

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího  
 bakalářské práce  
 posudek oponenta  
 diplomové práce

Autorka: **Radek Podškubka**

Název práce: *The night sky brightness at the Pierre Auger Observatory and its long-term correlation with the solar activity*

Studijní program a obor: Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího: *RNDr. Michael Prouza, Ph.D.*

Pracoviště: *Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i, Na Slovance 2, Praha 8*

Kontaktní e-mail: *prouza@fzu.cz*

## Odborná úroveň práce:

- vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné  vzhledem k rozsahu přiměřený počet  méně podstatné četné  závažné

## Výsledky:

- originální  původní i převzaté  netriviální kompilace  citované z literatury  opsané

## Rozsah práce:

- veliký  standardní  dostatečný  nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné  vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet  četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající  velmi dobrá  průměrná  podprůměrná  nevyhovující

## Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:

Práce Radka Podškubky se zabývá studiem předpokládané dlouhodobé korelace mezi aktivitou sluneční činnosti a jasem noční oblohy pozorovaným v rozmezí 300 nm – 410 nm pomocí fluorescenčních detektorů Observatoře Pierra Augera.

Student samostatně zpracoval obrovské množství dat z jednotlivých fluorescenčních teleskopů (ASCII záznam měření má zhruba 20 MB pro jeden teleskop a jednu noc; Radek Podškubka analyzoval data z 18 teleskopů po dobu 6 let měření) a srovnal je s družicí měřeným tokem extrémního ultrafialového záření, který je úměrný sluneční aktivitě a který má zásadní vliv na intenzitu tzv. airglowu, tedy záření horních vrstev zemské atmosféry. Ke srovnání využil Pearsonova korelačního koeficientu, jehož výsledné vysoké hodnoty svědčí o tom, že hledaná korelace skutečně existuje, a potvrdil tak teoretický předpoklad, že právě airglow je hlavním zdrojem jasu noční oblohy i ve sledované spektrální oblasti.

Atmosférická fyzika se sice intenzitou airglowu zabývá, nejčastěji však pouze jeho krátkodobými změnami (např. v souvislosti s šířením tlakových vln v horních vrstvách atmosféry) a v jiné spektrální oblasti (emise na čáře OI na 558 nm). Student Radek Podškubka tedy jako vůbec první předložil studii, která ukazuje dlouhodobou korelaci se sluneční činností a využívá přitom data z fluorescenčních teleskopů. Rozsahem této svojí samostatné práce tak podle mého názoru značně překonal úroveň obvyklou pro bakalářské práce.

Práce je kvalitně napsána v anglickém jazyce. Struktura práce je logická a dobře strukturovaná. V úvodní části je nejprve proveden úvod do problematiky kosmického záření, dále se práce podrobněji zabývá fungováním fluorescenčních detektorů na Observatoři Pierra Augera a následně přináší základní informace o airglowu a o sluneční činnosti. V další části pak Radek Podškubka již představuje výsledky korelační analýzy, kdy nejprve zkoumá všechna dostupná data, a posléze se snaží zkoumat význam dalších vlivů tak, že data podle různých hledisek filtruje (výběr pouze horní poloviny kamery pro zamezení vlivu světelného znečištění, či výběr jasných nocí pro zamezení vlivu oblačnosti). V dalších částech se pak zabývá podrobnějším studiem pozorovaných anomálií a diskusí získaných výsledků. V závěru práce pak konstatuje, že vzhledem k vysokým pozorovaným Pearsonovým korelačním koeficientům byla korelace s 11letým cyklem sluneční aktivity potvrzena.

Významnější připomínky k práci nemám. Bylo by jistě možné dále rozšířit rozsah a záběr práce, například provedená diskuse výsledků by mohla být ještě dále rozšířena o zkoumání dalších jevů, které úroveň zjištěné korelace mohou dále ovlivnit. Prvním krokem by například mohlo být studium pohybu Mléčné dráhy před jednotlivými teleskopy a následné vyloučení tohoto vlivu pro analýzu dat. Ovšem vzhledem k tomu, že již nyní práce překonává požadavky kladené na bakalářskou práci, lze uvedené doporučení uvažovat pouze v kontextu další vědecké práce na daném problému, pokud o něj student bude mít zájem.

Mým doporučením pak je, aby získané výsledky práce byly zveřejněny, minimálně v podobě interní technické zprávy kolaborace Pierra Augera. Vzhledem k tomu, že práce je v angličtině, je možné jako klíčovou část této technické zprávy použít přímo text bakalářské práce. Náročnější, ale rovněž velice doporučitelnou možností by pak byla i publikace závěrů práce (po dokončení studia dalších vlivů, např. výše zmíněného vlivu jasu Mléčné dráhy) v odborném časopise (např. v časopise *Astroparticle Physics*). V komunitě astročásticové fyziky je totiž obecně málo znám fakt, že intenzita jasu noční oblohy je i v místech mimo vliv světelného znečištění značně proměnlivá, a že lze – jako v práci Radka Podškubky - prokázat souvislost mezi sluneční aktivitou a jasem noční oblohy.

Svým obsahem, rozsahem i kvalitou zpracování podle mého názoru práce v mnoha ohledech přesahuje požadavky kladené na bakalářskou práci, práci proto doporučuji uznat jako bakalářskou a hodnotit stupněm výborně.

**Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

Jako školitel předložené práce další otázky nemám.

**Práci**

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

- výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha , 7.6. 2012

M. Pražák