



V Praze dne 26. 8. 2020

Posudok školiteľa bakalárskej práce

Michal Svoboda, FJFI ČVUT v Praze

Studium studené jaderné hmoty pomocí půvabných hadronů

Study of cold nuclear matter effects with charm mesons

Prejavu studenej jadrovej hmoty, ktoré boli témou bakalárskej práce Michala Svobody sú zásadné pre pochopenie vlastností kvarkovo-gluónovej plazmy. Tento horúci a hustý stav hmoty vzniká v ultrarelativistických jadrových zrážkach na urýchľovači RHIC v Brookhavenskom národnom laboratóriu v USA. Donedávna sa usudzovalo, že studená jadrová hmota, ktorá vzniká napríklad v zrážkach protón-jadro, je fyzikálnym pozadím k prejavom kvarkovo-gluónovej plazmy. Nové výsledky na LHC ukázali, že v zrážkach protón-jadro s vysokou multiplicitou je možné tiež pozorovať podobné kolektívne javy ako v jadrových zrážkach. V súčasnosti je preto táto otázka mimoriadne aktuálna.

Experiment STAR urobil v rokoch 2014 až 2016 merania s detektorom HFT, ktorý umožňuje presné meranie rozpadových vrcholov pôvabných a krásnych mezónov. Na základe týchto dát sa experimentu STAR podarilo presne zmerať potlačenie produkcie mezónu D^0 v centrálnych jadrových zrážkach. Doposiaľ sa ešte nepodarilo experimentu STAR zanalyzovať potrebné experimentálne údaje na stanovenie efektov studenej jadrovej hmoty. Toto je cieľom našej skupiny a tiež dlhodobým cieľom práce Michala Svobodu.

Predložená práca sa skladá z štyroch kapitol, ktoré sú výsledkom rešeršnej práce s odbornou literaturou a jednej kapitoly vlastných odborných výsledkov získaných analýzou súboru dát z experimentu STAR. V rešeršnej časti Michal uviedol problematiku jadro jadrových zrážok, popísal zloženie experimentu STAR a zhrnul aktuálne poznatky zo štúdia prejavov studenej jadrovej hmoty. Ďalej stručne predstavil metódu optimalizácie rekonštrukcie rozpadov pomocou strojového učenia. V kapitole 5 sú ukázané vlastné výsledky z analýzy zrážok p+Au pri energii 200 GeV. Autorovi sa podarilo upraviť softvér vytvorený pre analýzu podobných dát a v analyzačnom prostredí experimentu STAR vytvoriť z dát distribúcie hlavných veličín, ktoré budú používané v ďalších krokoch analýzy.

Michal Svoboda pracoval na bakalárskej práci so záujmom a potrebným nasadením. Detailne študoval doporučenú odbornú literatúru a pravidelne postup práce konzultoval so školiteľom a konzultantom. Podarilo sa mu zvládnuť prvé technické kroky analýzy experimentálnych dát a je veľmi dobre pripravený na ďalší výzkum. Kriticky konštatujem, že autor si na vypracovanie posledných kapitol vymedzil relatívne málo času a posledná kapitola a záver sa mi javia ako stručné.

Dotazy k obhajobe: 1. Ako dobre je teoreticky pochopená produkcia ťažkých kvarkov v referenčných protón protónových zrážkach?

Ciele bakalárskej práce boli splnené a navrhujem prácu hodnotiť známku veľmi dobre (B).

doc. Mgr. Jaroslav Bielčík, Ph.D