



V Praze dne 26. 8. 2020

### **Posudok školiteľa bakalárskej práce**

*Jakub Češka, FJFI ČVUT v Praze*

*Fyzika těžkých kvarků v jádro-jaderných srážkách*

*Heavy flavor physics in heavy-ion collisions*

Vo svojej bakalárskej práci sa Jakub Češka zaoberal fyzikou ťažkých kvarkónií na experimente STAR na urýchľovači RHIC v Brookhavenskom národnom laboratóriu v USA. Vo svojej práci urobil prehľad základov časticovej fyziky a hlavných sond, pomocou ktorých sa skúmajú vlastnosti kvarkovo gluónovej plazmy. Stručne zhrnul aktuálne experimentálne výsledky merania bottomonií na RHIC, LHC a SuperKEKB. Téma produkcie kvarkónií v p+p a jadro-jadrových zrážkach je dôležitá otázka súčasnej fyziky. Mechanizmus ich vzniku nie je ešte dostatočne pochopený a je intenzívne experimentálne skúmaný. Experimentálna skupina STAR na FJFI ČVUT v Prahe sa touto témou dlhodobo zaoberá a výsledky Jakuba Česky, ktoré v rámci práce vytvoril sú preto veľmi hodnotné a užitočné.

Jakub Česka pracoval na bakalárskej práci s veľkým záujmom a nasadením. Detailne študoval doporučenú odbornú literatúru a samostatne vyhľadával ďalšie zdroje informácií. Pravidelne a podrobne postup práce konzultoval so školiteľom a konzultantom. Podarilo sa mu zvládnuť základy analýzy dát, ktoré vyprodukoval pomocou dvoch MC generátorov zrážok Pythia a Herwig.

V prvej kapitole autor stručne prezentuje základné pojmy a princípy časticovej fyziky a fyziky jadro-jadrových zrážok. V

kapitole 2 diskutuje hlavné javy spojené s tvorbou kvarkovo-gluónovej plazmy. V kapitole 3 nasledujú obecné informácie o kvarkóniach. V kapitole 4 je veľmi krátko predstavený urýchľovací komplex RHIC a zloženie experimentu STAR. V kapitole 5 je prehľad vybraných výsledkov z aktuálnych meraní kvarkónii. Vlastné odborné výsledky sú obsahom Kapitoly 6. Autorovi sa podarilo nasimulovať produkciu mezónu Upsilon pomocou generátorov Pythia a Herwig s cieľom porovnať výsledky s predbežnými meraniami z experimentu STAR, na ktorých sa podieľajú ďalší členovia našej skupiny. Autorovi sa podarilo data spracovať a z výsledkov vyplýva, že simulácie kvalitatívne popisujú experimentálnu závislosť na multiplicitate nabitých častíc. V dobe medzi odovzdaním práce a obhajobou sa autor ďalej problematike usilovne venoval. Výsledky jednak ústne prezentoval v rámci skupiny Fyzika ťažkých vŕní experimentu STAR, a jednak formou plagátu na medzinárodnej konferencii ICHEP 2020 v Prahe s veľmi kladným ohlasom. Taktiež ich bude prezentovať na 20. konferencii českých a slovenských fyziků v septembri 2020.

Dotaz k obhajobe: 1. Na obrázku 5.7 je jadrový modifikačný faktor pre Upsilon 1S a 2S v závislosti na centralite zrážky. Čo znamená pozorovaná hodnota  $R_{AA}$  okolo 0,4 v centrálnych zrážkach pre 1S stav, v kontexte rozpušťania tohoto viazaného stavu? 2. Aké nové odborné výsledky v problematike ste dosiahli nad rámec predloženej práce?

Ciele bakalárskej práce boli úspešne splnené a preto navrhujem prácu hodnotiť známkou výborne (A).

doc. Mgr. Jaroslav Bielčík, Ph.D