Contrib. Astron. Obs. Skalnaté Pleso **40**, 139 – 141, (2010)

CoMP-S – Koronálny multi-kanálový polarimeter pre Slovensko

A. Kučera, J. Ambróz, P. Gömöry, M. Kozák a J. Rybák

Astronomical Institute of the Slovak Academy of Sciences
059 60 Tatranská Lomnica, The Slovak Republic, (E-mail: kucera@astro.sk)

Doručené: December 1, 2010; Akceptované: December 15, 2010

Abstrakt. Tím špecialistov z High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research, Boulder, USA (HAO/NCAR) pripravuje pre observatórium na Lomnickom štíte inštaláciu nového vedeckého prístroja *Koronálneho Multi-kanálového Polarimetra pre Slovensko (CoMP-S).* Prístroj bude inštalovaný na jednom z dvojice korónografov na začiatku roku 2011. V tomto príspevku predstavujeme technické parametre a observačný potenciál nového prístroja. Stručne uvádzame aj plánované patrolné pozorovania magnetických a rýchlostných polí s týmto novým prístrojom.

Kľúčové slová: Slnko: koróna – Slnko: filamenty, protuberancie – technika: polarimetria

1. Úvod

Patrolné pozorovania Slnka vykonávané na Astronomickom ústave SAV a špeciálne na Lomnickom štíte (LŠ) majú dlhú tradíciu. Vykonávajú sa tu od momentu inštalácie korónografu s vstupným priemerom 20 cm (Lexa, 1963). Neskôr, v r. 1970 bol inštalovaný na LŠ druhý identický korónograf. V súčasnosti patrí observatórium na LŠ medzi štyri svetové observatóriá, kde sa vykonáva pravidelné patrolné pozorovanie emisných spektrálnych čiar slnečnej koróny.

Dvojitý 20 cm korónograf je v súčasnosti využívaný na pozorovanie Hα protuberancií a na pozorovanie emisných spektrálnych čiar koróny. Z týchto pozorovaní sú vytvárané dva dlhodobé rady pozorovaní 1) dátový set intenzít zelenej koronálnej čiary (od r. 1964), ktorý sa využíva na výpočet denného Koronálneho indexu (Rybanský, 1975, Rybanský a kol., 2005) a 2) dátový set Hα protuberancií , z ktorého je zostavený Katalóg protuberancií pre epochu 1967 – 2009 (Rušin a kol., 1988, 1994).

Katalóg slúži na určovanie časovo-šírkového dlhodobého rozdelenia zón protuberancií (Bumba a kol., 1990, Dermendjiev a kol., 1994, Minarovjech a kol., 1998, Minarovjech, 2007, Rušin a kol., 2000).

Súčasné trendy v slnečnej fyzike si vyžadujú priame merania rýchlostí plazmy a magnetických polí v slnečnej koróne. Bohužiaľ, momentálne neexistujú také dáta, ktoré by boli pravidelne získavané a poskytované vedeckej komunite na dennej báze. Neexistujú žiadne pozemské ani družicové prístroje plánované v blízkej dobe pre podobný druh pozorovaní, vyjmúc starší Koronálny Multikanálový Polarimeter (CoMP), prevázdkovaný v USA (Tomczyk, a kol. 2008) Dá sa očakávať, že prístrojová technika na LŠ bude po významnej modernizácii schopná prinášať takéto dôležité dáta. Preto sme sa rozhodli vybaviť korónograf na Lomnickom štíte multikanálovým polarimetrom. Využili sme k tomu možnosť podať projekt v rámci *Štrukturálnych fondov pre nedávno pripojené členské štáty Európskej únie, Operačný program Veda a Výskum, výzvy 2008 a 2009.*

Projekt bol schválený a založili sme centrum excelentnosti *Centrum kozmických výskumov: vplyvy kozmického počasia*, v ktorom sú partnermi tri inštitúcie: i) Astronomický ústav SAV, Tatranská Lomnica; ii) Ústav experimentálnej fyziky SAV, Košice; iii) Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Košice.

V rámci tohto Centra budujeme nový prístroj CoMP-S. V tejto práci sú popísané hlavné parametre prístroja a observačné ciele plánované s uvedeným prístrojom.

