

Úmrtnosť na Slovensku (1986 – 2001) a dáta družíc GOES

Pintér T^{1.}, Klocok L.^{2.}, Letkovičová M.^{3.} a Rybanský M.^{1.}

¹ Slovenská ústredná hviezdáreň, Hurbanovo, Slovensko

² Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica, Slovensko

³ Environment, a. s. Centrum bioštatistiky a environmentalistiky, Nitra, Slovensko

Abstrakt. V príspevku je opísané časové rozdelenie 791129 úmrtí na Slovensku v období 1986 - 2001, z toho 53,4% na srdcovo-cievne ochorenia a 20,6% na nádorové ochorenia. Ukazuje sa, že zatiaľ čo prvé z nich majú výraznú ročnú periódu, druhé iba pomaly rovnomerne rastú.

Maximum počtu úmrtí na prvú príčinu pripadá na obdobie okolo nového roku, teda nie v období horúcich dní. Nebola nájdená súvislosť s priebehom röntgénového žiarenia Slnka v pásme 0,1 – 0,8 nm a s priebehom časticového žiarenia s energiou > 100 MeV, ktoré registrujú družice GOES.

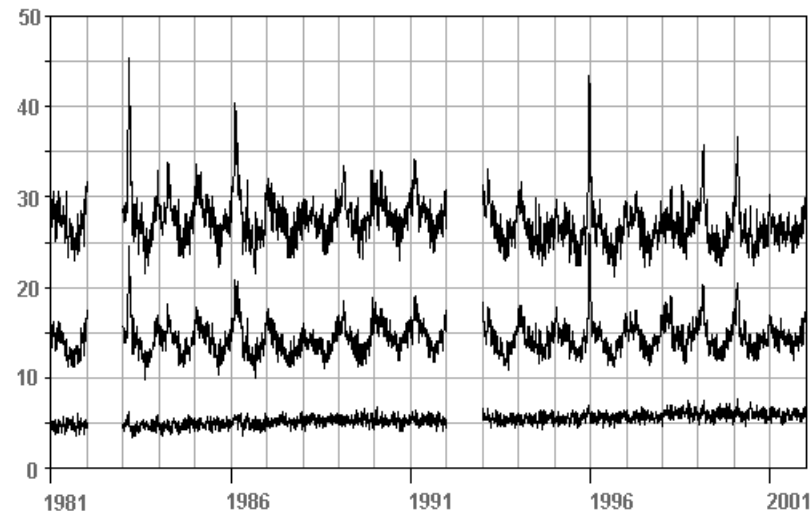
Hoci sa všeobecne predpokladá, že úmrtnosť da srdcovo-cievne ochorenia (SCO) je aspoň čiastočne podmienená úrovňou slnečnej aktivity, nepodarilo sa nám koreláciu medzi týmito javmi preukázať. V predchádzajúcej práci (Klocok a iní, 2002), ktorá bola čiastočne prezentovaná aj na tunajšom seminári v roku 2002 sme ukázali, že úmrtnosť na spomínanú príčinu v rokoch 1981 – 2001 mala výrazný ročný chod s maximom v zimnom období. Pri analýze takmer 1 milión prípadov sa nepreukázala súvislosť ani so slnečnou, ani s geomagnetickou aktivitou. ZávERY môžeme zhrnúť v rámci vysvetlenia k obrázku 1.

Pri slnečnej aktivite nepozorujeme žiadnu ročnú periódu, pri geomagnetickej iba slabé maxima na jar a na jeseň. Najvýraznejší ročný chod má v našich šírkach teplota s maximom 23. júla \pm 17 dní

a minimum 16. januára \pm 31 dní (údaje platia pre obdobie 1981 – 2001). Ročný chod majú aj iné meteorologické parametre : slnečný svit, rýchlosť vetra, atmosférický tlak a pod., avšak najvyššiu antikoreláciu sme zistili s teplotou. Minimum úmrtnosti pripadá v priemere na 18. augusta \pm 14 dní, maximum na 24. januára \pm 64 dní.

Koeficient korelácie, pri použití priemerných mesačných hodnôt je:

$r = -0,72$ pri posune o 1 mesiac. Pri použití denných hodnôt vidíme, že posuny sú rôzne v zime a rôzne v lete. Podobné tvrdenie platí aj pre rozptyl. Zatiaľ, čo letné minimum úmrtnosti pripadá na časovo dobre definované obdobie, zimné maximum má veľký rozptyl, čo môže súvisieť s výskytom chrípkových epidémií, ako uvádza Príkazský (2002).



Obr. 1 Časový priebeh priemerných denných hodnôt (za týždeň) celkovej úmrtnosti na Slovensku, prepočítanej na 1 milión obyvateľov – horný graf, úmrtnosti na SCO – stredný graf a úmrtnosti na nádorové ochorenia – spodný graf. Hodnoty priemerujeme za týždeň pre známu skutočnosť, že úmrtnosť na určité ochorenia má v určitých dňoch týždňa systematické extrémny. (Pri SCO je maximum v pondelok, asi o 2% vyššie ako priemer a minimum v sobotu, tiež asi o 2% nižšie ako priemer).

Toľko k starším výsledkom.

