

Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího posudek oponenta
 bakalářské práce diplomové práce

Autor: Anežka Nováčková
Název práce: Energetická kalibrace pionových spršek pro Future Circular Collider (FCC)
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 zabývá kalibrací a optimalizací energetického rozlišení kalorimetrického detekčního komplexu, který by měl být součástí plánovaného projektu na budoucím urychlovači Future Circular Collider (FCC) ve švýcarském CERNu.

V první části textu, která je věnována úvodu do problematiky, studentka popisuje současný experiment probíhající na LHC s výhledem na jeho plánovaný konec a budoucnost v podobě FCC. Dále jsou zde vylíčeny technické detaily referenčního detektoru pro hadronový experiment FCC-hh. Druhá kapitola uvádí čtenáře do problematiky kalorimetrů a nabízí konkrétní návrh elektromagnetického a hadronového kalorimetru na FCC.

Poslední třetí kapitola obsahuje analýzu energetického rozlišení a kalibraci kalorimetru pomocí Monte Carlo (MC) simulací pionových spršek. Analýza probíhala pomocí dvou odlišných fitovacích metod provedených v programu ROOT.

Práce studentky spočívala ve vyhodnocení několika datasetů vzešlých z MC simulací průchodu pionů s rozdílnými energiemi vrstvami navrhovaného kalorimetru. Získaná data byla nafitována teoretickou závislostí pomocí dvou metod. Pokročilejší metoda zahrnující korekce energetických ztrát v přilehlém kryostatu je využívána v současných kalorimetrických analýzách v detektoru ATLAS. Výsledkem této metody bylo vylepšení energetického rozlišení a set kalibračních parametrů pro navrhovaný kalorimetr.

Studentka splnila zadání práce, avšak její celková odbornost a forma nedosahuje nejvyšší úrovně. Práce obsahuje mnohdy spíše populárnější text s nedokonalými a nerozvitými větnými konstrukcemi. Proto celkově práce působí stručně a místy neobratně. Namátkou mi chyběla část věnující se srovnání parametrů v experimentech LHC, FCC-hh, FCC-ee a FCC-he společně s jejich klady i zápory, dále pak rozvinutí kalorimetrické teoretické části, vysvětlení pojmů jako rapidita a luminozita nebo větší zmínka o vývoji velmi důležitých silných magnetů pro FCC. Co se týče samotného výzkumu, studentka se musela popasovat s úvodními těžkostmi, které programování v ROOTu přináší, a prokázala jistou míru pochopení problematiky. Rezervou jsou chybějící chybové úsečky v grafech a nadbytečnost obr. 3.4 (vše je v obr. 3.6). Proto navrhuji s výhradami hodnocení stupněm velmi dobře.

Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

- Existuje nějaký jiný význam definice E_{bench} než k určení energetických ztrát v kryostatu? Nebylo by v konečném důsledku pro kalibraci stejně účinné aplikovat fit mocninnou funkcí ihned na E_{rec} a zbavit se tím závislosti na E_{true} ?
- Odkud vyplývá faktor 0.94, který aplikujete na energii v HCalu při převodu na EM škálu?
- Mohla byste přiblížit a srovnat zbylé experimenty FCC-ee a FCC-eh s LHC a FCC-hh? Jaké jsou preference a jaké by měly klíčové parametry?

Práci:

- doporučuji
 nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně velmi dobře dobře neprospěl

Místo, datum a podpis oponenta:

Praha, 12. srpna 2019