

Posudek disertační práce Mgr. Miroslava Nožičky:
Forward Silicon Tracker of the H1 Experiment:
Hardware and Study of D^* Meson Detection

Práce je věnována přednímu křemíkovému detektoru (FST) experimentu H1 a jeho využití pro detekci D^* mezonu. Zvolená tematika je vysoce aktuální, neboť umožňuje testovat kvantovou chromodynamiku v poruchovém režimu v oblasti velkých Bjorkenovských x pomocí dvou nezávislých škál $-Q^2$ a hmoty těžkého kvarku. FST byl instalován v roce 2001 jako součást inovace spektrometru H1 pracujícího na urychlovači e^+p HERA v DESY. Pro studium produkce D^* mezonu byl FST poprvé použit počátkem roku 2004. Disertace se zabývá jednak hardwarem detektoru, dále detekcí a rekonstrukcí drah nabitých částic v FST a podrobněji rozebírá možnosti studia produkce mezonu D^* s použitím FST. Cílem předložené práce, který však v úvodu disertace není nikterak artikulován a já jsem jej pouze vyvodil na základě shrnutí disertace uvedeného na stránce 101, byl návrh některých částí detektoru FST, vývoj jeho vyčítací soustavy a softwaru pro rekonstrukci D^* mezonu.

Práce v celkovém rozsahu 131 stran se skládá z pěti kapitol a tří dodatků. Úvodní dvě kapitoly jsou věnovány fyzikálním procesům vedoucím k produkci těžkých kvarků v hluboce nepružném rozptylu e^+p , krátkému popisu urychlovače HERA a poměrně podrobnému přehledu jednotlivých detektorů spektrometru H1. Jádrem celé práce jsou zbývající tři kapitoly.

Ve 3. kapitole je podán detailní popis rozvržení FST a jeho ovládací a vyčítací elektroniky. Je zde též popsán systém kontroly detektoru a sběru dat. Kromě toho je v samotném úvodu kapitoly (paragraf 3.1) vysvětlen princip funkce polovodičových detektorů. Osobně se domnívám, že taková trivialita do disertace nepatří.

Kapitola 4. je zabývá detekcí a rekonstrukcí drah nabitých částic v FST. Je provedena analýza odezvy detektoru, obsazenosti jednotlivých stripů a modulů jakož i oprava na nesprávnou funkci zřetězovacího čítače (pipeline counter). Jsou zde prezentovány výsledky týkající se polohového rozlišení místa průchodu částice detektorem získané na základě deponovaného náboje ve dvou sousedních stripech. Je provedena analýza přesnosti rekonstrukce drah jednotlivých částic a diskutuje se poměru signál/šum pro jednotlivé moduly detektoru FST.

V 5. kapitole je pro případ hluboce nepružného rozptylu e^+p v oblasti předaných hybností $Q^2 > 1 \text{ GeV}^2$ provedena studie detekce D^* mezonů v detektoru FST. Jsou analyzovány simulované případy produkce D^* mezonů s cílem optimalizovat selekční kritéria identifikace jejich hadronových rozpadů jakož i redukce kombinatorického pozadí. V důsledku malé úhlové akceptance FST je efektivita detekce D^* mezonů pouze za pomoci tohoto detektoru prakticky zanedbatelná. Proto je autor nucen se uchýlit ke kombinování informace z FST s informací z dalšího detektoru – centrálního trekovacího detektoru (CTD). V závěru kapitoly je provedena analýza prvních dat obsahujících dráhy v FST získaná během ozáření počátkem roku 2004. Bohužel, nízká luminozita neumožnila autorovi jinak velmi dobře provedené analýzy uvidět v datech signál z rozpadu D^* mezonu.

Tři dodatky A,B a C obsahují expertní popis elektronického systému FST.

K obsahu práce mám několik otázek.

1. Na návrhu kterých částí FST se autor podílel?
2. Jaký je vztah mezi horní hodnotou polohového rozlišení $20.14\mu\text{m}$ uvedené na straně

- 63, rozměry stripů a jejich vzdáleností (12.5 μm) uvedenými na str. 32 a vzorcem pro polohové rozlišení stripového detektoru (vztah 3.2 uvedený na straně 28)?
3. Proč je rozdělení násobností nabitých částic (obr. 5.10, str.89) pro případ produkce mezonu D^* užší nežli pro všechny případy?
 4. V rámci tzv. globálního výběru je na straně 89 uvedeno kritérium výběru *central fitted tracks* < 20 . Odkud plyne toto kritérium? Není lepší hodnotou *central fitted tracks* < 12 od níž pro danou multiplicity převažuje relativní četnost případů obsahujících mezon D^* ? Jaká je závislost kombinatorického pozadí na multiplicitě částic v CTB?

Za nedostatek předložené disertační práce pokládám již dříve zmíněnou absenci stanovených cílů. Kromě toho též postrádám jasné shrnutí získaných výsledků. Ačkoliv sama práce nade vše pochybnost prokazuje autorovu hlubokou znalost dané problematiky (a to v celé její šíři!), znemožňuje mi styl, kterým je napsána, oddělit autorovi výsledky od výsledků celé skupiny podílející se na výstavbě a provozu FST. V předložené podobě mi práce spíše než disertaci připomíná přehledný článek věnovaný přednímu křemíkovému detektoru experimentu H1. Proto se mi na základě samotné práce jen velmi těžko hodnotí autorův osobní příspěvek k prezentovaným výsledkům. Jedinou jím citovanou publikací v recenzovaném časopise u níž nemám žádné pochybnosti o jeho příspěvku je práce [22] (M. Nožička, The forward and backward silicon trackers of H1, NIM A501 (2003) 54.). Ta je též jedním ze dvou autorových samostatných konferenčních vystoupení. Jistou vadou na kráse je i skutečnost, že většina předložených výsledků, konkrétně ty, jež jsou prezentovány v kapitolách 4 a 5 nebyla dosud nikde publikována. Výše zmíněná publikace NIM mající bezprostřední vztah ke 3. kapitole totiž zachycuje stav projektu FST v době před bezmála čtyřmi roky.

I přes výše zmíněné skutečnosti však musím konstatovat, že předložená disertační práce nesporně prokazuje autorovi předpoklady k samostatné tvořivé práci. Je trochu ke škodě samotného autorově i jím předložené disertace, která jinak obsahuje vysoce nadstandardní výsledky, že jsem se o jeho vlastním přínosu k prezentovaným výsledkům ujistil až teprve rozhovorem s jeho školitelem doc. Žáčkem. Pro příště bych proto komisi pro obhajoby navrhoval požadovat od předkladatelů disertací, aby jimi podávané práce u oborové rady **Subjaderná fyzika** běžně obsahovala tzv. *Prohlášení o původnosti doktorské práce* jehož příklad uvádím na závěr svého posudku. Očekávám též, že během obhajoby bude autorův vklad k prezentovaným výsledkům doložen jeho školitelem, eventuálně dalším představitelem projektu FST experimentu H1.

Na základě výše uvedených skutečností navrhuji udělit autorovi předkládané disertační práce Mgr. Miroslavu Nožičkovi udělení odpovídající vědecko-akademické hodnosti.

V Praze 4. října 2006

