

dr hab. inż. Tomasz Szumlak
Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej
Akademia Górniczo-Hutnicza
Im. Stanisława Staszica w Krakowie

Kraków 01/02/2017

Ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego oraz osiągnięcia naukowego p.t. „Pozycjoczułe detektory gazowe w zastosowaniach eksperymentalnej fizyki cząstek elementarnych oraz wybranych metodach obrazowania” dr. inż. Bartosza Mindura w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Pan dr inż. Bartosz Mindur związał swoją karierę naukową z Wydziałem Fizyki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie. W roku 1999 ukończył studia magisterskie po przedstawieniu pracy magisterskiej z zakresu fizyki eksperymentalnej związanej z zastosowaniem detektorów gazowych. W tym samym roku został przyjęty na studia doktoranckie, gdzie prowadził badania pod kierunkiem prof. Kazimierza Jelenia. Pracę doktorską pt. „Wybrane zagadnienia związane z pracą słomkowych liczników proporcjonalnych w detektorze TRT eksperymentu ATLAS” obronił w roku 2004.

Po otrzymaniu stopnia doktora nauk fizycznych, Bartosz Mindur został zatrudniony przez AGH na stanowisku asystenta na okres dwóch lat. W roku 2006 uzyskał prestiżowe stypendium naukowe fundacji Alexandra von Humboldta i spędził dwa lata w Hahn-Meitner Institut w Berlinie. Po powrocie do Krakowa w roku 2008 został on zatrudniony na stanowisku adiunkta.

1. Opis osiągnięcia habilitacyjnego

Pan Bartosz Mindur, jako osiągnięcie naukowe wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (dz. U. nr 65 poz. 595, z późniejszymi zmianami), wskazał powiązany ze sobą cykl 18 artykułów pod wspólnym tytułem „Pozycjoczułe detektory gazowe w zastosowaniach eksperymentalnej fizyki cząstek elementarnych oraz wybranych metodach obrazowania”. Prace te zostały wydane w latach 2004 – 2016 w czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym, znajdujących się w bazie Journal Citation Report (JCR). Przedstawiony cykl prac jest spójny tematycznie i dobrze reprezentuje zainteresowania oraz dorobek naukowy Habilitanta. Z uwagi na to, że Bartosz Mindur należy do Współpracy ATLAS część przedstawionych dzieł (H1 – H4, H7 – H10 oraz H15) posiada dużą liczbę współautorów. Znaczący wkład Habilitanta w ich powstanie poświadczony jest odpowiednim listem referencyjnym wystawionym przez kierownika grupy detektora ATLAS TRT (Transition Radiation Tracker) oraz koordynatora projektu detektorowego ATLAS. Pozostałe publikacje wykonane zostały albo w znacznie mniejszych zespołach (H5, H6, H11 – H14 oraz H18) lub indywidualnie przez samego Habilitanta (H16 i H17). Pan Bartosz Mindur przedstawił odpowiednie oświadczenia współautorów, z których wynika, że prace H5, H6, H11 – H14 oraz H18 powstały przy wiodącym lub znacznym (co najmniej 30%) jego udziale.

2. Ocena osiągnięcia habilitacyjnego

Badania prowadzone przez Habilitanta dotyczą szeroko pojętego zastosowania detektorów gazowych. Uważam, że najważniejszymi osiągnięciami naukowymi Habilitanta są prace nad konstrukcją,

własności alternatywnych mieszanin dla proporcjonalnych liczników słomkowych detektora TRT nie zawierających tetrafluorometanu (CF_4). Bartosz Mindur brał ponadto aktywny udział w analizie i opracowaniu danych zebranych podczas testów, jak również uczestniczył w procesie tworzenia oraz edycji wymienionych przez niego publikacji. Jednym z najbardziej istotnych i wartościowych wyników jakie uzyskał Habilitant podczas tego etapu budowy detektora TRT, w mojej opinii, było przeprowadzenie analizy pozwalającej na wyznaczenie bezpiecznego punktu pracy liczników słomkowych. Wymagało to wiedzy na najwyższym poziomie eksperckim na temat stabilności mieszanin gazowych, jednorodności wzmocnienia gazowego oraz efektów starzeniowych.