Vrátili sme sa k tejto problematike hlavne pod vplyvom mnohých prác o vplyve slnečnej aktivity na úmrtnosť na SCO, kde niektorí autori tvrdia, že taká závislosť existuje, iní zase opak. Tak Dr. E. Stoupel z „Rabin University“ v Izraeli (Stoupel et al., 1997) tvrdí, že úmrtnosť na infarkt

(mesačné priemery) vykazuje zápornú koreláciu s Wolfovým číslom. Koeficient korelácie $r = -0,51$ pre 472 prípadov v 36 mesiacoch. A tie isté prípady vykazujú kladnú koreláciu ($r = 0,596$) s tokom protónov pri energiách $E > 90$ MeV. K podobným výsledkom dospeli Dzvonič et al. (2005). K celkom opačným výsledkom dospeli Messner et al. (2002), ktorí skúmali súvislosť počtu úmrtí na infarkt myokardu na severe Švédska v rokoch 1985 – 1998 a geomagnetickej aktivity.

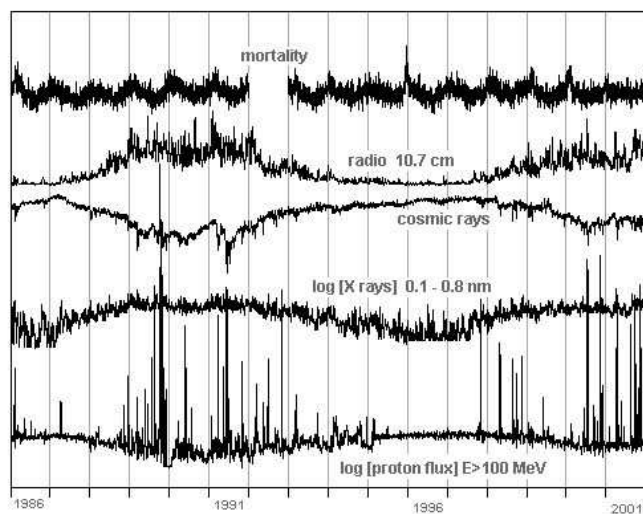
Rozhodli sme sa naše výsledky overiť pri použití podobných parametrov, charakterizujúcich slnečnú aktivitu. Použili sme údaje o dennom počte úmrtí na SCO na Slovensku v rokoch 1986 – 2001. Počty sú prepočítané na 1 milión obyvateľov a takto sú zohľadnené zmeny v pohybe obyvateľstva a ďalej sú vyhladené 7 – dňovým filtrom. Celkove sa jedná o 422463 prípadov. Pre charakterizovanie slnečnej aktivity sme použili rovnakým spôsobom upravené

“kontrastnejšie” indexy slnečnej aktivity. Sú to údaje z družíc GOES: tok protónov s energiou $E > 100$ MeV a röntgenové žiarenie v pásme 0,1 – 0,8 nm. Okrem toho sme použili rádiové žiarenie na frekvencii 2800 MHz a kozmické žiarenie. Priebeh je znázornený na obr. 2.

V podstate slnečné žiarenia vo všetkých pásmach vykazujú premennosť približne v jedenásťročnom cykle, avšak s rôznou amplitúdou. Premennosť sa definuje rôzne. Pre naše účely stačí, ak pre túto mieru zavedieme pomer rozdielu maximálnej a minimálnej hodnoty z časového radu k priemernej hodnote. Pre použité indexy potom máme miery premennosti:

Kozmické žiarenie.....	0,57
Rádiové žiarenie 2800 MHz.....	2,21
Röntgenové žiarenie 0,1 – 0,8 nm.....	18
Tok protónov s $E > 100$ MeV.....	220

Pre porovnanie, žiarenie vo viditeľnej oblasti má mieru premennosti okolo 0,004.



Obr. 2. Priebehy upravených časových radov dát indexov slnečnej aktivity (os y je v relatívnych jednotkách), použitých pri korelačných štúdiách. Už z priebehov vidno, že priebeh úmrtnosti má celkom odlišný charakter ako slnečná aktivita.

Pre takto upravené súbory sme určovali koeficient korelácie jednak pre denné hodnoty a jednak pre ich mesačné priemery. Ani v jednom prípade koeficient korelácie nepresiahol hodnotu 0,09.

(Pre denné hodnoty to bolo: rádio: 0,07, kozm. žiar.: 0,03, röntgén: 0,03, protóny: -0,02; pre mesačné priemery: rádio: 0,06, kozm. žiar.:

-0,04, röntgén: 0,06, protóny: -0,09).

Z výsledkov vyplýva, že pri našej analýze nebola najdená súvislosť medzi úmrtnosťou na SCO a úrovňou slnečnej aktivity, ak ju vyjadríme použitými indexami.

Výrazný ročný chod napovedá, že z praktických dôvodov sa treba podrobnejšie zaoberať súvislosťou s meteorologickými parametrami. Napríklad, kardiaci sú upozorňovaní na nebezpečie v lete, ale z našich výsledkov vyplýva, že úmrtnosť na SCO je vyššia v zime, často až o 30%.

Literatúra:

Dzvoník O., Štetiarová J., Kudela K. a Daxner P.:(2005), *Štúdia APVT*.

Klocok L., Rybanský M. a Letkovičová M.(2002), *16. Celoštátny slnečný seminár, Turčianske Teplice 2002*, ed.:I. Dorotovič, p.227.

Messner T., Häggström I., Sandahl I., Lundberg V. :(2002), *International Journal of Biometeorology*, 46, 90.

Príkazský V. jr. (2002), private communication

Stoupeľ E., Abranson J., Domarkiene S., Shimshoni M. and Sulkes J.:(1997), *International Journal of Biometeorology*, 40, 113.

The Mortality in Slovakia (1986 – 2001) and data from satellites GOES

Pintér T.¹, Klocok L.², Letkovičová M.³ a Rybanský M.¹

¹ Slovenská ústredná hviezdáreň, Hurbanovo, Slovensko

² Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica, Slovensko

³ Environment, a. s. Centrum bioštatistiky a environmentalistiky, Nitra, Slovensko