

Posudek školitelky bakalářské práce

Posluchač: **Josef Bobek**

Název práce: **Studium inkluzivní produkce jetů v jádro-jaderných srážkách
(Study of inclusive jet production in nucleus-nucleus collisions)**

Bakalářská práce pana Josefa Bobka je věnována problematice studia produkce jetů ve srážkách jader zlata (Au) na urychlovači RHIC v Brookhavenské národní laboratoři v USA. V centrálních Au+Au srážkách při nejvyšších energiích dosažitelných na urychlovači RHIC vzniká horká a hustá jaderná hmota, která však žije velmi krátkou dobu, a ke studiu jejích vlastností je proto nutné použít in-situ sond, které vznikají na počátku srážky samotné. Jednou z často využívaných sond jsou jety, kolimované spršky částic, které vznikly hadronizací tvrdých partonů z počátku srážky. Zatímco v proton-protonových srážkách je rekonstrukce jetů téměř rutinní záležitostí, v prostředí jádro-jaderné srážky je potřeba jety rekonstruovat na velkém a fluktuujícím pozadí ostatních částic, které ve srážce vznikají a vytvářejí studované jaderné médium. Na urychlovači RHIC oproti LHC v CERN je celá situace komplikována navíc tím, že účinný průřez jetů je velmi malý a analýza jetů tak vyžaduje velkou statistiku naměřených dat. Významná statistika dat je dostupná pouze v posledních několika letech v experimentu STAR, který se nachází na výše zmíněném urychlovači RHIC. Při sběru dat se jednak zaznamenávají údaje o tzv. minimálně biasovaných srážkách, ale také o speciálně vybraných (triggerovaných) srážkách zaměřených na události s velkou deponovanou energií, které by mohly signalizovat přítomnost jetů v dané srážce.

Josef se ve své bakalářské práci věnoval nejprve studiu fyziky srážek těžkých iontů a seznámil se také s moderními algoritmy rekonstrukce jetů včetně nedávných experimentálních výsledků v této oblasti na urychlovačích RHIC i LHC. V praktické části bakalářské práce se pak zabýval rekonstrukcí jetů z drah nabitých částic v detektoru TPC a signálu částic v elektromagnetickém kalorimetru BEMC experimentu STAR. Z těchto signálů zrekonstruoval samostatně pomocí algoritmu anti- k_T spektra jetů pro různé centrality Au+Au srážky, velikosti rozlišovacího parametru („poloměru“) jetu R a hodnoty příčné hybnosti/energie vedoucí částice jetu sloužící k potlačení nežádoucího pozadí. Toto studium provedl zvlášť jak na minimálně biasovaných Au+Au srážkách změřených kolaborací STAR v r. 2014, tak na srážkách triggerovaných kalorimetrem BEMC, které mají potenciál daleko většího dosahu měření diferenciálního jetového účinného průřezu jako funkce p_T , s cílem zjistit hodnotu korekčního faktoru mezi daty vybranými BEMC a minimálně biasovaným souborem dat. Tento faktor je nutný k tomu, aby mohla být následně spektra jetů z BEMC triggerovaných dat tímto faktorem opravena a mohla být stanovena absolutní velikost diferenciálního účinného průřezu produkce jetů.

Jelikož jako školitelka bakalářské práce hodnotím nejenom práci samotnou, ale celý průběh jejího vypracování, musím bohužel konstatovat, že Josef ve standardní době bakalářského studia práci nevěnoval prakticky žádnou pozornost a stejně tak tomu bylo i v dalším akademickém roce v průběhu celého zimního semestru. Nicméně v právě skončeném

letním semestru i přes potíže způsobené epidemií koronaviru, Josef nakonec vyvinul opravdu uctíhodné úsilí a na textu práce i analýze dat intenzivně pracoval a bakalářskou práci zdárně dokončil a velmi pěkně také sepsal. Dokonce se domnívám, že např. úvodním kapitolám je věnováno pozornost daleko nad běžný rámec bakalářských prací. Josef si také v krátkém čase osvojil základy velmi náročné fyzikální analýzy prováděné na velkých souborech dat na výpočetní farmě RACF v BNL a pracoval na analýze vcelku samostatně.

Na základě výše uvedených skutečností jsem přesvědčena, že Josef splnil všechny vytyčené cíle v zadání bakalářské práce a bakalářskou práci navrhuji i přes výše uvedené průtahy s jejím vypracováním ohodnotit známkou **A (výborně)**.

V Praze, dne 14. 8. 2020

RNDr. Jana Bielčíková, Ph.D.
ÚJF AVČR, v.v.i./FJFI ČVUT v Praze