Wiodący wkład Habilitanta w prace nad systemem TRT ATLAS został opisany w specjalnym liście referencyjnym, o którym wspominałem powyżej. List potwierdza ekspercki poziom wiedzy Bartosza Mindura z zakresu fizyki eksperymentalnej związanej z zastosowaniem detektorów gazowych. Autorzy listu, dr Anatolii Romaniuk oraz dr Christoph Rembser podkreślają istotny wpływ Habilitanta na prace badawczo-rozwojowe prowadzące do budowy TRT. Wskazują również na jego znaczący wkład w utrzymanie detektora TRT. Bartosz Mindur wymieniony jest jako jeden z głównych autorów oraz obecny koordynator systemu kontroli wzmocnienia gazowego (ang. Gas Gain Stabilisation System – GGSS) TRT ATLAS, który jest krytycznym komponentem niezbędnym do poprawnej pracy tego układu śladowego.

Poza istotnym wkładem do eksperymentu ATLAS Bartosz Mindur prowadzi równoległe badania związane z rozwojem technologii detekcji z zastosowaniem liczników gazowych. W ostatnich latach zdobył znaczną wiedzę i doświadczenie w użyciu detektorów gazowych typu „micro”. W szczególności jest on zainteresowany rozwojem oraz zastosowaniem detektorów typu GEM oraz MicroMEGAS (ang. Micro Mesh Gaseous Structure) w ramach Współpracy RD51. Jednym z bardzo interesujących projektów związanych z detektorami gazowymi do precyzyjnego pomiaru położenia GEM jest stworzenie stanowiska do badania dzieł sztuki. Wykorzystując możliwości detektorów GEM możliwe było wykonanie analizy obrazów z użyciem miękkiej wiązki promieniowania X. Urządzenie takie umożliwi stworzenie wielkopowierzchniowej mapy 2D pigmentów w warstwach, które nie są widoczne. Prace nad tym projektem są bardzo intensywne i perspektywiczne, a sam Habilitant umieścił aż pięć publikacji związanych z tym tematem na liście prac stanowiących osiągnięcie naukowe. Badanie te pokazują również możliwość transferu technologii stosowanych w eksperymentach FWE do zastosowań aplikacyjnych.

3. Ocena dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i organizacyjnego

Pan Bartosz Mindur jest również członkiem Współpracy ZEUS (DESY) oraz PANDA (ang. antiProton ANihilation at DArmstad), gdzie pracował nad projektem detektora STT (ang. Straw Tube Tracker). Wspomnieć należy również o jego pracach wykonanych podczas pobytu w Hahn-Meitner Institut w Berlinie dotyczących układu detekcji neutronów termicznych do pracy z wiązkami o bardzo dużej intensywności. Poza listą główną stanowiącą osiągnięcie habilitacyjne przedstawił on zestaw 18 publikacji (podpisanych przez stosunkowo niewielkie grupy autorów) dotyczące jego różnych aktywności związanych z członkostwem w wyżej wymienionych Współpracach. Habilitant, z uwagi na swoją szeroką działalność został również zaproszony do wygłoszenia wielu referatów na międzynarodowych konferencjach. W swoim autoreferacie wymienia 19 konferencji, na których prezentował między innymi wyniki badań w imieniu Współpracy ATLAS i RD51. W sumie Habilitant jest autorem 586 publikacji, które posiadają około 15 tysięcy cytowań i indeks Hirscha 52. Wartości te są typowe dla członka dużego zespołu naukowego prowadzącego badania z zakresu FWE.

