

## Vyjádření školitele k doktorské práci Mgr. Jana Kapitána

### *Jet production in p+p and d+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}}=200\text{GeV}$ in STAR*

Jan Kapitán mne poprvé kontaktoval počátkem roku 2005, kdy projevil zájem o mnou vypsanou diplomovou práci *Studium proton-protonových srážek na RHIC*. Již tehdy se u něj projevoval hlubší zájem o částicovou fyziku. Předchozí léto totiž strávil v rámci programu *Summer student* v DESY, ale ještě více jej přitahovalo studium hadronových a jaderných srážek na urychlovači RHIC v BNL. Na podzim téhož roku se během dvouměsíčního pobytu v BNL seznámil s velkou částí analyzačního řetězce experimentu STAR, aby své znalosti již zanedlouho poté beze zbytku využil při analýze násobností nabitých částic z p+p srážek při energii  $\sqrt{s}=200\text{GeV}$ . V červnu následujícího roku obhájil na MFF na výbornou diplomovou práci a byl přijat do doktorského studia.

Na počátku doktorského studia, tedy v době kdy ještě nebylo zcela jasné, kterým z možných témat se bude hlouběji zabývat ve své doktorské práci, jsem mu navrhnul, aby se pokusil dotáhnout do publikovatelné formy své výsledky z diplomové práce. Jan se však rozhodl pro jinou alternativu a většinu prvního roku doktorského studia se věnoval rámci tzv. *service work* projektu *Heavy Flavor Tracker* (HFT), kde byla naše skupina institucionálně zavázána. Během několika měsíční stáže ve skupině HFT v LBNL v Berkeley a v následujícím období si vydobyl ve skupině HFT prestiž, která mu již zakrátko umožnila referovat o svých výsledcích na několika významných konferencích (Quark Matter 2008 [1], Hot Quarks 2008 [2]) a i jinde [3]. Na konci prvního roku studia složil Jan Kapitán doktorskou zkoušku.

V té době se vrátila do skupiny po dlouholetém pobytu v zahraničí (MPI a univerzita v Heidelbergu – experiment CERES, univerzita v Yale – experiment STAR) dr. Jana Bielčíková, která již v té době patřila k uznávaným odborníkům na analýzu tvrdých procesů. Ta Janovi navrhla, aby se ve své doktorské práci zaměřil na studium jetů v p+p a d+Au srážkách. Vzhledem k tomu, že nebylo jasné jak se bude Janovi v tomto směru dařit, dohodli jsem se, že i nadále zůstanu jeho školitelem a dr. Bielčíková bude zastávat roli konzultanta. V návaznosti na upřesnění tematiky pokračovalo i další vzdělávání doktoranda. V roce 2008 byl přijat na vysoce prestižní tříměsíční doktorandský studijní program *Nuclear Matter under Extreme Conditions* v ECT\* Trento.

Kromě několika dalších pobytů v Brookhavenu a na Yaleově univerzitě, kde seznamoval s technikou rekonstrukce jetů, musel doktorand odvést i řádný kus (občas i výrazně netvůřící) práce na domácím pracovišti. Spolu s doktorandy Zerolou a Chaloupkou se významně podílel na rozvoji, provozu a údržbě výpočetního klastru skupiny [4]. Současně zasvěcoval do základů zpracování dat a programového zabezpečení experimentu nové diplomanty a doktorandy. Jan se též mnohokrát účastnil směn experimentu STAR na RHIC, nejprve jako detektorový operátor a od roku 2009 jako vedoucí směny. O jeho popularitě a prestiži jak v kolaboraci tak i mimo ni nejlépe svědčí fakt, že byl v roce 2010 zvolen jedním ze dvou studentských zástupců v 25 členém výboru uživatelů urychlovače RHIC (*RHIC Users Executive Committee* - <http://www.rhicuec.org>).

Nehledě na tyto a další povinnosti byl doktorand schopen\* již velmi brzy prezentovat své vlastní výsledky na několika významných mezinárodních konferencích [5-6], včetně vyzvané přednášky o produkci jetů na RHIC [7].

---

\* Z velké části i díky kvalitnímu vedení dr. Bielčíkovou, která v té době vykonávala v experimentu STAR funkci vedoucího fyzikální pracovní skupinu *Jet-like correlations*.

Během následujících dvou let se mu to podařilo ještě několikrát [8-11]. O svých výsledcích mnohokrát referoval i na poradách kolaborace STAR, kde se stal záhy uznávaným odborníkem na problematiku rekonstrukce jetů.

