

# OBROVSKÉ CUNAMI na Slnku

Za urýchľovaním energetických častíc na Slnku pravdepodobne stoja veľkorozmerné tlakové vlny, šíriace sa rýchlosťou niekoľko miliónov kilometrov za hodinu.

V atmosfére Slnka sme objavili nový fyzikálny jav – veľkorozmerné vlny, ktoré sprevádza emisia energetických častíc bohatých na hélium  $^3\text{He}$ . Tento výsledok sme získali analýzou experimentálnych dát zo sondy STEREO-A patriacej NASA.

## SLNEČNÉ ENERGETICKÉ ČASTICE

Naša najbližšia hviezda Slnko vystreľuje energetické častice do medziplanetárneho priestoru pri tzv. röntgenových zábleskoch a pri mohutných erupciách horúcej plazmy (tzv. CME – coronal mass ejection). Procesy prebiehajúce v týchto zábleskoch sú veľmi zvláštne – výborne urýchľujú ťažké ióny, napr. železa, ale takmer vôbec nie vodík a hélium-4, ktoré sú na Slnku najviac zastúpené. Najväčšou anomáliou však je, že ľahšia a vzácna forma hélia, hélium-3, sa urýchľuje najlepšie. Mechanizmus urýchľovania pri CME je lepšie preštudovaný ako mechaniz-

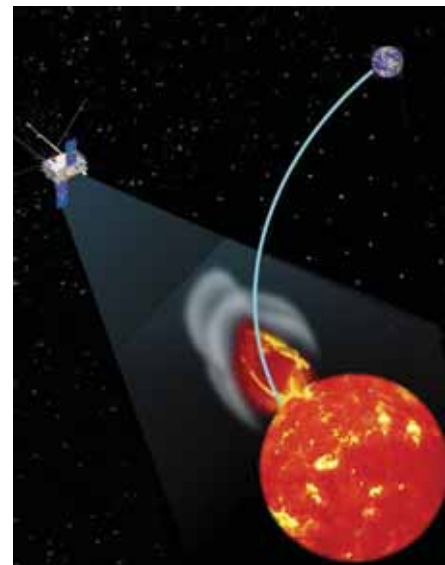
mus urýchľovania v röntgenových zábleskoch. Dostatočne rýchla CME vytvorí rázovú vlnu (podobne ako stíhačka supersonický tresk), ktorá urýchľuje všetky ióny rovnako. Toto sa môže skúmať aj priamo, keď CME prejde popri Zemi. Urýchľovanie v röntgenových zábleskoch na povrchu Slnka zrejme nebude nikdy možné sledovať na mieste.

## NOVÝ FENOMÉN NA SLNKU

Nabité energetické častice opúšťajú Slnko pozdĺž magnetických siločiar v tvare špirály, preto môžu doraziť k Zemi iba častice z oblastí na pravom okraji Slnka. Detailný

*O objave slovenského vedca informovali viaceré zahraničné médiá, napr. BBC, ORF, The Independent, Die Welt.*

pohľad na tieto miesta nie je zo Zeme možný. Kozmické observatórium – sonda STEREO-A, ktorá v rokoch 2009 až 2010 predbiehala Zem od  $40^\circ$  do  $80^\circ$ , mala priamy výhľad na túto oblasť. Po prvýkrát vôbec sa



Energetické častice prichádzajú k Zemi z oblastí, na ktoré mala sonda STEREO-A lepší výhľad, foto JHU/APL.

**Poznámka autora:** Uvedený výsledok sme dosiahli spolu s kolegami z NASA (Pasadena, Kalifornia) a Univerzity Johnsa Hopkinsa (Laurel, Maryland). Objav bol publikovaný v odbornom časopise *Astrophysical Journal* a citovaný viacerými médiami v zahraničí. Podobný výsledok priniesol nezávisle aj tím z laboratória Lockheed Martin (Palo Alto, Kalifornia).

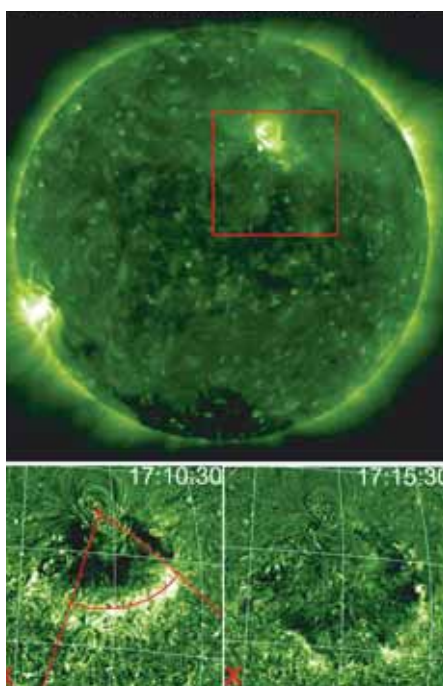
RNDr. Radoslav Bučík, PhD.

## ZUŽITKOVANÉ SKÚSENOSTI Z DOMOVA

V sedemdesiatych rokoch minulého storočia sa otvorili pre Ústav experimentálnej fyziky SAV v Košiciach, presnejšie pre jeho pracovisko s dnešným názvom Oddelenie kozmickej fyziky (OKF), popri štúdiu kozmického žiarenia na Lomnickom štíte, aj možnosti výskumu častíc nižších energií v družicových experimentoch.

Skúsenosti a množstvo dát z rôznych časticových experimentov sa využili po roku 1990 v spolupráci s viacerými pracoviskami vo svete. Spolupráca s Prírodovedeckou fakultou UPJŠ, konkrétne s Katedrou jadrovej a subjadrovej fyziky, je dôležitá pre výchovu mladých fyzikov, ktorí sa môžu podieľať aj na významných projektoch svetových kozmických agentúr. RNDr. Radoslav Bučík, PhD., v rámci tejto spolupráce obhájil v roku 2004 dizertáciu na základe výsledkov analýzy časticových meraní na nízkoorbitálnej družici CORONAS-F.

prof. Ing. Karel Kudela, DrSc.,  
vedúci OKF v rokoch 1980 – 2011



Slnčné cunami v ultrafialovom spektre z pohľadu sondy STEREO-A, foto AAS.



RNDr. Radoslav Bučík, PhD., autor štúdie o novom objave, Inštitút Maxa Plancka pre výskum slnečnej sústavy a Univerzita Georga Augusta, Göttingen, Nemecko

zistili obrovské vlny vystrelené röntgenovým zábleskom spolu s energetickými časticami bohatými na hélium-3 a iné ťažké ióny. Ukazuje sa, že energia týchto veľkorozmerných vln sa môže preniesť na častice. Ako však dochádza k anomálnemu iónovému zloženiu, ktoré nepozorujeme nikde inde vo vesmíre, zostáva naďalej záhadou. Zaujímavosťou je, že nielen supersonická CME, ale pravdepodobne aj röntgenové záblesky dokážu vytvoriť rázovú vlnu schopnú urýchľovania. Toto môže priniesť nový pohľad na procesy produkcie energetických častíc aj v exotických objektoch, napríklad čiernych dierach alebo magnetaroch.