

Výsledek pak shrnuje obr. č.8.

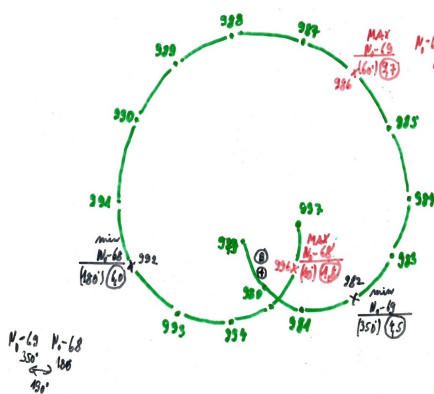


Obr.8

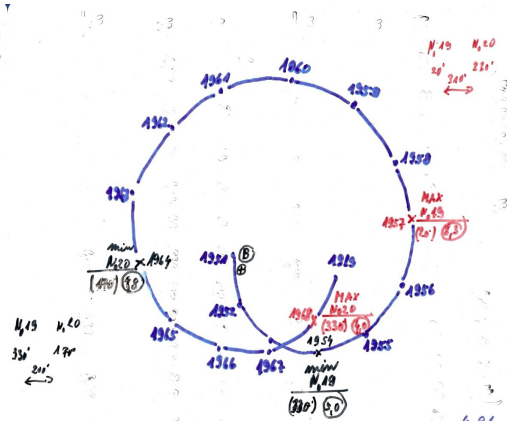
V pravé části obr. č.8 je pak prognóza počátku dalších slunečních cyklů:

- No 25 → r. 2018,
- No 26 → r. 2030,
- No 27 → r. 2041.

Potvrzení této úvahy je vidět i z grafů v polárních souřadnicích pro sluneční cykly No 19 až No 20. Ve spojitosti se slunečními cykly No -69 až No -68, viz obr. č. 9a, obr. č. 9b..



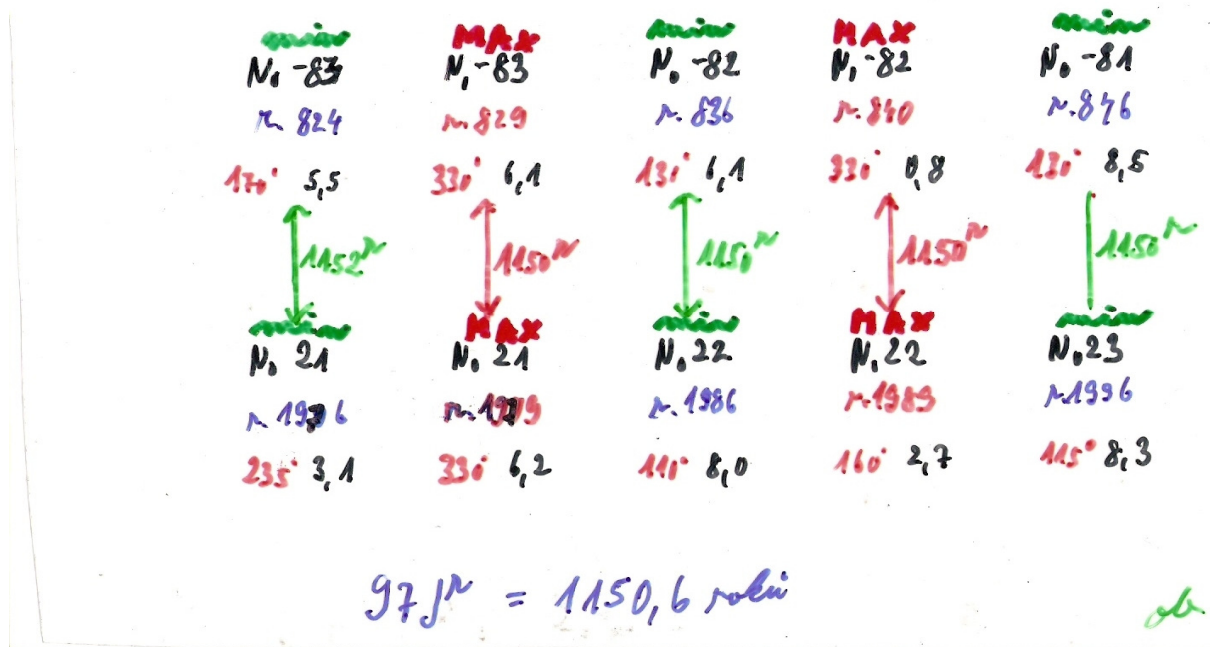
Obr. 9a



Obr. 9b

Při zevrubném pohledu na tyto děje se objevila další perioda $\rightarrow (1150 \pm 2)$ roky.
 V podstatě to není zase tak něco překvapivého. Je-li perioda 1174 roky blízka 99 Jupiterovým oběhům kolem Slunce (barycentra) $\rightarrow 1174,4$ roky, pak 97 Jupiterových oběhů představuje přibližně 1150,6 roku.

