

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Jiří Blažek

Název práce: Cosmic Ray Showers with Anomalous Longitudinal Profile

Studijní program a obor: fyzika, jaderná a subjaderná fyzika

Rok odevzdání: 2014

Jméno a tituly vedoucího/opponenta: doc. RNDr. Tomáš Davídek, Ph.D.

Pracoviště: ÚČJF MFF UK

Kontaktní e-mail: Tomas.Davidek@mff.cuni.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/oponenta:**

Práce sestává ze čtyřech kapitol a dodatku. První dvě kapitoly obsahují stručný přehled problematiky spršek kosmického záření včetně popisu podélného profilu, což je důležité pro následnou analýzu dat. Třetí kapitola obsahuje výsledky z MC simulací, ve kterých autor studoval možnosti identifikace anomálního podélného profilu spršky obsahující dvě maxima. Autor ukazuje, že detekce takových případů při nejvyšších energiích ( $E > 10^{19}$  eV) by znamenala přítomnost lehkých jader (protonů) ve spektru primárního kosmického záření. Takový výsledek by byl velmi důležitý, neboť složení ultra-energetického kosmického záření je stále otevřená otázka.

Ve čtvrté kapitole pak autor tyto postupy použil na data získaná experimentem Pierre Auger Observatory i indentifikoval případy, které představují kandidáty na spršky s anomálním podélným profilem. Takové případy mohou být imitovány případy spršek se standardním profilem za předpokladu, že část fluorescenčního světla není experimentem detekována např. kvůli mrakům v okolí spršky. Diplomant proto pro tyto případy zkoumal data z dalekohledu FRAM a vyloučil případy, kdy obloha nebyla jasná. Celkem tak identifikoval přibližně 40 kandidátů na anomální profil, které budou dále zkoumány.

Práce je napsána anglicky, text je srozumitelný. Z typografického hlediska nemám žádné závažnější připomínky.

Domnívám se, že autor odvedl poctivý kus práce a jeho výsledky budou použity k další analýze dat v experimentu Pierre Auger Observatory.

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

Na diplomanta mám následující otázky:

- v oddíle 3.5.1 uvádí autor dva možné původy případů charakterizovaných malým rozdílem  $X_N - X_{initial}$ , avšak velkým rozdílem poloh dvou maxim  $\Delta X_{max}$ , viz též obr. 3.8. Bylo by možné rozhodnout na základě detailních simulací pomocí programu CORSICA?
- existuje šance, že by některé případy spršek byly náhodně detekovány také přímo dalekohledem FRAM, nebo je to vyloučené kvůli jeho relativně malé apertuře, případně oboru spektra, které dalekohled může měřit?
- jaký bude postup další analýzy případů identifikovaných v této práci?

### **Práci**

doporučuji

nedoporučuji

uznat jako diplomovou/bakalářskou.

### **Navrhuji hodnocení stupněm:**

výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího/oponenta: Praha, 15.5.2014