2. Koronálny Multi-kanálový Polarimeter pre Slovensko

CoMP-S nebude presnou kópiou staršieho CoMPu vyvinutého na HAO/NCAR (Tomczyk a kol., 2008). Budú v ňom uplatnené viaceré zlepšenia a nová technológia.

Technické parametre: CoMP-S bude pripojený na koncovú časť 20-cm Zeissovho korónografu. Hlavná šošovka korónografu má priemer 19.5 cm, ohnisková vzdialenosť je 3 m a priemer obrazu Slnka je 4 cm. Priestorové rozlíšenie koronografu je 0,67 oblúkových sekúnd pri 530 nm, 0.82 oblúkových sekúnd pri 656 nm a 1.36 oblúkových sekúnd pri 1083 nm.

Pri zmene ohniska v rozsahu 8 cm je dosiahnutý difrakčný limit korónografu v rozsahu vlnových dĺžok 530 až 1083 nm. Korónograf bude mať fotoelektrickú pointáciu.

Samotný CoMP-S bude post-fokusovým zariadením s možnosťou rotácie okolo optickej osi korónografu.

CoMP-S bude merať lineárnu polarizáciu (Hanle efekt), kruhovú polarizáciu (Zeemanov efekt) a Dopplerovský posun spektrálnych čiar. Tieto merania budú použité pre výpočet orientácie magnetického poľa, magnetickej indukcie a Dopplerovskej rýchlosti v plazme slnečnej koróny.

CoMP-S bude pracovať v rozsahu vlnových dĺžok 500-1100 nm (originálny CoMP pracuje iba v rozsahu 1070-1090 nm). To znamená, že budeme schopní pozorovať spektrálne čiary vo viditeľnej a infračervenej oblasti elektromagnetického spektra. To nám umožní zaznamenať intenzity viacerých významných spektrálnych čiar tvorených v koróne, menovite FeXIV 530.3 nm, CaXV 569.4 nm, FeX 637.5 nm, FeXI 789.2 nm, FeXIII 1074.7 nm, 1079.8 nm, a v chromosfére HeI 587.6 nm, HI 656.3 nm, CaII 854.2 nm a HeI 1083.0 nm.

CoMP-S sa bude skladať z nasledovných hlavných častí:

1) Spojovacia jednotka na pripevnenie hlavnej časti CoMP-S na Zeissov korónograf. 2) Jednotka Filtra, v ktorej bude integrovaný Lyotov filter, 2 karusely filtrov (viď obr. 1 v anglickej verzii článku), kde budú umiestnené úzkopásmové filtre, polarizačné filtre a kalibračná optika. 3) Jednotka detektorov obsahujúca dve kamery a rozdeľovaciu optiku na rozloženie svetelného lúča na dva navzájom kolmé zväzky. 4) kabeláž počítač a úložisko dát (viď obr. 2 v anglickej verzii článku).

Výstupné dáta z CoMP-S: Plné Stokesove I, Q, U, a V profilly, zorné pole približne jeden polomer Slnka, a priestorové rozlíšenie 0.326 oblúkových sekúnd/pixel pri 656.3 nm.

3. Záver

Očakávame, že finálna inštalácia CoMP-S na Lomnickom štíte bude v marci 2011. Testy a prvé pozorovania budú prebiehať v apríli 2011. Bude podpísaný projekt spolupráce s High Altitude Observatory, National Center for Atmospheric Research, Boulder, USA, aby bola zaistená koordinácia využitia oboch prístrojov (CoMP, CoMP-S), na meranie magnetických a rýchlostných polí v slnečnej koróne. Starší CoMP je umiestnený na Mauna Loa Solar Observatory, Hawaii, USA ,(MSLO). Rozdiel zemepisnej dĺžky medzi oboma observatóriami je 175.80°, čo dáva možnosť koordinovaných pozorovaní .

Poďakovanie. Tento článok, bol vytvorený realizáciou projektu ITMS čislo 26220120-009, na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Literatúra

Viď zoznam literatúry (References) v anglickej verzii článku.