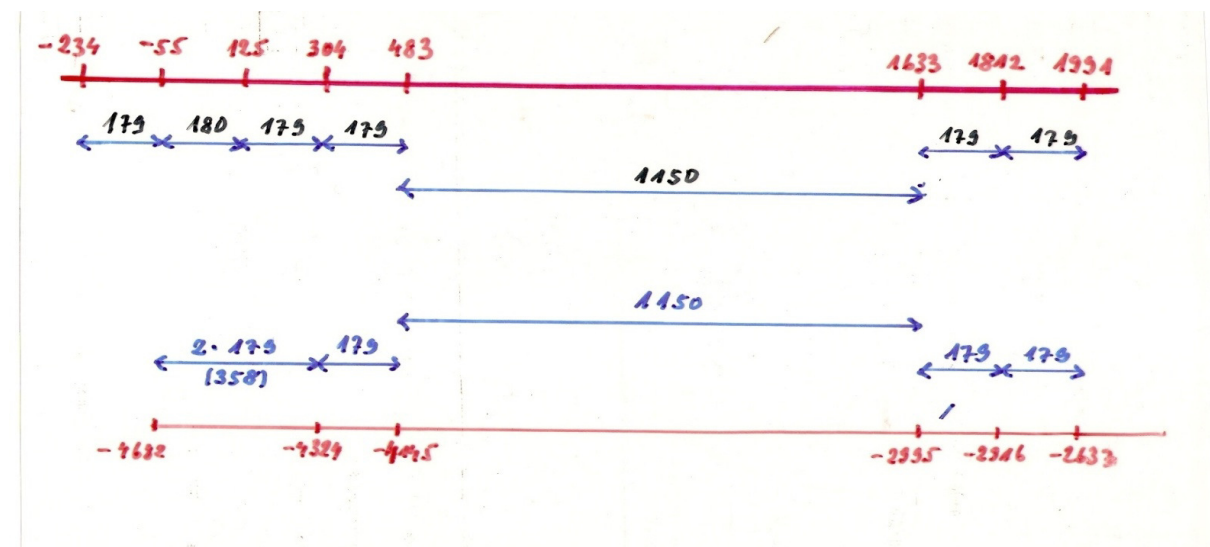
Pro ilustraci je uveden interval od r. 1976 (No 21) do r. 1996 (No 23), v návaznosti na sluneční cykly od r. 824 (No -83) do r. 846 (No -81). Obr. č. 10



Obr. 10

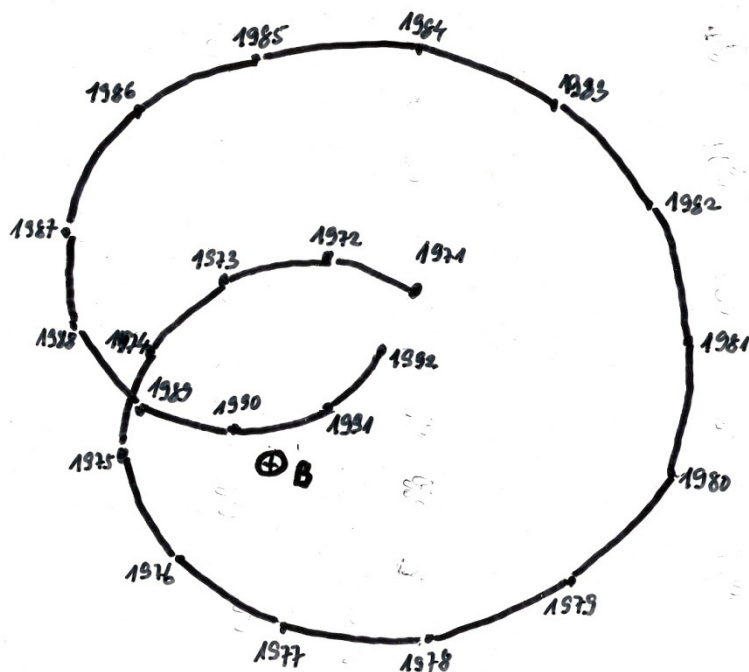
(1976 – 824 = 1152; 1979 – 829 = 1150; ... 1996 – 846 = 1150).

Je velmi zajímavé zjištění, že perioda 1150r. je i v intervalech mezi obdobími, kdy Slunce při svém pohybu vůči barycentru je „mine“. Některé intervaly mezi těmito událostmi ukazuje obr. č.11.