Hlavním tématem disertace J.K. je měření vlivu netermalizovaného (tj. chladného) jaderného prostředí na vlastnosti jetů produkovaných v d+Au srážkách na RHIC. Zatímco potlačení hadronů s velkou příčnou hybností při energiích RHIC představuje již delší dobu standardní metodu experimentálního [12] i teoretického [13] studia energetických ztrát tvrdých partonů v jaderném prostředí, výsledky metodicky i časově náročné analýzy potlačení jetů v jaderných srážkách potřebné přesnosti doposud nedosahují. Snad právě proto se i přes první povzbudivé výsledky poměrně záhy ukázala potřeba hlubší analýzy dat vedoucí k jednoznačnějším závěrům o modifikaci jetů v d+Au srážkách. Vysoká náročnost takového projektu však nejspíše sahala za rámec toho, co byl doktorand ochoten danému úkolu věnovat. Přesto si troufám říci, že předložená doktorská práce, která je výsledkem mnoholetého úsilí uchazeče, obsahuje zcela ojedinělé a bezkonkurenční výsledky.

Z výše uvedeného je zřejmé, že Mgr. Jan Kapitán prokázal schopnost samostané vědecké práce. Disertace, dle mého názoru, splňuje všechna obvyklá kritéria potřebná k tomu, aby byla přijata a obhájena.

V Praze 22. února 2012

doc. Michal Šumbera, CSc., DSc., školitel

- [1] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Open charm measurement with HFT at STAR*, Indian J.Phys. 85 (2011) 177–181, arXiv:0806.2266 [nucl-ex].
- [2] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *STAR inner tracking upgrade: A performance study*, Eur.Phys.J. C62 (2009) 217–221, arXiv:0811.2311 [nucl-ex]. Hot Quarks 2008.
- [3] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Performance study of the Heavy Flavor Tracker for STAR*, Proceedings of the 16th Conference of Czech and Slovak Physicists (2009) 43–48.
- [4] P.Chaloupka, P. Jakl, J. Kapitán, J. Lauret, M. Zerola, *Setting up a STAR Tier 2 Site at Golias/Prague Farm*, J.Phys.Conf.Ser. 219 (2010) 072031, arXiv:0906.2883 [physics.comp-ph].
- [5] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Initial state nuclear effects for jet production measured in  $s(NN)^{1/2} = 200\text{-GeV } d + Au$  collisions by STAR*, Nucl.Phys. A830 (2009) 619C–620C.
- [6] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Full jet reconstruction in 200 GeV p+p, d+Au and Au+Au collisions by STAR*, PoS EPS-HEP2009 (2009) 041, arXiv:0909.2951 [nucl-ex].
- [7] J. Kapitán, *Jets in heavy ion collisions at RHIC*, International Symposium on Multiparticle Dynamics (ISMD 2009, 4.-9.9.2009, Belarus), arXiv: 0911.4754 [nucl-ex].
- [8] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Jets in 200 GeV p+p and d+Au collisions from the STAR experiment at RHIC*, J.Phys.Conf.Ser. 270 (2011) 012015, arXiv:1008.4875 [nucl-ex].
- [9] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Jet measurements in p+p and d+Au collisions with STAR at RHIC*, Int.J.Mod.Phys. E20 (2011) 1651–1655, arXiv:1012.0362 [nucl-ex]. Jets in Proton-Proton and Heavy-Ion Collisions workshop (August 12-14, Prague, Czech Republic)
- [10] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Jet studies in 200 GeV p+p and d+Au collisions from the STAR experiment at RHIC*, Nucl.Phys. A855 (2011) 412–415, arXiv:1012.1804 [nucl-ex]. 4th International Conference on Hard and Electromagnetic Probes 2010.
- [11] J. Kapitán, (STAR Collaboration), *Jet studies with STAR at RHIC: jet algorithms, jet shapes, jets in AA*, arXiv:1111.1892 [nucl-ex]. 6th Int. Workshop High-pT physics at LHC 2011.
- [12] J. Adams *et al.* (STAR Collaboration), *Forward Neutral Pion Production in p+p and d+Au Collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 200\text{ GeV}$* , Phys.Rev.Lett. 97:152302, 2006.
- [13] J. Nemchik, M. Šumbera, *Physics of Large-x Nuclear Suppression*, Nucl.Phys. A830 (2009) 611C.