Działalność dydaktyczna Bartosza Mindura jest nie mniej imponująca jak jego osiągnięcia naukowo-badawcze. Warto podkreślić, że profil działalności dydaktycznej związany jest blisko z jego pracą

uruchomieniem (ang. Commissioning) i utrzymaniem detektora śladowego ATLAS TRT oraz prace nad rozwijaniem nowych technologii związanych z detektorami gazowymi w ramach Współpracy RD 51. Kolejnym interesującym osiągnięciem jest konstrukcja stanowiska do nieinwazyjnej analizy dzieł sztuki z wykorzystaniem technologii GEM (ang. Gas Electron Multiplier). Projekt ten jest przykładem zastosowania przyrządów dedykowanych eksperymentalnej Fizyce Wysokich Energii (FWE) w badaniach aplikacyjnych.

Rekonstrukcja śladów cząstek naładowanych jest jednym z głównych zadań aparatury pomiarowej wykorzystywanej w każdym eksperymencie związanym z badaniami własności oddziaływań cząstek elementarnych. Precyzyjnie wyznaczone trajektorie pozwalają na dokładne określenie położenia cząstek w detektorze, pomiar ich pędu, czasu życia, parametru zderzenia oraz rekonstrukcję wierzchołków pierwotnych i wtórnych. Poprawna rekonstrukcja śladów ma również decydujący wpływ na pomiary spektroskopowe (precyzja pomiaru masy cząstek kompozytowych), identyfikację oraz działanie układu wyzwalania. Można z pewnością stwierdzić, że niezawodna i stabilna praca układów śladowych wpływa bezpośrednio na program fizyczny każdego eksperymentu z zakresu FWE. W szczególności jest to ważne dla takiego eksperymentu jak ATLAS, którego głównym celem jest poszukiwanie Nowej Fizyki (NF) poprzez obserwację cząstek spoza Modelu Standardowego (MS) oraz precyzyjne testy tego ostatniego. Z uwagi na centralne znaczenie systemu śladowego dla Eksperymentu ATLAS uczestnictwo w pracach nad jego konstrukcją i utrzymaniem należy traktować jako zadanie prestiżowe, świadczące o wysokiej pozycji grupy z AGH we Współpracy ATLAS.

Bartosz Mindur jest związany z grupą TRT ATLAS od roku 2001. Detektor TRT stanowi jeden z trzech układów detekcji wchodzących do głównego systemu śladowego ATLASa. Dodatkowo, TRT umożliwia wydajną identyfikację elektronów, która stanowi bardzo istotny wkład w procesie wyzwalania przypadku (system trygera). Habilitant brał bardzo aktywny udział (lata 2004-2006 oraz 2008-2010) w procesie konstrukcji, testowania poszczególnych elementów składowych detektora w warunkach laboratoryjnych oraz testach na wiązce, które stanowią zwykle ostatni krok przed decyzją o wyborze konkretnych rozwiązań technologicznych oraz budową samego detektora. Chciałbym w tym miejscu podkreślić krytyczne znaczenie testów na wiązkę dla procesu konstrukcji i budowy skomplikowanych systemów detekcji. Praca ta opiera się o szeroką wiedzę i doświadczenie poszczególnych ekspertów biorących udział w tych eksperymentach, którzy muszą stworzyć realistyczny model końcowego detektora. Konieczne jest użycie odpowiednich podzespołów do kontroli, zasilania, zbierania danych (Data Acquisition – DAQ), monitorowania pracy części sprzętowej oraz oprogramowania do badania jakości danych i ich dalszej analizy. Eksperymenty takie pozwalają również na potencjalne ujawnienie słabych punktów projektu danego detektora i ich korekty. Udział Habilitanta w tym etapie budowy detektora TRT ATLAS wyraźnie pokazuje, że już na tak wczesnym etapie swojej kariery cieszył się zaufaniem grupy detektora TRT oraz posiadał wybitną wiedzę z zakresu detektorów gazowych.