Obr. 11

Situaci v r. 1990 znázorňuje obr.č.12.



Obr. 12

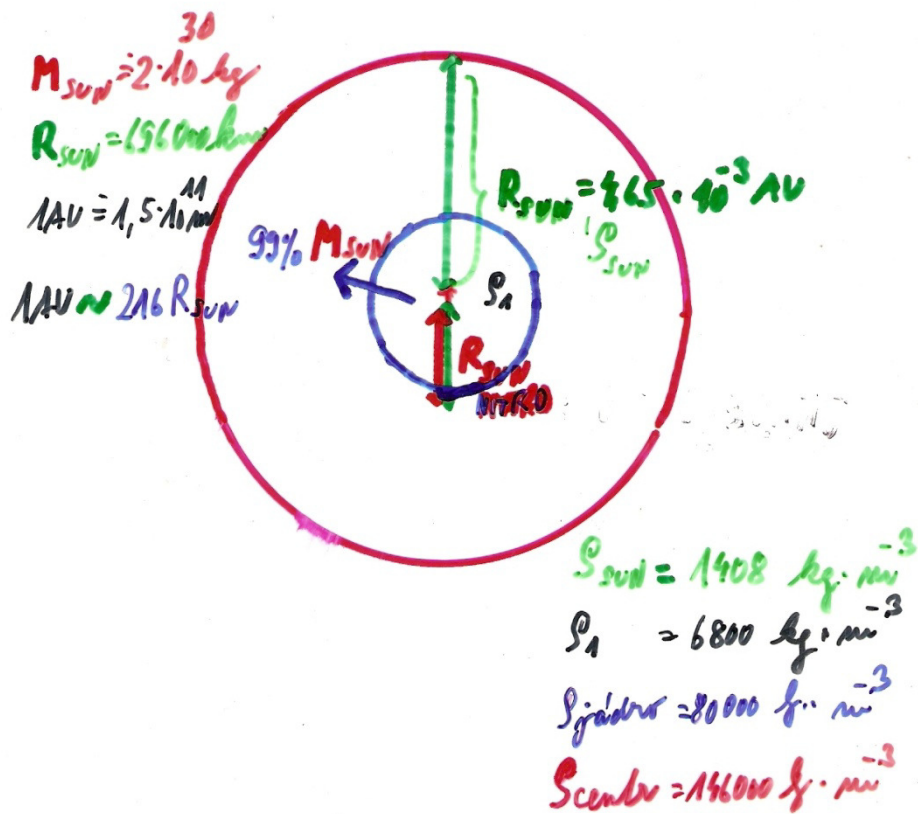
Pokud jde o maxima sluneční činnosti je nutno otevřeně konstatovat nevelkou úspěšnost při použití výše uvedeného postupu pro minima. Je to způsobeno jednak značnou nejednotností při stanovování dat těchto extrémů sluneční činnosti do minulosti u jednotlivých autorů, ale zejména zřejmě jiným mechanismem slunečních dějů.

Některé parametry Slunce:

hmotnost Slunce $M_{\text{SUN}} = 1,98892 \times 10^{30}$ kg; 99% hmotnosti Slunce zabírá oblast o poloměru $0,6 R_{\text{SUN}}$;
 poloměr Slunce $R_{\text{SUN}} = 696\,000\text{km} = 6,96 \times 10^8 \text{ m} = 4,65 \times 10^{-3} \text{ AU}$,
 astronomická jednotka $\text{AU} = 1,4959787 \times 10^{11} \text{ m} \rightarrow$ vzdálenost Země od Slunce; $1\text{AU} = \text{cca } 216 R_{\text{SUN}}$;

Znamená to, že je-li vzdálenost středu Slunce od barycentra menší než $< 4,65 \times 10^{-3} \text{ AU}$, je barycentrum součástí Slunce. Při vzdálenostech $> 4,65 \times 10^{-3} \text{ AU}$ je barycentrum mimo Slunce.

Hustota Slunce, které je v hydrostatické rovnováze, tak jako podobné hvězdy, je $\rho = 1408 \text{ kg. x m}^{-3}$
 Viz obr. č.13.



Maximální vzdálenost středu Slunce
 od barycentra je ca $10 \cdot 10^{-3} \text{ AU} \approx 2,2 R_{\text{sun}}$

Obr. 13

Literatura:

- Jose, P.,D.: Sun's Motion and Sunspots, Astron. Journ (1965),193
 Charvátová, I.: On the relation between Solar...., Studia geod. 33(1989), 230
 Střešík, J.:
 Burša, M.: Země ve sluneční soustavě, Praha 2000
 Čech,J.: Slunce a barycentrum, Úpice 2007
 Čech,J.: Sluneční činnost a pohyb Slunce, Úpice 2008