

Oponentský posudok
na habilitačnú prácu **RNDr. Mareka Bombaru, PhD.**

Predkladaná habilitačná práca je založená na 9 pôvodných vedeckých prácach, ktoré boli publikované v CC-časopisoch a recenzovaných zborníkoch v rokoch 2010-2016. Tri z týchto prác predstavujú konferenčné príspevky, ktorými autor predstavoval výsledky kolaborácie ALICE. Samotná práca pozostáva z dvoch častí – prvá časť je napísaná v slovenskom jazyku na 40 stranách a pozostáva z Úvodu, štyroch kapitol a Záveru. Druhú časť tvorí súbor deviatich prác, s podstatným príspevkom autora, napísaných v anglickom jazyku.

Úvod obsahuje stručný popis súčasného stavu problematiky kvarkovo-gluónovej plazmy (QGP) ako aj prehľad osobného vedeckého vkladu v rozvoj tejto problematiky. Prvá kapitola pojednáva všeobecne o dvojčasticových interakciách s ohľadom na štúdium QGP s dôrazom na skúmanie prítomnosti jetov a s nimi spojených javov. Druhá kapitola sa zaoberá základnými výsledkami štúdia dvojčasticovej v experimente STAR so zameraním na korelácie typu V^0 -h ($V^0=\Lambda, K^0_S$) v jadro-jadrových zrážkach. Tretia kapitola je venovaná produkcii hadrónov v experimente ALICE s dôrazom na produkciu podivných častíc. Štvrtá kapitola sa zaoberá dvojčasticovými koreláciami s podivnými časticami (Λ -h, K^0_S -h) v experimente ALICE.

Pozitíva práce: habilitačná práca je založená na konkrétnych článkoch publikovaných vo významných CC časopisoch, resp. v zborníkoch z konferencii, kde autor mal česť reprezentovať kolaboráciu ALICE. Práca je napísaná jasne, zrozumiteľne a je logicky dobre členená. Výsledky zhrnuté v práci dávajú viditeľný vklad v problematiku QGP riešenú ako v experimente STAR tak aj v experimente ALICE.

Negatíva práce. Autor v úvode síce spomína v akých oblastiach pracoval, predsa len by som očakával konkrétnejšie slová o jeho vklade ako sú tvrdenia typu „participoval som vo fyzikálnej analýze dvojčasticových korelácií...“

Otázky a komentáre. Voči práci nemám vážnejšie námietky. Pár pripomienok:

Autor občas používa krkolomné ťažko zrozumiteľné slovné výrazy – napr.:

s. 10/2ods.: „...šlo o zvýšenú produkciu podivných častíc, kde sa produkcia zvyšovala s narastajúcou podivnou zložkou v hadróne vzhľadom na nukleónovo-nukleónovú zrážku,...“

Podobne termín ako „olovo-olovené zrážky“ či protónovo-olovené zrážky s. 22, správnejšie by bolo zrážky (typu) olovo-olovo a pod.

S.11-ods.3: „...štúdium hadrónových spektier, fluktuácií, korelácií, ...“ – žiada sa špecifikovať akých fluktuácií, akých korelácií.

s.13-14: termín “Triggerovacia častica“ nemá nič spoločného s triggerom – v súvislosti s tým bolo dobré spomenúť aké typy triggera sa používajú pri štúdiu dvojčasticových korelácií.

s.15/obr.1.2: k vysvetleniu prečo je protíahlý pík širší. Nemôžu k tomu prispievať aj 3-prípadne viac jetové eventy - majú nemalú pravdepodobnosť a uhol vyžiarenia gluónu je vo väčšine prípadov malý?

s.15/položka 2: zavedenie multiplicity v píku si vyžaduje konkrétne definovanie okolia príslušného píku – čo nie je spomínané.

s.17/ods.3: tvrdíte: „pre p_T intervaly $2,5 < p_T^{\text{trig}} < 4$ GeV/c a $1,0 < p_T^{\text{assoc}} < 2,5$ GeV/c, kde sa ukazovala aj zvláštna štruktúra (dva píky v okolí π a lokálnym minimum uprostred)...“ - Prečo táto zvláštna štruktúra nie je ukázaná?

s.20/r10: „splývajúce majú“ → „splývajúce dráhy majú“.

s.20/pred sec.2.2: otázka splývajúcich dráh je dosť matne osvetlená.

s.23/detektor ALICE: subdetektory ALICE ako SPD, SDD, SSD, TPC, TRD, TOF, PHOS, EMCal a HMPID) sú bez akéhokoľvek popisu.

s.28/po vz.3.4: „...vedieť celkový počet zrážok N_{ev} .“ - Čo sa myslí pod celkovým počtom zrážok_ efektívny počet N-N zrážok pri A-A zrážke? Bolo to treba jednoznačne napísať.

s.28: otázka centrality – na jej určenie sa používa Glauberov model – to ale zavádza modelovú závislosť do pojmu centralita.

s.29/Obr. 3.3: na abscise (os x) sú ľubovoľné jednotky - ako potom porovnať Vašu centralitu s centralitou iných (napr. ATLAS).

s.29/ r.3 zdola: v midrapidite ($|y| < 0,5$) → v centrálnej oblasti rapidít.

s.31/ r.1-2: tvrdíte: že pomer výťažkov K_S^0 a Λ integrovaný cez p_T sa nemení s centralitou. Zdá sa však, že obr. 3.4 hovorí o opaku...

s.32/ po vz.4.1: tvrdíte, že v A-A zrážkach, ak tieto zrážky sú len súčtom výťažkov v nezávislých binárnych zrážkach p-p, potom $R_{AA}=1$. To sa pozoruje napr. pri fotónoch s veľkou p_T . – Bolo to treba demonštrovať.

s.33/vz.4.3: Bolo potrebné sa zmieniť o analógii medzi vzťahom 4.3 a 1.3.

Napriek uvedeným malým nedostatkom predložená habilitačná práca nesporne demonštruje, že RNDr. Marek Bombara, PhD. je odborník, ktorý sa vyzná v danej problematike spojenej s QGP a hlavne s otázkami dvojčasticových korelácií. Nesporne má veľké skúsenosti a je schopný viesť mladých ľudí v tejto oblasti vedy. V súvislosti s tým navrhujem, aby predložená práca bola akceptovaná ako habilitačná práca a po jej úspešnej obhajobe, aby RNDr. Marek Bombara, PhD. bol menovaný za docenta.

V Bratislave, 8. 6. 2017

prof. RNDr. Stanislav Tokár, DrSc.