
Titulok:**SLNIEČKÁRI Z TATIER POZORUJÚ****Abstrakt:**

Hvezdári z AsÚ v Tatranskej Lomnici riadia kampaň spoločných pozorovaní Slnka pozemskými a družicovými ďalekohľadmi.

Text:

Pracovníci Oddelenia fyziky Slnka Astronomického ústavu SAV v Tatranskej Lomnici už viac ako tri týždne každodenne pozorujú Slnko v rámci širokej pozorovacej kampane zameranej na ohrev slnečnej atmosféry. Kampaň je mimoriadna svojim rozsahom – je do nej začlenených trojica pozemských ďalekohľadov, prístroje troch družíc nachádzajúcich sa na obežnej dráhe okolo Zeme, ako i ďalekohľady a spektrometre sondy SOHO, ktorá je umiestnená v mieste medzi Zemou a Slnkom, kde sú ich gravitačné pôsobenia na sondu rovnako veľké.

Zameranie pozorovaní, ktoré koordinuje vedúci tímu kampane RNDr. Ján Rybák, PhD., je orientované na vonkajšiu slnečnú atmosféru od slnečného povrchu až po, na Slovenku i mnohým laikom známu, slnečnú korónu. Cieľom pozorovaní, ktoré po tieto dni prístroje koordinovane prevádzajú, je observačné potvrdenie (či vyvrátenie) teoretických fyzikálnych mechanizmov, ktoré boli navrhnuté na vysvetlenie ohrevu plazmy v jednotlivých štruktúrach slnečnej atmosféry.

Prečo je kampaň tak široko pojatá? Odpoveď je skrytá v objekte výskumu - pre sledovanie fyzikálnych procesov prebiehajúcich v plazme vonkajšej atmosféry Slnka je nevyhnutné zaznamenávať emisie vznikajúce pri teplotách od tisícok až po milióny Kelvinov. Emisie chladnejšej plazmy je síce možné sledovať vo viditeľnej oblasti spektra i zo zemského povrchu no emisie veľmi horúcej plazmy sú viditeľné hlavne v UV oblasti spektra, ktorú je možné zaznamenávať len mimo zemskej atmosféry. Okrem toho sú pozorovania vykonávané nad zemskou atmosférou kvalitnejšie, keďže nie sú negatívne ovplyvňované turbulenciou zemskej atmosféry, ktorá spôsobuje i na tých najväčších ďalekohľadoch umiestnených na najlepších observatóriách chvenie obrazu, ktoré je odvekým nepriateľom hvezdárov.

Na čo sa slniečkári z Tatier hlavne zamerali? Objektom ich pozorovaní sú dva typy javov – chromosférická sieť v atmosfére pokojného Slnka a mikroerupcie v aktívnych oblastiach na Slnku. Pozorovania sú zamerané na sledovanie časového a priestorového vývoja emisií a pohybov plazmy v rôznych teplotných režimoch. Pohyb plazmy je zisťovaný vďaka Dopplerovmu javu – posunu spektrálnych čiar v slnečnom spektre. Takéto pozorovania sú dopĺňané súčasnými meraniami magnetického toku prechádzajúceho slnečným povrchom v okolí sledovaných častí slnečnej atmosféry. Analýza takýchto pozorovaní totiž umožňuje identifikovať fyzikálny mechanizmus, ktorý je zodpovedný za ohrev vybranej štruktúry v atmosfére Slnka na teploty vyššie aké panujú na povrchu Slnka. Postup takejto analýzy už bol kolektívom pracovníkov Oddelenia fyziky Slnka AsÚ SAV vyvinutý a aplikovaný na podobné pozorovania. Tohtoročná kampaň je snahou o získanie dostatočného objemu pozorovaní najvyššej kvality, ktorý je nevyhnutne potrebný na overenia štatistickej významnosti predošlých zistení. Preto celá kampaň trvá až štyri týždne.

Ako sa takáto kampaň pripravuje? Základom bola úspešná aplikácia o projekt Agentúry na podporu výskumu vývoja v roku 2006. Podstatná časť financií projektu APVV-0066-06 (http://www.astro.sk/~choc/open/apvv_0066-06/) bola totiž použitá na zaplatenie 28 dní pozorovacieho času na prístroji najvyššej svetovej úrovne - Otvorenom holandskom ďalekohľade (the Dutch Open Telescope - DOT). Mimochodom, vďaka predošlým kontaktom s pracovníkmi Univerzity v Utrechte bolo možné získať tento pozorovací čas za polovicu jeho nominálnej ceny. Člen projektu, Mgr. Peter Gomory, PhD., počas kampane rozšíril tím tohto prístroja, umiestneného na Európskom severnom observatóriu na ostrove La Palma (Kanárske ostrovy, Španielsko), a zabezpečuje jeho pozorovania.

Vďaka „open access policy“ vesmírnych agentúr ESA, NASA a JAXA (Japonsko) je to so získavaním pozorovacieho času na prístrojoch vo vesmíre podstatne menej finančne menej náročné, no nie jednoduchšie. Ak je vaša žiadosť o pridelenie pozorovacieho času vedecky zaujímavá, dobre odborne odôvodnená, a okrem toho i dostatočne technicky pripravená, nepotrebuje ani groš... Proste pozorovací čas dostanete a o peniazoch sa nikto nebaví. A to i napriek tomu že Slovensko neprispelo na prípravu a prevádzku týchto prístrojov a vesmírnych agentúr! Stačí komunikovať počas príprav s tímami jednotlivých prístrojov a po nejakom čase je váš pozorovací program pre každý prístroj pripravený. Samozrejme, i tu sa nájdú často dôvody, kvôli ktorým nie je možné dosiahnuť všetko ako si predstavujete či ako je to popísané v manuáloch prístrojov. Rozhodne ale získavate to, čo dnes na svete nikto nedokáže získať kvalitnejšie či vo väčšom rozsahu.

