

POSUDEK ŠKOLITELE DISERTAČNÍ PRÁCE

Autor práce: Ing. Filip Jediný

Název práce: Searching for Lightweight Dark Matter in the NOvA Near Detector

Disertační práce Ing. Filipa Jediného se zabývá hledáním signálu temné hmoty v blízkém detektoru neutrinového experimentu NOvA. Podmínky experimentu NOvA vytvářejí optimální prostředí pro hledání signálů od možných kandidátů temné hmoty vznikajících při srážkách intenzivních svazků z urychlovačů na masivních terčích. Velikost a umístění detektoru výrazně zvyšuje pravděpodobnost detekce těchto částic oproti současným experimentům. V teoretické části je demonstrována produkce v rámci modelu vektorové portálové interakce temné hmoty s prostorem standardních částic pozorovatelných v detektoru. Za tohoto předpokladu hledá doktorand přebytek signálu od elektronových spršek, který by měl právě odpovídat signálu od temné hmoty. V práci je stanoven horní limit účinného průřezu pro interakce temné hmoty.

Činnost doktoranda v průběhu studia zahrnovala řadu servisních prací jako například instalace kontrolních systémů na blízkém detektoru, expertní činnost při běhu detektoru a provozní směny. Samotná výzkumná činnost zahrnovala přípravu simulací, optimalizaci výběrových kritérií a analýzu s odhadem statistických a systematických chyb.

Doktorand prokázal schopnost pracovat v rámci velké mezinárodní kolaborace a přispěl k její činnosti samostatným dílem. Svoji práci i práci celé kolaborace velmi aktivně prezentoval na několika mezinárodních konferencích včetně ICHEP 2016 a 2018.

Na přepracované práci pozitivně hodnotím výrazné zvýšení odborné úrovně a to hlavně v prezentaci a diskusi dosaženého výsledku. I po stránce stylistické došlo k výraznému zvýšení kvality, kdy má většina obrázků odpovídající popisek i je odkazována v textu. Samotný text je obsahově srozumitelnější, i když jsou zde stále místa, která by zasloužila větší autorovu pozornost. Např. část 6.3 a obrázek 41 by si zasloužily náležitý komentář.

Domnívám se, že v předložené podobě práce již dosahuje úrovně obhajitelné a **doporučuji práci k obhajobě**. Přesto bych požádal doktoranda, aby při obhajobě srozumitelně objasnil, proč používá pouze 10% existujících dat, dále zdefinoval veličinu $T\theta^2$ a vyjasnil rozdíl v chování pozadí v prvním binu mezi obrázky 37 a 52.

V Praze dne 31. 3. 2021

RNDr. Jan Smolík, Ph.D.

FIFL ČVUT v Praze