

Výzkum kosmického záření využívá olomoucké kamery

Osm míst kandiduje na stavbu dvou observatoří pro zkoumání kosmického záření. Na projektu CTA Observatory – Cherenkov Telescope Array se mezi vědci z 27 zemí světa podílejí také olomoučtí odborníci – Dušan Mandát a Miroslav Pech.

Česká strana na projektu CTA Observatory spolupracuje při monitoringu noční oblohy a testování parametrů zrcadlových vzorků pro optické teleskopy. Automatické full-sky kamery monitorují oblačnost a pozadí noční oblohy. Vyvinuli je odborníci z Regionálního centra pokročilých technologií a nanomateriálů – Společné laboratoře optiky Univerzity Palackého a Fyzikálního ústavu Akademie věd ČR. Jsou umístěny na několika místech obou polokoulí.

Kamery plné nočního nebe

Během loňského roku instalovali členové tvůrčího týmu Dušan Mandát a Miroslav Pech kamery v sedmi vytipovaných oblastech. Pokryty tak jsou kandidátská místa v Mexiku, Namibii, na dvou místech v Arizoně, v Argentině a na španělském ostrově Tenerife. Osmé místo na území Chile zůstalo z časových důvodů bez kamerového systému.

Instalace kamer v pouštích vyžaduje jejich osobní účast. Důvod je prostý, kromě autorů jim v podstatě nikdo nerozumí. „Jde o poměrně unikátní systém. Bylo by poměrně složité vytvořit jednoduchý manuál, podle kterého by se daly kamery zapojit,“ řekl Mandát. Jak upozornil, jde o užitný vzor ve vlastnictví Univerzity Palackého.

„Po zpracování a výpočtech udávají snímky z kamer informace o procentuálním pokrytí noční oblohy mraky a úrovni jasu oblohy, což jsou pro observatoř nejdůležitější parametry,“ vysvětlil Dušan Mandát.

Výroba, testování a kalibrace kamery trvají zhruba dva měsíce. Systém tvoří astronomická CCD kamera, průmyslový počítač a objektiv typu fish eye, který zaznamenává noční celooblohové snímky se zorným polem 180°. Měření probíhá každou noc. Začíná po astronomickém soumraku a končí úsvitem.

Analýza a vyhodnocování získaných dat probíhá už na „mateřské základně“ v Olomouci. „Většinou k nám údaje přicházejí automaticky přímo z jednotlivých kandidátských míst. Tam, kde není vůbec žádné pokrytí, stáhne data z počítače v kameře člen týmu kandidátské země a pošle nám je,“ upřesnil Miroslav Pech. Výsledky analýz se přenášejí do centrály ve Varšavě.

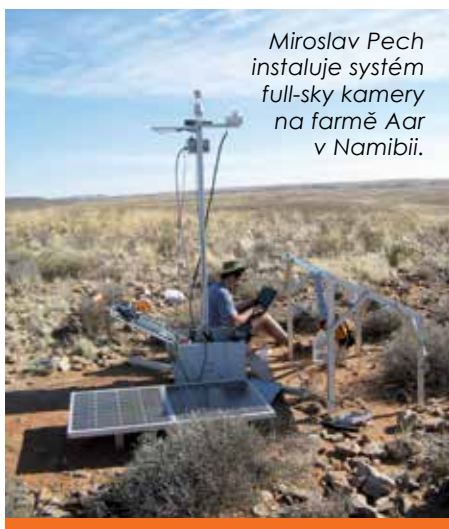
Naměřená data spolu s dalšími údaji poslouží výběrové komisi k rozhodnutí, na kterých konkrétních místech se obě observatoře začnou stavět. Definitivní výběr se uskuteční v červenci. „Do té doby budeme usilovně sbírat a vyhodnocovat data,“ dodal Miroslav Pech.

Stavba observatoří na jižní a severní polokouli je plánována na období 2014–2018. Celkové finanční náklady se blíží částce 160 milionů eur (čtyři miliardy korun).

