

Priebeh CV hodnoty v 23. slnečnom cykle

L. Pastorek, Slovenská ústredná hviezdáreň, 947 01 Hurbanovo

Abstrakt

Časový chod klasifikačnej hodnoty CV vykazuje v 23. slnečnom cykle dve rovnocenné maximá s kvázi dvojnásobnou periodou, ktoré sú oddelené výraznejším poklesom aktivity v r. 2001. Podobný priebeh vykazujú aj iné indexy slnečnej aktivity.

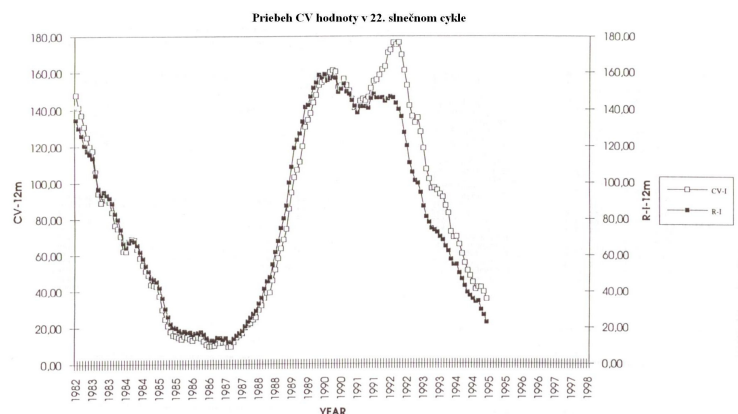
ÚVOD

Naším cieľom pri sledovaní rôznych prejavov slnečnej aktivity je popri poznávaní rôznych procesov odohrávajúcich sa v slnečnej atmosfére aj snaha o predpoveď ich výskytu, najmä erupcií a ich následných geoaktívnych prejavov. Najrozšírenejším indexom charakterizujúcim škvrtotvornú aktivitu Slnka je Wolfom zavedené relatívne číslo, vyjadrujúce početnosť slnečných škvŕn. Väčšina geoaktívnych javov je spojená so slnečnými erupciami. Najväčšie erupcie sa vyskytujú v aktívnych oblastiach s určitým typom slnečných škvŕn, preto relatívne číslo nie je vždy najvierehodnejším ukazovateľom slnečnej aktivity. Z tohto dôvodu zaviedol K.I. Malde v r. 1985 tzv. klasifikačnú hodnotu CV, ktorej základom je nová klasifikácia typov skupín slnečných škvŕn, ktorú zaviedol v polovici 60-tych rokov P.S. McIntosh. Bolo urobené viacero štatistických analýz, za účelom určenia efektívnosti McIntoshovho systému klasifikácie pre účely predpovedania výskytu erupcií a rozlíšenia tých typov slnečných škvŕn, v ktorých sa najčastejšie vyskytli najväčšie erupcie typu M – X. Tieto typy skupín potom dostali najväčšie CV hodnoty. Každá skupina má svoju CV hodnotu a dennú dostaneme ako súčet CV hodnôt všetkých skupín, ktoré sa v daný deň nachádzajú na slnečnom disku.

ČASOVÉ PRIEBEHY INDEXOV SLNEČNEJ AKTIVITY

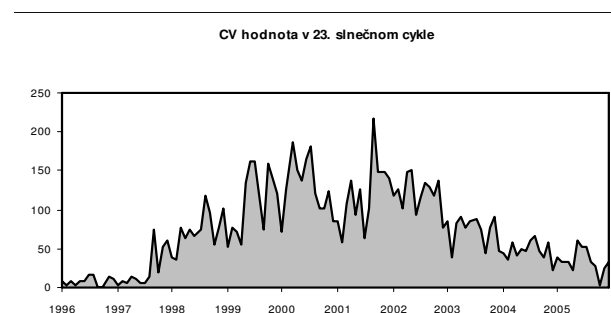
V Hurbanove sme už za 22. slnečný cyklus sledovali okrem relatívneho čísla R aj tri iné indexy vyjadrujúce škvrtotvornú aktivitu Slnka. Popri už spomínanej CV hodnote ešte tzv. Pettisov index SN a Beckov index (Pastorek 1998). Napozorované údaje zasielame do koordinačného centra SONNE. Časový priebeh CV hodnoty vykázal už vtedy iný chod ako relatívne číslo (obr. 1). Druhé maximum v priebehu CV hodnoty je dokonca mohutnejšie ako prvé. Existencia takýchto druhotných maxim bola zistená už v r. 1966 (Gnevyshev, Křivský) aj vo výskyte erupcií s emisiou častíc. Prvé maximum ja približne v čase maxima relatívneho čísla slnečných škvŕn R, potom nasleduje

väčší, či menší pokles a asi dva roky po prvom maxime nasleduje druhé maximum, pričom v mnohých prípadoch (CV hodnota, protónové erupcie, LDE erupcie, rádiové typy II a IV) je druhé maximum mohutnejšie. Podobné priebehy vykázali aj niektoré nami sledované indexy slnečnej aktivity, v teraz prebiehajúcom 23. slnečnom cykle. Na obr. 2 je



