



Posudek školitele diplomové práce

Student: Bc. Monika Robotková

Název práce: Study of jet substructure in p+p collisions at 200 GeV
in the STAR experiment

Diplomová práce slečny Moniky Robotkové je věnována studiu substrukтуры jetů produkovaných ve srážkách protonů při energii 200 GeV, které byly naměřené v experimentu STAR na urychlovači RHIC v BNL. Jety poskytují informaci o interakci vysokoenergetických partonů na počátku srážky a umožňují studovat různé aspekty kvantové chromodynamiky. Monika se ve své diplomové práci konkrétně věnovala studiu vlastností partonové spršky a evoluci jetu, kdy za použití techniky Soft Drop analyzovala chování fyzikálních proměnných R_g (tzv. groomed poloměr jetu), z_g (sdílená frakce hybnosti) a $\log(k_t)$ (větvicí škála). Výsledkem diplomové práce jsou pak korigované distribuce z_g a $\log(k_t)$ pro různé intervaly R_g v bodě prvního větvení partonové spršky v závislosti na příčné hybnosti jetu a velikosti rozlišovacího parametru jetu.

Diplomová práce je napsána v anglickém jazyce a je členěna do pěti kapitol a závěru. V prvních třech kapitolách Monika podává pěkný úvod do studované problematiky včetně přehledu aktuálních měření v oblasti jetové substrukтуры. Ve čtvrté kapitole je pak popsán urychlovač RHIC a experiment STAR, jehož data jsou následně v analýze použita. Jádro samotné výzkumné práce Moniky tvoří pátá kapitola, která přehledně popisuje dílčí kroky analýzy dat, aplikované korekce včetně vůbec prvního použití vícerozměrné dekonvoluce na pozorovatelných jetové substrukтуры a také vyhodnocení systematických chyb ovlivňující měřené pozorovatelné. Tato kapitola je završena diskusí získaných výsledků, které jsou porovnány s Monte-Carlo generátory PYTHIA a HERWIG. Kromě toho, že jsou získaná data unikátní z pohledu studia vlastností jetů v p+p srážkách na urychlovači RHIC, budou také sloužit také jako nezbytná referenční měření pro Au+Au srážky, ve kterých je cílem kvantifikovat míru vlivu kvark-gluonového plazmatu (QGP) na produkci jetů, což není možné bez znalosti jetové substrukтуры v systému, jakým jsou právě srážky protonů, kde QGP nevzniká.

Monika pracovala po celou dobu velmi pečlivě, samostatně a s velkým nasazením. I přes nepříznivou situaci způsobenou pandemií Covid-19 se jí podařilo ve velmi krátké době zvládnout velmi náročnou fyzikální analýzu, včetně výše zmíněné vícerozměrné dekonvoluce měřených veličin a vyhodnocení systematických neurčitostí ovlivňujících studované veličiny. Výsledky své práce Monika prezentovala na pracovních schůzkách na školicím pracovišti v ÚJF AV ČR, v rámci schůzek fyzikální pracovní skupiny jetů a korelací (PWG JetCorr) v experimentu STAR a v neposlední řadě na kolaborační poradě experimentu STAR. O kvalitě dosažených výsledků svědčí také to, že Monika obdržela pro získané fyzikální výsledky status tzv. STAR Preliminary. Tento status je udělován pouze fyzikálním výsledkům, které kolaborace STAR oficiálně uzná a schválí k prezentaci na vědeckých konferencích před tím, než jsou výsledky publikovány v časopise. Monika díky tomu dostala výbornou šanci a bylo jí umožněno prezentovat získané výsledky na prestižní mezinárodní konferenci Deep Inelastic Scattering (DIS 2021) v USA. Toto lze považovat za opravdu velký úspěch a není to v žádném



případě běžné pro studenta magisterského programu. Získané výsledky jsou v současné době připravovány k publikaci za kolaboraci STAR a Monika bude tzv. principiální autorkou této připravované publikace.

V neposlední řadě bych ráda zmínila, že kromě velkého množství odvedené práce na komplexní analýze dat se Monika aktivně zapojila do směn na experimentu STAR na jaře roku 2021. V prvním roce magisterského studia Monika absolvovala měsíční stáž na Yale University, kde se zabývala studiem substruktury jetů a její práce byla prof. Helen Caines hodnocena velmi kladně.

Na základě výše uvedených skutečností jsem přesvědčena, že Monika Robotková splnila v plné míře cíle vytyčené v zadání a diplomovou práci navrhuji ohodnotit známkou **A (výborně)**.

V Praze 8. 6. 2021

RNDr. Jana Bielčíková, Ph.D.
Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i./
FJFI ČVUT v Praze