

Warszawa, dnia 20.01.2020 r.

Dr hab. inż. Sławomir Wronka
Profesor nadzwyczajny

Narodowe Centrum Badań Jądrowych
Ul. A.Sołtana 7
05-400 Otwock

***KWESTIONARIUSZ – RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ DLA RADY
WYDZIAŁU ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH
POLITECHNIKI WARSZAWSKIEJ***

Tytuł rozprawy: Scintillating Fiber Detectors for High Energy Physics Experiments

Autor rozprawy: mgr inż. Marcin Ziembicki

Podstawą recenzji jest uchwała Rady Wydziału Elektroniki i Technik Informatycznych Politechniki Warszawskiej z dnia 24 września 2019r, oraz pismo Pana Dziekana w tej sprawie z dnia 21.11.2019 r.

1. Jakie zagadnienie naukowe jest rozpatrzone w pracy /teza rozprawy/ i czy zostało ono dostatecznie jasno sformułowane przez autora? Jaki charakter ma rozprawa (teoretyczny, doświadczalny, inny)?

Przedstawiona rozprawa dotyczy zaprojektowania, budowy i uruchomienia światłowodowego detektora śladowego, zbudowanego z plastikowych włókien scyntylacyjnych. Główną motywacją budowy urządzenia była potrzeba dostarczenia pozycyjnego sygnału trygerującego niezbędnego do testów nowego kalorymetru ECAL0. Kalorymetr ten zbudowany został dla eksperymentu COMPASS II, którego wyposażenie usytuowane będzie na wiązce z akceleratora SPS w CERN. Testy ECAL0 obejmować miały weryfikację liniowości, rozdzielczości energetycznej i zdolność do rekonstrukcji kaskady elektromagnetycznej. Przewidziano, iż testy zostaną przeprowadzone na akceleratorze ELSA w Bonn (Niemcy), na wiązkach o energiach 0.8 – 3.2GeV. Jednak ulokowanie tam

kalorymetru ECAL0 spowodowało konieczność usunięcia pewnych elementów standardowego wyposażenia akceleratora, co z kolei doprowadziło do utraty możliwości pomiaru dokładnego położenia wiązki. Potrzebny był nowy detektor, który dostarczyłby sygnał trygera oraz informację o dokładnej pozycji wiązki. Dwuosobowy zespół z wiodącą rolą Autora podjął się niezwykle ambitnego zadania budowy w bardzo krótkim czasie zaawansowanego hodoskopu, który pracowałby razem z kalorymetrem ECAL0, dostarczając potrzebnych do testów sygnałów. Zagadnienie to zostało przez mgr Ziembickiego opisane w sposób wyczerpujący, urządzenie zostało zbudowane, a jego działanie zweryfikowano eksperymentalnie na wiązce z akceleratora ELSA w Bonn (Niemcy).

Praca ma charakter doświadczalny.

2. Czy w rozprawie przeprowadzono w sposób właściwy analizę źródeł / w tym literatury światowej, stanu wiedzy i zastosowań w przemyśle /świadczący o dostatecznej wiedzy autora. Czy wnioski z przeglądu źródeł sformułowano w sposób jasny i przekonujący?

W przedstawionej rozprawie Autor uwzględnił 170 źródeł, zawierających pozycje książkowe, publikacje w czasopiśmie naukowych (w tym konferencyjne), raporty, odnośniki do stron internetowych. Wśród przytoczonych źródeł Autor umieścił również własne publikacje, których był współautorem (pozycje 23-26, 38, 99, 154, 170).

Każdy obszar poruszonej w pracy tematyki znalazł swoje umocowanie w przytoczonej literaturze, uwzględniając najnowszą światową wiedzę w wymaganym zakresie. Może stanowić to cenny zbiór dla osób poszukujących kompleksowej bazy literatury do zbudowania hodoskopu lub innego detektora zawierającego fotopowielacze, światłowodowy, scyntylatory plastikowe itd.

Stwierdzam zatem, iż wybór źródeł, które stanowią tło realizowanej pracy doktorskiej jest właściwy, świadczący o bardzo dobrej wiedzy i rozeznaniu Autora w tematyce doktoratu. Na podstawie literatury Autor trafnie przewidział parametry projektowanego urządzenia, które w większości okazały się zgodne z przewidywaniami. Wnioski z przeprowadzonej analizy źródeł pozwoliły Autorowi na wybór właściwej ścieżki realizacji prac.

3. Czy autor rozwiązał postawione zagadnienia, czy użył właściwej do tego metody i czy przyjęte założenia są uzasadnione?

Przedstawiona przez Autora praca opisuje projekt i budowę hodoskopu niezbędnego do przeprowadzenia testów kalorymetru ECAL0. Zadanie było ambitne, gdyż cały projekt był mocno ograniczony czasowo. Dlatego zespół realizujący to zadanie nie mógł przeprowadzić dokładnych symulacji wszystkich podzespołów detektora wraz z wariantową analizą możliwych scenariuszy realizacji. Ryzyko polegało na przygotowaniu projektu i wykonaniu urządzenia w oparciu o dane literaturowe, przewidywania teoretyczne oraz własne wyczucie inżynierskie i doświadczenie zdobyte przy wcześniejszych, podobnych projektach.