Zrcadla nastavená vesmíru

Druhá část spolupráce olomouckých vědců představuje testování a měření vybraných parametrů zrcadlových vzorků pro optické teleskopy. Na jejich zjištění bude záviset konečná volba výrobce.

„Segmenty zrcadel nám zasílají zahraniční firmy z Japonska, Brazílie, Francie a dalších zemí. My tady naměříme jejich



Miroslav Pech instaluje systém full-sky kamery na farmě Aar v Namibii.

Dušan Mandát a Miroslav Pech v odrazu ultratenkých zrcadel, vyvinutých a vyrobených v olomoucké Společné laboratoři optiky Univerzity Palackého a Fyzikálního ústavu AV.



optické vlastnosti a pošleme je na testy odolnosti na pracoviště v britském Durhamu. V tamních klimatických komorách jsou vystaveny nepříznivým podmínkám všech ročních dob. Dále jsou vzorky vystaveny působení písku, což simuluje vliv písečných bouří v pouštních oblastech. Poté nám je zašlou zpět a my zjistíme, do jaké míry byly těmito zásahy změněny, což nám umožní srovnat jejich parametry a vybrat ty nejlepší," popsal putování testovaných vzorků Pech.

V olomoucké laboratoři se testuje například tvar zrcadel, spektrální odraznost, rozptylové a mechanické vlastnosti i další parametry. „Chystaná observatoř bude obsahovat velké množství optických teleskopů různých velikostí. Vytvoří tak velké, navzájem synchronizované pole pro detekci vysokoenergetických částic z vesmíru“ vysvětlil Mandát.

Největší teleskopy složené ze čtyřiceti zrcadel představují plochu s průměrem 24 metrů. „Vypadají jako zvětšený klasický astronomický dalekohled se zrcadlem ve tvaru polokoule. Velikostí odpovídá jednomu bloku kolejí,“ přiblížil velikost teleskopů Pech pohledem z okna olomoucké laboratoře.

Jejich prostřednictvím budou vědci zjišťovat hlavní parametry sledovaných jevů.

Vypočítají zdroj, ze kterého kosmické záření pochází, jeho energii a původ. „Kosmické záření je vlastně sled vysokoenergetických částic, které se pohybují ve vesmíru a čas od času dopadnou na Zem a proletí atmosférou,“ vysvětluje Pech. „Vzniká při tom takzvané čerenkovské – dopředné – záření, které je už viditelným světlem. A právě tyto záblesky teleskopy detekují. Odtud pochází také název celého projektu – Cherenkov Telescope Array,“ doplňuje.

O testování vzorků zrcadel pro novou observatoř požádalo konsorcium projektu olomoucké odborníky na základě jejich bohatých zkušeností s výrobou ultratenkých velkoplošných zrcadel, které se uplatnily již při spolupráci na projektu Pierre Auger Observatory.

Pátrání po vzniku vesmíru jde proti proudu času

Hlavním cílem projektu CTA Observatory je výzkum gama záření z intergalaktických a extragalaktických zdrojů s energiemi vyššími než 10 GeV. „Fyzika dosud neumí vysvětlit, jaké principy jsou schopny urychlit částice na tak obrovské energie. Největší urychlovač na světě CERN

pracuje za přispění ohromně složitých technologií a přístrojů a nebude v dohledné době asi překonán. Přesto urychlují částice na energii 2500krát nižší energie než gama záření detekované budoucí CTA observatoři,“ nabízí srovnání Mandát.

Aby to nebylo úplně jednoduché, připomíná Pech, že vlastně mluvíme o minulosti: „Uvědomme si, že k nám částice letí v řádu milionů let. Takže zdroj, ze kterého vyšla, už – tam někde – teoreticky neexistuje. Ale ten fyzikální princip funguje stále a jeho poznání může zpřesnit teorie o vzniku vesmíru,“ objasnil dosah výzkumu kosmického záření Pech.

Snímek noční oblohy pořízený full-sky kamerou v Arizoně

