

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

- posudek vedoucího  posudek oponenta  
 bakalářské práce  diplomové práce

Autor: Bc. Emil Lelák  
Název práce: Study of jet suppression in heavy-ion collisions with the ATLAS experiment  
Studijní program a obor: Částicová a jaderná fyzika [FCJFP]  
Rok odevzdání: 2024

Jméno a tituly vedoucího: Mgr. Martin Rybář, Ph.D.  
Pracoviště: Ústav částicové a jaderné fyziky, MFF UK  
Kontaktní e-mail: mrybar@cern.ch

## 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:

Diplomová práce Emila se zabývá důležitou nevyřešenou otázkou v rámci studia kvark-gluonového plazmatu (QGP). Jety vznikající prostřednictvím ultrarelativistických srážek těžkých iontů představují jeden ze základních nástrojů pro porozumění silné interakci a studium horké a husté hmoty. Potlačení jetů je pozorováno od počátku těžkoiontového programu na LHC a je očekáváno, že míra potlačení závisí na velikosti jetů. Právě v této souvislosti byl pozorován rozpor v měřeních publikovaných jednotlivými experimenty. Jejich vzájemné porovnání však komplikuje fakt, že měření experimentů ATLAS a CMS jsou prováděna pomocí kalorimetrických jetů, zatímco experiment ALICE používá jety konstruované z nabitých drah. Emilova práce se zaměřuje na řešení a odstranění těchto nesrovnalostí, kdy rekonstruuje jety v datech z experimentu ATLAS z nabitých drah s různými selekčními kritérii.

Práce je logicky rozdělena do sedmi kapitol, závěru a jednoho dodatku. Věcné a typografické chyby se téměř nevyskytují, práce je velmi dobrá i po grafické stránce. Je psána velmi dobrou angličtinou, což usnadní využití dosažených výsledků v rámci kolaborace ATLAS.

První kapitola obsahuje popis systému urychlovačů v CERNu a detailně popisuje detektor ATLAS. Emil se zde soustředí zejména na části, které jsou důležité pro rekonstrukci jetů a těžkoiontové srážky. Druhá kapitola obsahuje úvod do Standardního modelu (soustředí se na silnou interakci) a motivuje autorovu práci. Třetí kapitola se soustředí na popis dat a jejich selekci, které Emil v práci používá. Čtvrtá a pátá kapitola popisují samotnou analýzu dat a Monte Carlo simulací.

Jety rekonstruované ve srážkách iontů jsou ovlivněny přítomností pozadí od částic s malou příčnou hybností. Tuto dodatečnou energii je třeba odečíst a efekty migrace v důsledku rozlišení měření hybnosti je nutno korigovat. Řešení těchto dvou problémů přesahuje rámec diplomové práce, ale Emil se přesto pokusil pozadí odečíst pomocí ICS metody a samotná spektra korigovat pomocí jednoduchého bin-by-bin unfoldingu. Tyto kroky a výsledky jejich použití jsou diskutované v kapitole 6. a 7.

Přestože práce plně nevyřešila nesrovnalosti mezi experimenty, přispívá k hlubšímu pochopení potlačování jetů v QGP a nabízí doporučení pro další zpřesnění, například lepší ladění parametrů ICS metody. Emil tak dosáhl originálních výsledků, které mohou být v budoucnu využity v rámci kolaborace ATLAS. Chtěl bych také vyzdvihnout, že Emil byl schopen pracovat na tomto komplikovaném tématu samostatně a projevoval velkou iniciativu. Práce tak splňuje požadavky kladené na diplomovou práci a hodnotím ji stupněm výborně.

## Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:

Nemám žádné otázky.

### Práci:

- doporučuji
- nedoporučuji

uznat jako diplomovou.

### Navrhuji hodnocení stupněm:

- výborně
- velmi dobře
- dobře
- neprospěl

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 9. září 2024