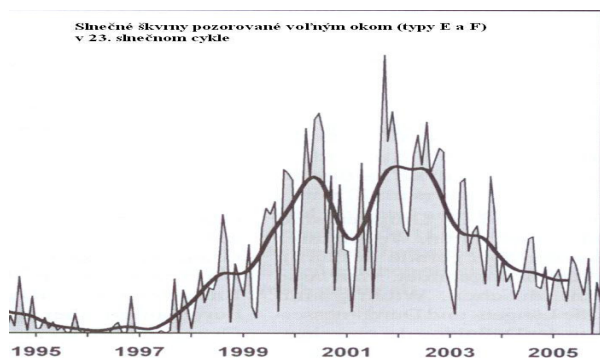
Obr. 1. Vyhladené mesačné priemery CV hodnoty a relatívneho čísla R pre 22. slnečný cyklus (SONNE)

znázornený priebeh CV hodnoty v 23. cykle. Použili sme len údaje z vlastých pozorovaní, nakoľko SONNE ešte svoje vyhladené mesačné priemery neuverejnila.



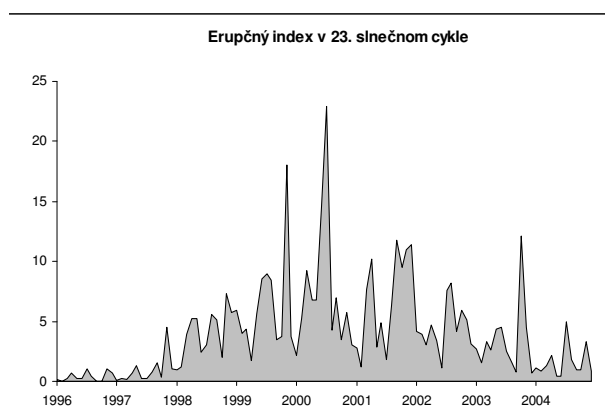
Obr. 2. CV hodnota v 23. slnečnom cykle (Hurbanovo)

Podobné výrazné druhotné maximum vykazuje aj priebeh voľným okom pozorovaných slnečných škvŕn (obr. 3). V týchto vyvinutých aktívnych oblastiach (typy E a F) sa najčastejšie vyskytujú veľké slnečné erupcie. Sú to zložité magnetické typy slnečných škvŕn s tzv. δ -konfiguráciou. Podľa McIntoshovej klasifikácie sa jedná o rozvinuté skupiny s veľkými nesymetrickými škvŕnami. Malde im priraduje vysoké CV hodnoty. Väčšie hodnoty majú iba skupiny s veľkými symetrickými škvŕnami. Podľa našich skúseností by to malo byť opačne, teda najväčšie číselné hodnoty by mali mať

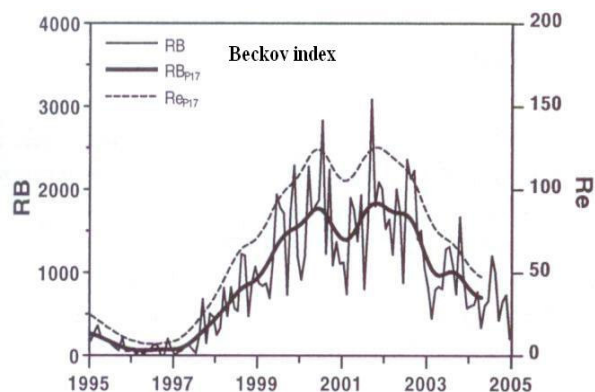


Obr.3. Slnečné škvŕny pozorované voľným okom (typy E a F) v 23. slnečnom cykle (SONNE)

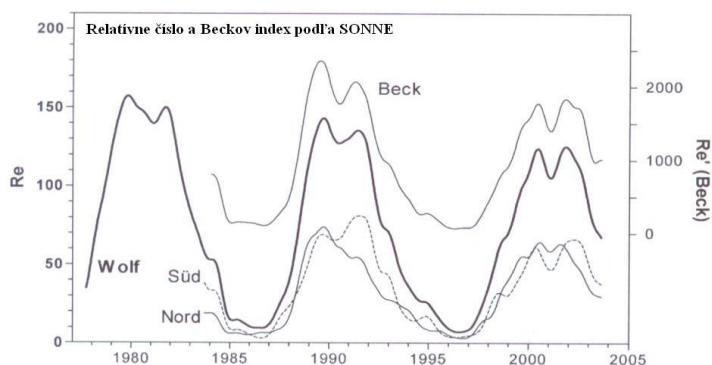
skupiny s nesymetrickými škvŕnami so zložitou konfiguráciou magnetického poľa, v ktorých sa najčastejšie vyskytujú slnečné erupcie. Potom by bol rozdiel priebehu relatívneho čísla R a CV hodnoty ešte výraznejší, najmä v čase po prvom maxime. Erupčnú aktivitu vyjadruje erupčný index I. Jeho priebeh v 23. slnečnom cykle je znázornený na obr. 4.



