

OPONENTSKÝ POSUDOK

na doktorskú dizertačnú prácu Mgr. Jiřího Procházku

“Elastic proto-proton collisions at high energies”

Hoci prvý systematický experimentálny výskum proton-protónových zrážok pri energiách 20-60 GeV pomocou proti sebe bežiacich zväzkov, urýchlených na zariadení ISR v CERN-e, sa vykonal ešte v rokoch 1971-1984 v minulom storočí a v súčasnej dobe sa v ňom pokračuje na zariadení LHC v rámci experimentu TOTEM tiež v CERN-e pri TeV energiách, popis získaných údajov ako aj chápanie štruktúry, interakcií a mnohých charakteristík protónov sú neuspokojivé.

Preto tématika riešená v doktorskej dizertačnej práci Mgr. Procházku je veľmi aktuálna a z fyzikálneho hľadiska veľmi žiaduca.

Táto dizertačná práca Mgr. Procházku je výnimočná v tom, že je súčasne zameraná na experimentálny ako aj teoretický výskum pružných proton-protónových zrážok pri vysokých energiách. Bolo to podmienené tým, že Mgr. Procházku sa na jednej strane podarilo absolvovať v rámci kolaborácie TOTEM niekoľkoročný pobyt v CERN-e, a na druhej strane počas jeho PhD štúdia sa jeho vedenia ujal medzinárodne uznávaný fenomenológ v oblasti proton-protónových interakcií, RNDr. Vojtech Kundrát, DrSc.

Mgr. Procházka sa prejavil v CERN-e ako erudovaný experimentálny fyzik v oblasti proton-protónových zrážok. V doktorskej dizertácii veľmi zrozumiteľne aj neexpertom vysvetľuje základné princípy urýchľovacej fyziky, pojem luminosity, detekčné zariadenia, určovanie optiky pružne aj nepružne rozptýlených protónov ako aj napokon zber experimentálnych údajov v kolaborácii TOTEM pri LHC Run I. Že Mgr. Procházka v CERN-e bol priznaným experimentálnym výskumným pracovníkom dokazujú jeho vystúpenia v mene TOTEM kolaborácie na niekoľkých medzinárodných konferenciách v zahraničí.

Rovnako schopným sa preukázal Mgr. Procházka aj v oblasti teoretického popisu proton-protónových pružných zrážok. V dizertácii najskôr stručne zhrnul prvý známy West-Yennie model pre analýzu experimentálnych údajov, ktorý je absolútne nezávislý od zrážkového parametra. Následne autor uvádza tzv. eikonálový model, ktorý ale je už funkciou zrážkového parametra. Pomocou neho sa podarilo odvodiť viaceré charakteristiky, ktoré umožnili lepšie pochopiť celý zrážkový proces protónov.

V obidvoch prístupoch dôležitou prímou bolo zahrnutie coulomb-hadrónovej interferencie pomocou elektromagnetických formfaktorov protónov v priestoru-podobnej oblasti vzatých vo viacerých obmenách.

V niekoľkých formách eikonálového modelu sa odviedli rôzne funkcie závislé od zrážkového parametra, ale ich fyzikálna interpretácia zostala nejasná.

S cieľom prekonania týchto ťažkostí bol vyvinutý nový pravdepodobnostný model pružných zrážok protónov, k rozpracovaniu ktorého značne prispel v spolupráci aj Mgr. Procházka.

Som presvedčený, že tento prístup povedie k ďalšiemu vylepšeniu popisov rôznych experimentálnych údajov o pružnom proton-protónovom rozptyle a hlavne popisu údajov získaných v budúcnosti v rámci TOTEM kolaborácie v CERN-e.

Záver:

Predložená dizertačná práca presvedčivo poukazuje na profesionálne znalosti Mgr. Procházku zo súčasného stavu skúmanej problematiky a aj na jeho schopnosti samostatnej vedeckej práce v špičkovom prostredí medzinárodnej kolaborácie.

Doktorand opublikoval v spolupráci dve vedecké práce v renomovaných časopisoch a tiež vystúpil s viacerými príspevkami na medzinárodných konferenciách v zahraničí.

Na základe týchto skutočností **navrhujem predloženú prácu prijať ako doktorskú** a po jej úspešnej obhajobe **udelit' Mgr. Procházkovi akademický titul PhD** (Philosophiae Doctor).

V Bratislave 31.10.2016



RNDr. Stanislav Dubnička, DrSc.
Fyzikálny ústav SAV
Bratislava