

# Posudek vedoucího disertační práce

předložené na Matematicko-fyzikální fakultě  
Univerzity Karlovy

Autor: Stanislav Poláček  
Název práce: Studium proton-protonových interakcí na Experimentu ATLAS v CERNu  
Rok odevzdání: 2024  
Jméno oponenta: Daniel Scheirich, PhD.  
Pracoviště: Univerzita Karlova, Matematicko-fyzikální fakulta  
Kontaktní e-mail: [daniel.scheirich@matfyz.cuni.cz](mailto:daniel.scheirich@matfyz.cuni.cz)

Práce se zaměřuje na analýzu proton-protonových interakcí zaznamenaných v experimentu ATLAS, který je klíčovou součástí Velkého hadronového urychlovače (LHC) v laboratoři CERN. PhD práce se věnuje dvěma okruhům výzkumu:

První část se zabývá Tile kalorimetrem (TileCal), kritickým subsystémem pro měření energie a směru jetů a hadronů. Práce Stanislava Poláčka na časové kalibraci systému TileCal měla vliv na zlepšení rekonstrukce energie, odstranění nesrážkových pozadí a provádění přesných měření doby letu částic.

Druhá část práce spočívá v měření multi-diferenciálního účinného průřezu dijetů s využitím kompletního souboru dat z Run 2 urychlovače LHC, který obsahuje proton-protonové srážky při energii 13 TeV s integrovanou lumnositou  $139 \text{ fb}^{-1}$ . Účinný průřez je měřen jako funkce dvojice kinematických proměnných  $m_{jj}$  a  $y^*$ , a nebo alternativně  $m_{jj}$  a  $y_{\text{boost}}$ . Jeho výsledky nabízejí cenné poznatky o kvantové chromodynamice a silné vazebné konstantě a významně přispívají k našemu chápání struktury protonů při vysokých energiích.

Práce je rozdělena do pěti přehledných kapitol, které zahrnují:

- Úvod do standardního modelu částicové fyziky,
- Popis experimentu ATLAS.
- Konstrukci a časovou kalibraci detektoru TileCal.
- Techniky rekonstrukce jetů.
- Výsledky měření dvojitého diferenciálního účinného průřezu di-jetů.

Práce je napsána jasným a stručným stylem a prokazuje, že Stanislav Poláček dobře rozumí jak teoretickým konceptům, tak experimentálními technikám. Text je dobře strukturován, přičemž je pečlivě dbáno na oddělení jeho vlastních příspěvků od příspěvků spolupracovníků. V textu se vyskytuje malé množství jazykových chyb, které nesnižují celkovou kvalitu práce. Předložený

výzkum má vysokou vědeckou hodnotu a ukazuje schopnost pana Poláčka provádět nezávislý a originální výzkum na pokročilé úrovni.

Měl jsem možnost práci Stanislava Poláčka pozorně sledovat v průběhu jeho PhD studia. Jeho výzkum je cenným přínosem pro experiment ATLAS a jsem přesvědčen, že jeho práce bude mít i nadále pozitivní dopad na oblast částicové fyziky. Domnívám, že Stanislav Poláček prokázal všechny kvality nezbytné pro úspěšné dokončení doktorského studia. Proto doporučuji, aby mu byl po úspěšné obhajobě disertační práce udělen titul PhD.

Místo, datum a podpis vedoucího:

Praha, 10. 9. 2024, Daniel Scheirich