Autor opisuje w jaki sposób starał się zminimalizować to ryzyko, przewidując maksymalnie dużo możliwych błędów w założeniach, czasem analizując ten sam parametr min. dwoma

różnymi drogami. Następnie mgr. Ziembicki opisuje sposób realizacji samej budowy detektora, wyczerpująco uzasadniając sposób postępowania.

Uważam, że Autor przyjął prawidłowe założenia do realizacji pracy i rozwiązał postawione zagadnienia stosując właściwe dla przedmiotu badań metody.

4. Na czym polega oryginalność rozprawy, co stanowi samodzielny i oryginalny dorobek autora, jaka jest pozycja rozprawy w stosunku do stanu wiedzy czy poziomu techniki reprezentowanych przez literaturę światową?

Oryginalność rozprawy polega na zaprojektowaniu, zbudowaniu i uruchomieniu w przyspieszonym czasie kompletnego, oryginalnego światłowodowego detektora śladowego, zbudowanego z plastikowych włókien scyntylicyjnych. Zadanie to łączyło w sobie wytypowanie materiałów, podzespołów i elementów, dobór bądź opracowanie technologii wykonania, samą budowę części sprzętowej (mechanicznej i elektronicznej) oraz uruchomienie i testy na wiązce akceleratora ELSA. Autor opierał się na doświadczeniu i rozwiązaniach stosowanych w innych projektach, niemniej jednak zbudowane urządzenie nie jest prostym powieleniem czy adaptacją fragmentów innych detektorów, a oryginalnie i od podstaw opracowanym i zbudowanym urządzeniem na poziomie światowym.

Praca realizowana była w dwuosobowym zespole, jednak Autor jednoznacznie wskazał swój osobisty wkład, który jest znaczny i dominujący.

Pozycja rozprawy w stosunku do stanu wiedzy i poziomu techniki reprezentowanych przez literaturę światową jest aktualna.

5. Czy autor wykazał umiejętność poprawnego i przekonującego przedstawienia uzyskanych przez siebie wyników /zwięzłość, jasność, poprawność redakcyjna rozprawy/?

Rozprawa jest uporządkowana logicznie i napisana w sposób zrozumiały. Na podkreślenie zasługuje bardzo szerokie wprowadzenie w zagadnienie, będące dobrym przewodnikiem dla następców Autora, jednocześnie potwierdzając jego znajomość tematyki.

Mgr Ziembicki jasno przekazał cel pracy, sposób wyboru konkretnych rozwiązań i szczegóły techniczne oraz technologiczne detektora.

Co jest trudne do uniknięcia przy tak obszernej pracy - Doktorant nie uniknął błędów redakcyjnych, przykładowo na Rysunku 3.7. Zwiększenie czytelności Rysunków 3.17 i 3.21 niewątpliwie dla wielu czytelników byłyby ciekawe i pomocne z powodów czysto praktycznych.

Miejscami Autor odchodzi od sztywnego języka naukowego, co wynika zapewne z chęci możliwie bliskiego przybliżenia czytelnikowi występujących do rozwiązania problemów, niespodzianek i znaków zapytania, jakie napotkał w trakcie realizacji.

Uchybienia te nie zacierają jednak przekazu i nie umniejszają wartości pracy. Rozprawę jako całość oceniam bardzo pozytywnie.

6. Jakie są słabe strony rozprawy i jej główne wady?

Przedstawiona rozprawa nie posiada istotnych merytorycznie słabych stron. Urządzenie zostało zbudowane i przetestowane. Podstawowe parametry detektora są zgodne z początkowymi założeniami, choć brak detektora wzorcowego uniemożliwił zbadanie efektywności hodoskopu. Jedyna istotna rozbieżność dotyczy rozdzielczości czasowej, która w istotny sposób jest gorsza od przewidywań. Autor przytacza możliwe przyczyny nie ukrywając, iż pozostają one hipotezami i źródło problemu nie zostało do końca zidentyfikowane. Urządzenie jednak należy oceniać przede wszystkim pod kątem sprawdzenia w konkretnym zastosowaniu, do którego zostało zaprojektowane.

W pracy właściwie brak jest porównania wprost z innymi urządzeniami tego typu/zbliżonymi, choć należy przyznać, iż założenia (z którymi końcowy produkt jest zgodny) opierały się w szerokim zakresie na zgromadzonej światowej wiedzy z tego zakresu.

7. Jaka jest przydatność rozprawy dla nauk technicznych?

Przydatność rozprawy dla nauk technicznych jest znaczna. Autor zaprojektował i wykonał kompletny detektor, przetestowany na rzeczywistej wiązce z akceleratora wraz z urządzeniem, do którego testów był potrzebny. Fakt ten stanowi rzeczywistą weryfikację przydatności rozprawy, a osiągnięte wyniki były prezentowane na międzynarodowych konferencjach.

Uważam, że wykonane prace wnoszą istotny wkład w dziedzinę praktycznej budowy detektorów pozycyjnych i mogą być efektywnie wykorzystane w innych eksperymentach, przed wszystkim w obszarze fizyki wysokich energii.

8. Do której z następujących kategorii Recenzent zalicza rozprawę:

- a/ nie spełniająca wymagań stawianych rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy
- b/ wymagająca wprowadzenia poprawek i ponownego recenzowania
- c/ spełniająca wymagania
- d/ spełniająca wymagania z nadmiarem**
- e/ wybitnie dobra, zasługująca na wyróżnienie

Wnioskuje o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

