

# Posudek práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy v Praze

- posudek vedoucího       posudek oponenta  
 bakalářské práce       diplomové práce

Autor/ka: Michael Pešek  
Název práce: Low temperature proton polarized target for nucleon structure studies at COMPASS  
Studijní program a obor: Fyzika - Obecná fyzika  
Rok odevzdání: 2012

Jméno a tituly vedoucího: Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.  
Pracoviště: katedra fyziky nízkých teplot MFF UK  
Kontaktní e-mail: Miroslav.Finger@mff.cuni.cz

## Odborná úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Věcné chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu přiměřený počet    méně podstatné četné    závažné

## Výsledky:

- originální    původní i převzaté    netriviální kompilace    citované z literatury    opsané

## Rozsah práce:

- veliký    standardní    dostatečný    nedostatečný

## Grafická, jazyková a formální úroveň:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## Tiskové chyby:

- téměř žádné    vzhledem k rozsahu a tématu přiměřený počet    četné

## Celková úroveň práce:

- vynikající    velmi dobrá    průměrná    podprůměrná    nevyhovující

## **Slovní vyjádření, komentáře a připomínky vedoucího:**

Jedním z aktuálních problémů současné experimentální hadronové fyziky je studium struktury nukleonů jako částic složených podle současných modelových představ z konstituentů, takových, jakými jsou kvarky a gluony. Jednou z klíčových experimentálních možností, která se zde nabízí, je vyjasnění otázky, jakým způsobem je spin nukleonu tvořen příspěvky od spinů kvarků, gluonů a orbitálních momentů spojených s jejich možným dynamickým pohybem v nukleonu. Takové informace je možno získat například v experimentech s polarizovanými mionovými svazky a polarizovanými terči protonů či deutronů, ve kterých je možno kromě zákonů zachování energie a impulzu analyzovat i zachování hybnosti. Možnost provádět takovéto experimenty, zaměřené na studium spinové struktury nukleonu, byla vytvořena v CERN na experimentálním komplexu COMPASS v reakcích hluboce nepružných srážek polarizovaných mionů s polarizovanými protony a deutrony. Klíčovým pro takovéto experimenty, kromě polarizovaných mionových svazků, je možnost využití polarizovaných terčů protonů a deutronů. Pro polarizaci protonů či deutronů se v experimentu COMPASS využívá techniky, založené na využití dynamické polarizace protonů v terčových materiálech  $\text{NH}_3$ , respektive  $\text{LiD}$  a techniky velmi nízkých teplot v oblasti do 50 mK, získávaných v stacionárním režimu s pomocí rozpouštěcích refrigeratorů  $4\text{He}$ - $4\text{He}$ .

Úkolem pana Michaela Peška v rámci jeho bakalářského projektu byla účast na přípravě a zabezpečení práce nízkoteplotního polarizovaného terče v experimentech na zařízení COMPASS v roce 2010 s využitím polarizovaných mionových svazků a příčně polarizovaných terčových protonů. V rámci bakalářské práce byla M. Peškem provedena precizní měření polarizace protonů polarizovaného terče během celého několikaměsíčního experimentu metodou techniky jaderné magnetické rezonance (NMR), provedena analýza naměřených dat a získány původní experimentální hodnoty polarizace protonů během celého experimentu. V práci byla též provedena analýza srovnání výsledků hodnot polarizace, získaných metodou použitou M. Peškem s výsledky, získanými ve skupině polarizovaného terče COMPASS druhými metodami analýzy dat. Tato práce M. Peška byla významná pro další snížení možných systematických chyb konečných experimentálních výsledků. Původní hodnoty polarizace protonů během experimentu, získané M. Peškem, jsou velmi cenné pro další návaznou fyzikální analýzu výsledků studia spinové struktury protonu v experimentu COMPASS.

Během řešení bakalářské práce si M. Pešek velmi rychle osvojil širokou škálu fyzikálních přístupů, založených na unikátních možnostech využití velmi nízkých teplot, vysokofrekvenční techniky, techniky NMR, technik detekce částic a návazného sběru a zpracování velkých objemů sběru a zpracování dat. M. Pešek prokázal, že se dovede dobře orientovat v široké škále teoreticky i experimentálně náročných fyzikálních otázek soudobého fyzikálního experimentu, navíc v mezinárodním prostředí. Pan M. Pešek postupoval samostatně, s velkou přesností při přípravě a provádění experimentů, zpracování a vyhodnocování výsledků i sepisování bakalářské práce. Lze vysoce ocenit, že práci napsal v angličtině na dobré odborné úrovni, takže její výsledky budou přínosem i pro členy mezinárodní kolaborace COMPASS. M. Pešek prokázal potřebné jak teoretické znalosti, tak i experimentální dovednosti nutné ke zvládnutí zadaného náročného úkolu. Považuji jeho práci za vynikající a doporučuji ji k obhajobě.

## **Případné otázky při obhajobě a náměty do diskuze:**

**Práci** doporučuji nedoporučuji

uznat jako bakalářskou.

**Navrhuji hodnocení stupněm:** výborně  velmi dobře  dobře  neprospěl/a

Místo, datum a podpis vedoucího:

V Praze dne 25.05.2012

Prof. Ing. Miroslav Finger, DrSc.