

Posudek školitele k diplomové práci Davida Gančarčíka

Radiation Monitoring Systems for the CMS Experiment

Student se v předložené práci zabývá problematikou analýzy radiačního pole v experimentální hale detektoru CMS. Trochu netradiční zařazení studenta k této kolaboraci bylo dáno jeho přijetím na prestižní pozici technického studenta laboratoří CERN. Vzhledem k jeho studijní historii zahrnující i základy vlastností materiálů vystavených ionizujícímu záření a jeho znalosti patřičného softwaru, byl vybrán skupinou BRIL. Ta se zabývá úlohami spojenými s radiací indukovanou svazkem urychlovače LHC, měřením luminosity svazku a patřičnou instrumentací (zkratka je tedy Beam Radiation, Instrumentation, Luminosity). V práci se nachází analýza radiačního pole pro běh urychlovače z let 2017-18, nejen pro hlavní běh s protony o 6,5 TeV, ale i pro speciální běh při 2,5 TeV.

Motivací této studie bylo kvantifikovat radiační pole vznikající jak z primárních interakcí urychlených protonů tak interakcí sekundárních částic s detektory a jinými materiály v experimentální hale a produktů radiace takto aktivovaného materiálu. Toto radiační pole pak klade jisté nároky na všechny přístroje v hale a okolí urychlovače, především pak detektory určené k jeho monitorování. Studentova práce přinesla mnoho důležitých údajů. Hlavními výsledky práce jsou hodnoty standardních dozimetrických veličin, jako je absorbovaná dávka nebo relativní toky částic danými místy, kde jsou či budou dané detektory umístěny, relativní četnosti jednotlivých typů částic tvořících radiační pole (především neutronů a fotonů) a jejich energetická spektra. Z mnoha dílčích výsledků mohu zmínit např. započtení kalibrace proporcionálního čítače umístěného v blízkosti dopředného hadronového kalorimetru vzhledem k odezvě pro zářič AmBe a následné porovnání reálných dat se simulacemi. Toto porovnání ukazuje „pouze“ dvojnásobný nárůst počtu neutronů v simulacích oproti datům. To může být na první pohled zarážející, avšak jedná se o velmi dobrý výsledek, uvážíme-li nutná zjednodušení ve výpočetních úlohách simulace, např. nízkou efektivitu detektorů pro částice přilétávajících z různých směrů (tj. jejich úhlové rozdělení není zohledněno).

Celkové hodnocení práce je z mé strany velmi vysoké. Jsem přesvědčen, že student odvedl kvalitní vědeckou práci a jeho náhlý přechod na nový experiment nezpůsobil zjevné nedostatky. Student v práci ukazuje, že se seznámil jak se samotným detektorem CMS tak i detektory monitorujícími radiační pole v jeho okolí, dostatečně ovládá teorii a základní pojmy radiační fyziky a že ovládl potřebný software k samostatné vědecké činnosti. Věřím, že množství jednotlivých údajů a dílčích výsledků zpracoval přehledně a o jejich užitečnosti svědčí fakt, že byly beze zbytku přijaty skupinou BRIL. Mohu konstatovat, že student plně splnil zadání práce.

Dle mého názoru je práce na velmi dobré úrovni, je srozumitelně a logicky členěna a prokazuje, že student je schopen kvalitní vědecké práce.

Předloženou práci jednoznačně doporučuji k obhajobě a navrhuji hodnocení A, výborně.

V Praze 7.6.2021

Ing. Miroslav Myška, Ph.D.