Konkretne zadania jakich podjął się Habilitant dotyczyły badania własności pozycjoczujących gazowych detektorów słomkowych, które stanowią część czynną detektora TRT (prace H4, H7-H10). Skupił się on na dokładnych testach stabilności pracy tych detektorów oraz na efektach starzeniowych indukowanych poprzez promieniowanie. Badanie i dokładne zrozumienie zniszczeń radiacyjnych jest szczególnie ważne dla układów pracujących w ekstremalnych strumieniach cząstek hadronowych produkowanych podczas zderzeń proton-proton, proton-jon i jon-jon w LHC (ang. Large Hadron Collider), gdyż pozwalają oszacować efektywny czas życia detektora. Częścią czynną detektorów słomkowych jest odpowiednia mieszanina gazowa, w której dochodzi do deponowania energii przez cząstki naładowane oraz generacji par elektron-jon. Odpowiedni dobór takiej mieszaniny oraz badanie jej własności stanowi fundamentalny etap projektowania oraz budowy detektorów gazowych. Habilitant brał również udział w tworzeniu i analizie

eksperymentalną, co zapewnia bardzo wysoki poziom prowadzonych przez niego zajęć. Pozwolę sobie przedstawić jedynie najbardziej istotne, w mojej opinii, zajęcia monograficzne obieralne, które cieszą się bardzo dużą popularnością wśród studentów Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH. Habilitant zaproponował kilka kursów programowania w językach obiektowych wysokiego poziomu (C++ oraz Java). Prowadzi ponadto wykłady związane z niskopoziomowymi językami programowania, systemami akwizycji danych oraz kursy obsługi systemu operacyjnego Unix/Linux. Tak bliskie powiązanie pracy dydaktycznej i naukowej poza wysokim poziomem wykładanego materiału gwarantuje również ciekawą ofertę związaną z działalnością z zakresu kształcenia kadr. Bartosz Mindur był opiekunem 17 prac inżynierskich, 14 prac magisterskich oraz był promotorem pomocniczym pracy doktorskiej (obronionej).

Bartosz Mindur prowadzi również szeroką działalność organizacyjną. Najważniejszą rolą kierowniczą jaką pełni jest koordynacja krakowskiej grupy Współpracy RD51 oraz miejsce w radzie tej Współpracy (ang. RD51 Collaboration Board). Jest również członkiem: krakowskich zespołów ATLAS, TRT ATLAS (koordynator) oraz PANDA. Pełni również zaszczytną rolę recenzenta w dwóch czasopismach: Journal of Instrumentation oraz IEEE Transactions on Nuclear Science. Zasiadał również w komitetach organizacyjnych warsztatów: „1st MC-PAD Network Training on Readout Electronics workshop” (2009) oraz „NUTECH-2014 ATLAS TRT Workshop” (2014). Bartosz Mindur był do tej pory kierownikiem jednego grantu aparaturowego oraz wykonawcą w 10 projektach (w tym dwóch europejskich).

W mojej opinii, Bartosz Mindur jest jednym z wiodących ekspertów w dziedzinie projektowania, budowy oraz obsługi różnego typu detektorów gazowych dla zastosowań w FWE. Posiada on unikalną wiedzę ekspercką z zakresu badania mieszanek gazowych stanowiących czynnik aktywny liczników oraz efektów związanych ze zniszczeniami radiacyjnymi. Chociaż obecnie jest on głównie zaangażowany w prace eksperymentu ATLAS należy podkreślić jego aktywność na polu rozwijania technik pomiarowych opartych na detektorach gazowych (RD51) oraz ich stosowania poza FWE. Cały dorobek Bartosza Mindura oceniam na zdecydowanie ponad przeciętny, włączając w to również jego pracę dydaktyczną i organizacyjną.

Podsumowując, po zapoznaniu się ze wszystkimi nadesłanymi materiałami stwierdzam, że Bartosz Mindur jest wysokiej klasy fizykiem doświadczalnym, którego wkład w FWE jest rozpoznawalny i ceniony w środowisku międzynarodowym. Jego dotychczasowa kariera wyraźnie wskazuje na to, że jest on gotowy do prowadzenia samodzielnej działalności badawczej. W moim przekonaniu przedstawione przez Habilitanta osiągnięcia naukowe, dydaktyczne oraz organizacyjne spełniają warunki ustawowe związane z uzyskaniem stopnia naukowego doktora habilitowanego. Popieram, z pełnym przekonaniem, dopuszczenie dr. inż. Bartosza Mindura do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.

Tomasz Szumlak

