

**Protokół z posiedzenia Komisji ds. habilitacji dr. Artura Kalinowskiego
powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów
w dniu 21 kwietnia 2015 r.**

W dniu 21 kwietnia 2015 roku Komisja ds. habilitacji dra Artura Kalinowskiego (zwana dalej Komisją) odbyła posiedzenie w składzie:

Przewodniczący Komisji – Prof. dr hab. Stanisław Mrówczyński – Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach

Sekretarz Komisji – Prof. dr hab. Marek Trippenbach – Uniwersytet Warszawski

Recenzent – Prof. dr hab. Mariusz Witek – Instytut Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN w Krakowie

Recenzent – Prof. dr hab. Bogdan Muryn – Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie

Recenzent – Prof. dr hab. Barbara Badelek – Uniwersytet Warszawski

Członek Komisji – dr hab. inż. Adam Kisiel, profesor PW – Politechnika Warszawska

Członek Komisji – Prof. dr hab. Jacek Ciborowski – Uniwersytet Warszawski.

Komisja zapoznała się z recenzjami osiągnięcia naukowego dr. Artura Kalinowskiego pt.: "Wybrane aspekty poszukiwań bozonu Higgsa z Modelu Standardowego w zderzeniach proton-proton w eksperymencie CMS przy LHC" i stwierdziła, że wszystkie trzy recenzje są jednoznacznie pozytywne.

W wyniku obrad Komisja podjęła w głosowaniu jawnym jednomyślnie następującą uchwałę:

Uchwała Komisji ds. habilitacji dr. Artura Kalinowskiego

Po zapoznaniu się z osiągnięciem naukowym pt. "Wybrane aspekty poszukiwań bozonu Higgsa z Modelu Standardowego w zderzeniach proton-proton w eksperymencie CMS przy LHC" - monografią wydaną nakładem Wydawnictw Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2014, ISBN 978- 83-235-1708-5, z autoreferatem, wykazem opublikowanych prac naukowych i referatów, informacją o działalności dydaktycznej i organizacyjnej związanej z fizyką, oświadczeniami dotyczącymi indywidualnego wkładu habilitanta, oświadczeniami współautorów i trzema recenzjami oraz po przeprowadzeniu dyskusji, Komisja wnioskuje do Rady Wydziału Fizyki Uniwersytetu

Warszawskiego o nadanie dr. Arturowi Kalinowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka.

Uzasadnienie

Dr Artur Kalinowski ukończył studia na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2002. Studiował w ramach Międzywydziałowych Indywidualnych Studiów Matematyczno-Przyrodniczych (MISMaP). Pracę magisterską zatytułowaną „Optymalizacja algorytmu trygera mionowego detektora CMS w obecności szumów komór RPC” napisał pod opieką dr hab. Grzegorza Wrochny. Stopień doktora otrzymał także na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2005 na podstawie rozprawy doktorskiej pt: „Search for the heavy, neutral MSSM Higgs particles in the $H/A \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu + X$ channel in the CMS detector at the LHC”, promotor: prof. dr hab. Jan Królikowski. Po uzyskaniu stopnia doktora nauk fizycznych Artur Kalinowski został zatrudniony na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, gdzie kontynuował badania naukowe koncentrujące się wokół zagadnień poszukiwania cząstek Higgsa zarówno w ramach Modelu Standardowego jak i modelach jego rozszerzeń. W okresie od października 2007 do września 2010 przebywał na serii staży podoktorskich w trzech instytucjach: CERN-ie, Instytucie Nielsa Bohra, w Kopenhadze w Danii oraz Laboratoire Leprince Ringuet (LLR) w Palaiseau we Francji.

Dane bibliometryczne dra Artura Kalinowskiego to: łączna liczba cytowań (bez samocytowań) 7790 i index Hirscha 37. Zgodnie z informacją Autora wygłosił on około 70 referatów związanych z działalnością w eksperymentach LHC (w tym referaty w grupach roboczych eksperymentu), a osiągnięcia habilitanta na polu dydaktycznym, wyrażają się promotorstwem 3 prac magisterskich oraz dwiema dalszymi w przygotowaniu (w ciągu 4 lat) oraz szeregiem referatów popularyzatorskich, propagujących dziedzinę Fizyki Wysokich Energii. Był kierownikiem grantu poświęconego hadronowym rozpadom taonu w ramach SM, oraz wykonawcą w 4 grantach.

1. Ocena dokonania naukowego

Habilitant przedstawił do oceny monografię napisaną jest w języku polskim, liczącą 102 strony i składającą się z dziesięciu rozdziałów oraz bibliografii zawierającej 131 pozycji.