Obr. 4. Erupčný index v 23. slnečnom cykle (údaje z Boulderu zverejnené na internete)

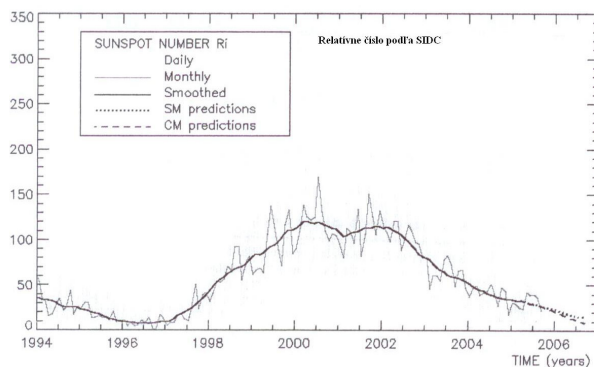


Obr. 5. Priebeh Beckov indexu v 23. slnečnom cykle (SONNE)



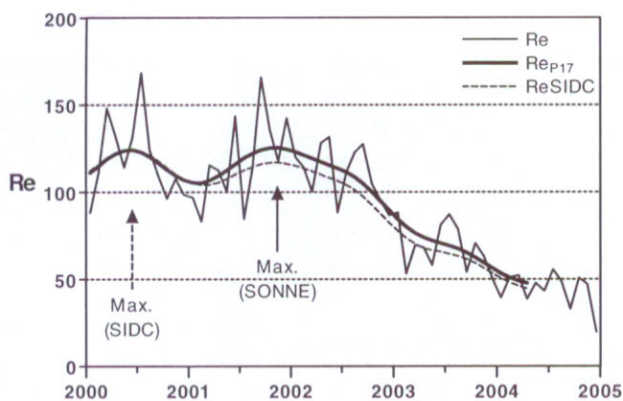
Obr. 6. Relatívne číslo a Beckov index za posledné 3 slnečné cykly (SONNE)

Dvojmaximový priebeh s výraznejším druhotným maximom má v 23. slnečnom cykle aj ďalší z novozavedených indexov charakterizujúcich škvŕnovú aktivitu Slnka tzv. Beckov index (obr. 5). Na obr. 6. je jeho priebeh porovnaný s priebehom za posledné dva slnečné cykly. V predchádzajúcom cykle jeho priebeh viac koreloval s chodom relatívneho čísla, keď prvé maximum bolo výraznejšie ako druhé, čo sa v súčasnom cykle zmenilo. Na tomto obr. je znázornená aj tzv. severo-južná asymetria, t.j. rozdiel v priebehu slnečnej aktivity na jednotlivých pologulách Slnka. Priebeh relatívneho čísla na južnej pologuli koreluje s priebehom CV hodnoty a Beckovho indexu. Naše údaje o relatívnom čísle R zasielame do medzinárodného centra SIDC v Bruseli a do SONNE v Nemecku (Sem posielame aj spracované údaje ohľadom Petisovho a Beckovho indexu). Obidve zhromažďujúce centrá majú svoju vlastnú metodiku spracovania údajov. Na obr. č. 7 a obr. č. 8 je znázornený časový priebeh nimi udávaného relatívneho čísla R, na ktorých sú mesačné údaje



Obr. 7. Relatívne číslo v 23. slnečnom cykle podľa SIDC (Brussel)

vyhladené rôznymi metódami. SIDC udáva maximum Relatívneho čísla slnečných škvŕn na rok 2000 kým SONNE udáva za hlavná maximum druhé maximum, ktoré bolo v druhej polovici roku 2001 v roku 2002 (obr. 8)



Obr. 8. Vyhladené mesačné priemery relatívneho čísla R podľa SONNE a SIDC

ZÁVER

Záverom teda môžeme skonštatovať, že rôzne indexy charakterizujúce slnečnú aktivitu vykázali v priebehu svojho jedenásťročného cyklu dve výrazné maximá aktivity. Pri niektorých indexoch bolo druhé maximum výraznejšie ako prvé a dokonca SONNE udáva za hlavné maximum 23. slnečného cyklu druhé maximum na prelome rokov 2001 a 2002..

LITERATÚRA

- Pastorek L. 1998, Fyzikálne vlastnosti 22. slnečného cyklu; Zborník referátov 14. celoštátny slnečný seminár, Stará Lesná, 1998, Hurbanovo, 1999, 68.
 SONNE, Vds 113, März 2005
 SONNE, Vds 115, September 2005