

## Oponentský posudek na doktorandskou disertační práci Mgr. Petra Chaloupky:

### Femtосcopy with multi-strange baryons at RHIC

Předložená disertační práce byla vypracována na základě výsledků získaných autorem během jeho mnohaleté spolupráce s experimentální skupinou projektu STAR na urychlovači RHIC v Brookhavenu, USA. Experiment je orientován na studium srážek těžkých iontů při velmi vysokých energiích. Jedná se o mimořádně aktuální tematiku, teoretické chápání procesů silných interakcí v extrémních podmínkách reakcí těžkých iontů je stále velmi neúplné, proto je těmto procesům na celé dnes experimentálně dostupné škále energií věnována značná pozornost. Totiž právě reakce těžkých iontů nabízejí získání některých důležitých informací, které nejsou dostupné z reakcí prostých nukleonů či hadronů.

V prvé kapitole autor stručně uvádí obecný přehled základních pojmů z teorie a fenomenologie silných interakcí. V závěru kapitoly pak nastiňuje dosud otevřené otázky, které jsou fakticky nedílnou součástí motivace experimentálního studia srážek těžkých iontů. Na tuto kapitolu logicky navazuje další, 2. kapitola, která je věnována přehledu pojmů a dnešních poznatků souvisejících se srážkami těžkých iontů. Na mnoha místech se autor opírá o výsledky získané přímo na experimentu STAR. V závěru této části autor otvírá i téma, které je těžištěm celé práce – jde o detailní studium časoprostorového profilu vzniku tzv. podivného baryonu  $\Xi$ , z něhož lze odvodit důležité údaje o komplexním mechanismu srážek těžkých iontů v jazyce statistické QCD. Podrobnější výklad obecného formalismu a metody femtoskopie – metody umožňující měřit časoprostorové parametry oblasti zrodu částic na základě dvoučásticových korelací v prostoru hybností – je podán v následující, 3. kapitole. Následují dvě kapitoly (4. a 5.) jsou věnovány vysvětlení funkcí „hardware“ zahrnující urychlovač RHIC, aparaturu STAR a detailně i „silicon vertex tracker“ (SVT). SVT je detektor, jehož údaje mají pro stanovení femtoskopických parametrů zásadní význam.

Těžištěm celé práce 6. kapitola, která je věnována otázkám femtoskopie párů  $\pi$ - $\Xi$ . Její náplní je vysvětlení motivace tohoto studia, detailní popis metodiky zpracování odpovídajících dat z experimentu STAR a nakonec presentace získaných výsledků. Výsledky femtoskopických závislostí v této kapitole získané autorem jsou nepochybně původní a představují hodnotný příspěvek k rozšíření našich poznatků o produkci částic v podmínkách srážek těžkých iontů při extrémně vysokých energiích. Jde o výsledky získané velmi náročnou analýzou, při které autor uplatnil řadu zajímavých nápadů. Z práce ovšem rovněž vyplývá, že stávající statistika experimentálních dat neumožňuje jejich zcela konsistentní interpretaci v rámci existujících jednoduchých fenomenologických modelů. Zde je ovšem třeba připustit, že mechanismus je složitější a podstatněji vzdálen od uplatněných a zjednodušených modelových představ. Práce tak staví některé otázky, které jsou východiskem pro další studium.

Dále, je třeba poznamenat, že práce tohoto typu se nutně opírá o společné výsledky velmi početného týmu fyziků. Z tohoto pohledu bych při obhajobě bych uvítal komentář k otázce, jakým způsobem se výsledky získané v této práci promítají, či promítnou, do společných publikací celého týmu? Referoval autor o svých výsledcích na některé z mezinárodních konferencí věnovaných dané problematice? Celkově se domnívám, že práce splnila svůj cíl a použité metody byly adekvátní. Drobnější grafické či jazykové nedostatky neovlivní celkovou úroveň práce. Na závěr mohu konstatovat, že z práce mám celkově dobrý dojem a usuzuji, že autor prokazuje předpoklady k samostatné tvořivé práci, proto doporučuji, aby mu po úspěšné obhajobě byl udělen příslušný titul.

Petr Závada, CSc.

29. července 2010