

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor: Lucia Kapitánová  
Název práce: Cosmic ray study in the Belle II silicon detector  
Studijní program a obor: Fyzika, Obecná fyzika (FOF)  
Rok odevzdání: 2019

Jméno a tituly oponenta: Mgr. Martin Sýkora  
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK  
Kontaktní e-mail: sykoram@ipnp.troja.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 oponenta:

Studentka se ve své práci podrobně zabývá metodami korekce polohování senzorů (dále "alignment") vnitřního detektoru VXD v experimentu Belle II na japonském urychlovači SuperKEKB. K analýze využívá data získaná z průchodu kosmických mionů vrstvami křemíkových dráhových modulů.

V prvních třech částech, které jsou věnovány úvodu do problematiky, se studentka zaměřuje na popis detekčního komplexu Belle II s důrazem především na vnitřní pixelový (PXD) a stripový (SVD) detektor, jeho triggerovací systém a rekonstrukční funkci. Čtvrtá kapitola seznamuje čtenáře s procesem alignmentu včetně minimalizačních metod používaných pro nalezení setů optimálních korekčních parametrů pro povrchové deformace i posun a rotaci senzoru v prostoru. Stejně tak jsou zde předestřeny predikce výsledků plynoucích z Monte Carlo (MC) simulací.

Po stručném souhrnu poznatků o kosmickém záření v páté kapitole jsou v té následující obsaženy výsledky dvou monitorovacích a validačních metod, z nichž jedna byla v práci nově navržena pro vylepšení kvality výsledného alignmentu.

Práce studentky spočívala ve vyhodnocení několika mionových datasetů s použitím vícenásobné iterace procesu alignmentu a v následném porovnání výsledků s MC simulacemi. Autorka navíc věnovala nemalý prostor zakomponování efektů povrchových deformací senzorů v rámci nově navržené metody. Tato metoda se dle předložených výsledků jeví užitečně, jelikož ji bude možné použít mimo jiné k online monitoringu.

Studentka prokázala pochopení dané problematiky a z mého pohledu splnila zadání práce. Práce je psána vynikající angličtinou a struktura má logické uspořádání. Vzhledem k navržení vlastní inovativní metody monitoringu alignmentu bude mít tato práce jistě dopad i na příslušnou komunitu. Práce neobsahuje žádné zásadní nedostatky, pouze drobnosti jako např. nezavedení některých zkratk v textu oddílu 1 nebo chybějící odkazy na obrázky 4.1 a 4.2 v textu. Postrádal jsem také nějaký úvodní obecný popis použitých Monte Carlo simulací. Navíc nebylo zcela jasné, zda a jakým způsobem se na těchto simulacích podílela i samotná autorka.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Jak velké je/bude radiační zatížení křemíkových senzorů vnitřního detektoru v experimentu Belle II? Nabízí se srovnání např. s detektorem ATLAS na LHC v CERN.
- Z předložených MC simulací počtu hitů v jednotlivých vrstvách detektoru (obr. 4.8) vyplývá, že s pořadím vrstvy se zvyšuje počet hitů v ní (nejsignifikantnější pro 2 hity ve vrstvě). Ovšem neplatí to pro analýzu naměřených dat, kde v 6. vrstvě dochází opět k úbytku hitů oproti předchozí (obr. 6.8). Proč tomu tak je? Je to očekávané?
- Čím je způsobeno, že závislost na obr. 6.4 má maximum posunuté vpravo a klesá mírněji oproti MC simulacím z obr. 4.6? Může to být způsobené nezapočítáním povrchových deformací?

**Práci:**

- doporučuji  
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:**

- výborně    velmi dobře    dobře    neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 6. června 2019