

Posudek oponenta bakalárskej práce

Student: Josef Bobek

Název práce: Studium inkluzívnej produkcie jetov v jadro-jaderných srážkach

Oponent: Mgr. Michal Broz Ph.D

Pri relativistických zrážkach ťažkých iónov môže vzniknúť extrémny stav hmoty, ktorý existoval v ranných fázach vesmíru a ktorý sa skladá z voľných kvarkov a gluónov. Nazýva sa kvarkovo-gluónová plazma. Jedným zo spôsobov ako sa niečo o kvark-gluónovej plazme dozvedieť je pozorovať objekty vyletujúce z jej vnútra. Skupina majúca veľkú hmotnosť sú tvrdé sondy a jednou z nich sú aj jety, ktorými sa zaoberá predkladaná bakalárska práca.

Práca je rozdelená do piatich kapitol a má dve prílohy. Rešeršová časť práce je značne rozsiahla a podrobná. Zahrňuje kapitolu venovanú štandardnému modelu s popisom vlastností elementárnych častíc a ich interakcií, kapitolu o kvark-gluónovej plazme, detailne popisujúcu jej vlastnosti a niekoľko modelov. Ďalej kapitolu venovanú partónovému modelu, v ktorej sa autor dostáva už k subjektu samotnej práce – jetom, nasledovanú kapitolou popisujúcou algoritmy používané na rekonštrukciu jetov. Kapitola zameraná na popis detektora STAR a urýchľovača RHIC je už skôr skratkovitá, čo oponentovi príde nezvyčajné, vzhľadom na to že praktická časť práce pozostáva z analýzy dát z experimentu STAR.

Posledná kapitola začína zhrnutím výsledkov týkajúcich sa témy práce publikovaných kolaboráciami ATLAS, CMS, ALICE a STAR a záver tvoria výsledky vypracované samotným autorom. V praktickej časti práce predkladateľ analyzoval dáta zrážok Au-Au merané detektorom STAR. Výsledky predstavujú spektrá jetov v priečnej hybnosti v závislosti na luminozite zväzku, centralite zrážky a parametroch rekonštrukcie jetov ako pričná hybnosť vedúceho hadrónu a polomer jetu, toto všetko pre dva triggre – minimum bias a high tower (slovo tower si čitateľ musel domyslieť, v texte s.64 akosi chýba). Následne sa autor pozerá na pomer spektier pre dva spomenuté triggre s cieľom nájsť plató, ak existuje a určiť jeho výšku.

Predkladaná práca je relatívne rozsiahla, obsahuje okolo sedemdesiat strán textu, z toho štyridsať päť strán pokrývajú prvé štyri kapitoly tvorené detailnou a svedomito vypracovanou rešeršou, ktorá je z pohľadu oponenta nadštandardne spracovaná, obzvlášť na pomery bakalárskej práce. Na druhej strane praktická časť práce obsahuje iba tri strany textu a pripadá mi veľmi skratkovitá. Počet obrázkov javí sa byť veľkým, jedná sa však defacto o dva výsledky, jedným sú p_T spektrá jetov a druhým ich pomer pre minimum bias a high tower trigger. Tieto dva výsledky sú následne získané pre rôzne hodnoty parametrov zväzku, zrážky a rekonštrukcie jetu, spomenuté vyššie, z čoho vznikne záplava histogramov: 19 strán v samotnej práci a ďalších 30 v prílohe, ich spracovaniu sa však autor venuje len veľmi zhruba na pár riadkoch. Závery analýzy, ak sa tak dajú pomenovať, sú len kvalitatívne a aj to na značne približnej úrovni. Chýba motivácia pre hodnoty polomeru jetu a priečnej hybnosti vedúceho hadrónu použité v analýze ako aj hodnoty nízkej-strednej-vysokej luminozity a skoro úplne chýba diskusia výsledkov. Oponenta obzvlášť zaujala tabuľka 7.1 s „orientačnými hodnotami pomeru spektier pre high tower a minimum bias trigger“

neobsahujúca neistoty výsledkov a bez akéhokoľvek popisu ako boli čísla získané (predpokladám metódu pozriem-vidím).

Predkladané pojednanie obsahuje nadpriemerne spracovanú rešerš štandardného modelu, partónového modelu a fyziky kvark-gluónovej plazmy. Bohužiaľ praktická časť práce sa oponentovi javí ako podpriemerná či už rozsahom alebo kvalitou. Téma práce je určite aktuálna a použité techniky sú v súlade so štandardom zavedeným vo fyzike vysokých energií. Myslím, že autor získal vhlad či už do teoretických základov fyziky okolo kvark-gluónovej plazmy a jej skúmania pomocou tvrdých sond, alebo praktických nástrojov a postupov používaných pri rekonštrukcii jetov a teda, že bakalárska práca splnila svoj účel.

Prácu doporučujem k obhajobe a navrhujem hodnotenie B (veľmi dobre)

V Prahe dňa 13. 8. 2020

Mgr. Michal Broz Ph.D