Počas samotnej kampane je situácia omnoho hektickejšia. Sediac ďaleko od jednotlivých prístrojov a ich riadiacich centier koordinujete pozorovania rozhodujete o pointovaní prístrojov na vami vybrané miesta v slnečnej atmosfére deň vopred sledujúc, čo sa práve na Slnku deje. Nie vždy sa podarí nájsť optimálny objekt pozorovaní no pripraveným praje zvyčajne i šťastie...

Chcete vedieť viac o kampani? Všetky informácie potrebné pre priebeh a koordinovanie kampane tím zverejňuje na stránke http://www.astro.sk/~choc/open/07_dot/07_dot.html). Na nej nájdete nielen zloženie tímu, ale i aplikácie o pozorovací čas, prehľad používaných prístrojov a ďalekohľadov, aktuálne snímky Slnka, ako i informácie o plánovaní a o priebehu kampane a predbežný, stále aktuálne dopĺňaný, sumár pozorovaní. Pre úplnosť zoznam prístrojov kampane: Dutch Open Telescope (ENO, La Palma, Španielsko), Kanzelhoehe Solar Observatory (Rakúsko), Hvar Observatory (Chorvátsko), TRACE (NASA/Lockheed), RHESSI (NASA), HINODE/SOT,EIS, XRT (JAXA, NASA), a SOHO/CDS,MDI,EIT (ESA/NASA).

Čo keď sa kampaň 31. augusta 2007 skončí? Tím vyhodnotí kvalitu a rozsah získaných pozorovaní a vyberie z nich tie, ktoré sú najvhodnejšie pre spracovanie a ďalšiu analýzu. Tieto práce tím urobí v spolupráci s kolegami z Rakúska a Chorvátska, ktorí sa na kampani takisto podieľali. Istý čas zaberie spracovanie vybraných pozorovaní a ich vzájomné zosúladenie. Potom nasleduje ich analýza a porovnávanie s teoretickými predpoveďami výpočtov a výsledkov iných hviezdárov. Tím kampane bude svoje výsledky publikovať nielen vo svete renomovaných vedeckých časopisoch ale i na stránkach populárno-vedeckých časopisov dostupných na Slovenku, v špecializovaných rubrikách médií i na prednáškach pe verejnosť. Nové pozorovania iste prinesú nové poznatky a slniečkári z Tatier i ich kolegovia vo svete budú vedieť viac o záhadách nášho Slnka.

Text k prílohám:

Obr. 1: Holandský otvorený ďalekohľad – the Dutch Open Telescope - umiestnený na Európskom severnom observatóriu na ostrove La Palma (Kanárske ostrovy, Španielsko). Ďalekohľad je hlavným prístrojom kampane pre pozorovanie slnečnej fotosféry a chromosféry, ktoré poskytuje na dnes bezkonkurenčne najvyššej svetovej úrovni. (Foto: DOT tím, Univerzita v Utrechte, Holandsko).

Obr. 2: Holandský otvorený ďalekohľad – the Dutch Open Telescope - umiestnený na Európskom severnom observatóriu na ostrove La Palma (Kanárske ostrovy, Španielsko). Ďalekohľad je hlavným prístrojom kampane pre pozorovanie slnečnej fotosféry a chromosféry, ktoré poskytuje na dnes bezkonkurenčne najvyššej svetovej úrovni. Pri ďalekohľade jeho hlavný inžinier Dr. R. H. Hammerschlag. (Foto: A. Kučera, AsÚ SAV, Tatranská Lomnica).

Obr. 3: Dvojica snímok celého slnečného disku, získaná počas kampane prístrojom EIT sondy SOHO. Ľavý snímok (emisie v čiare He II 30.4 nm – 30 tisíc K) zachytáva žiarenie chromosférickej siete pokojného Slnka (jemná štrukturovanosť emisie po celom povrchu), ako i aktívnu oblasť 10966 (jasnejšia oblasť smerom dolu od stredu disku) ktorá bola 9. augusta objektom pozorovania kampane. Pravý snímok (emisie v čiare Fe IX 17,1 nm – 1 milión K) ukazuje zodpovedajúce štruktúry slnečnej koróny v tom istom čase.

Obr. 4: Dvojica snímok vybranej časti slnečného disku, získaná počas kampane prístrojom DOT na európskom severnom observatórie (La Palma, Kanárske ostrovy, Španielsko). Ľavý snímok (kontinuum viditeľnej časti spektra - tisícky K) zachytáva granulárnu štruktúru slnečného povrchu pokojného Slnka ako hlavnú škvrnu a póry aktívnej oblasti 10966, ktorá je i na obr.2 (tmavé škvrny v hornom ľavom rohu). Pravý snímok ukazuje súčasne získané pozorovanie tej iste časti slnečného disku v spektrálnej čiare Balmerovej série vodíka H I alfa. Okrem hlavnej škvrny vidieť jasne tmavý filament chladnej hustej plazmy a jasnú emisiu spôsobovanú vplyvom magnetického toku vo fotosfére, nachádzajúceho sa v granulárnom poli mimo škvrny. V tejto oblasti prebehli mikroerupcie z ktorých bolo zaznamenané i žiarenie s energiami až 20 keV.