W swojej recenzji na temat monografii **profesor Mariusz Witek** pisze: „Tematyka rozprawy ma ogromne znaczenie poznawcze. Dotyczy poszukiwania bozonu przewidywanego przez mechanizm Brouta-Englerta-Higgsa (BEH), bozonu Higgsa. Poszukiwania tego bozonu trwały od momentu pełnego sformułowania Modelu Standardowego w latach siedemdziesiątych XX wieku, choć sam mechanizm BEH został zapostulowany już w latach sześćdziesiątych ubiegłego wieku. Trudności w poszukiwaniu bozonu Higgsa wiązały się z tym, że jego masa nie jest określona w ramach Modelu Standardowego a przewidywane przekroje czynne na jego produkcję są niezmiernie małe w porównaniu do całkowitego przekroju czynnego oddziaływań nieelastycznych. Do czasu ery LHC dostępne były jedynie dolne granice na masę lub oszacowania pochodzące z pomiarów pośrednich. Od momentu bezpośredniej obserwacji najcięższego kwarka w 1995 roku, bozon Higgsa pozostawał ostatnim nieodkrytym elementem Modelu Standardowego. Ten fakt był jednym z podstawowych motywów budowy zderzacza LHC oraz dwóch detektorów ogólnego przeznaczenia CMS i ATLAS.

Pan Artur Kalinowski w okresie po uzyskaniu stopnia doktora nauk fizycznych kontynuował swoje zaangażowanie w poszukiwania bozonu Higgsa w różnych fazach realizacji eksperymentów CMS i ATLAS, zarówno w trakcie przygotowań jak i w trakcie analizy danych ze zderzeń proton-proton na LHC. Habilitant aktywnie uczestniczył w pracach nad tą kluczową tematyką, prowadzoną przez liczne grupy naukowe z laboratoriów całego świata i opisane w przedstawionej monografii.” I następnie recenzent dodaje: „Pod względem edytorskim monografia przygotowana została bardzo starannie. Redakcja przedstawionej monografii stanowiła spore wyzwanie ze względu na ogromny zakres poruszonych zagadnień. Różnymi aspektami poszukiwań bozonu Higgsa zajmowało się wiele grup naukowych współpracy CMS. Ujęcie tego w 100-stronicową monografię wymagało zwięzłości przy jednoczesnym zachowaniu logicznej spójności przedstawionego materiału. Według mnie Habilitant wywiązał się z tego zadania w sposób zadowalający. Zagadnienia poruszane w rozprawie są przedstawione zrozumiale, jednak ze względu na zaawansowaną tematykę, wymagają od czytelnika posiadania wiedzy specjalistycznej lub skorzystania z odniesień bibliograficznych. Poziom merytoryczny monografii poruszającej tak szeroki zakres zagadnień świadczy o bardzo dobrej znajomości przedstawionej tematyki i dojrzałego spojrzenia naukowego habilitanta.”

W opinii **profesora Bogdana Muryna** czytamy między innymi: „W tak dużych zespołach, których łączna liczba członków wyraża się w tysiącach, wkład do opracowywanej analizy

poszczególnych uczestników z osobna wymaga specyficznej oceny. Sądzę, że dlatego też dr Artur Kalinowski zaczyna Monografię od przedstawienia wkładu własnego, w którym określa zarówno swój bezpośredni przyczynek do analizy odkrycia bozonu H, jak i też długofalową działalność prowadzoną od początku konstrukcji detektora CMS (2002 r.), którą to działalność traktowałbym jako pośredni, ale też ważny wkład Autora w omawiane odkrycie. Rekomendacyjny list szefa zespołu CMS w kilku celnych zdaniach podkreśla niebagatelny udział habilitanta w przedstawianej analizie”, A następnie „Jeśli chodzi o sposób przedstawienia wyników to, pomimo hermetycznego miejscami opisu, oceniam go wysoko. Podoba mi się konstrukcja rozprawy oraz dobrane, starannie przygotowane rysunki, uzupełnione często odpowiednimi odnośnikami.”

Trzeci z recenzentów, **profesor Barbara Badelek** stwierdza: „Jako swoje osiągnięcie naukowe, zgodnie z ustawą, habilitant przedstawia napisaną przez siebie monografię, która podsumowuje niektóre aspekty poszukiwań bozonu Higgsa przy użyciu detektora CMS. Przedstawione są poszukiwania w pięciu kanałach rozpadu bozonu, a więc nie tylko w kanale z dwoma taonami w stanie końcowym, w studiach którego wkład Autora był największy. Monografię otwierają trzy niezwykle użyteczne rozdziały: o mechanizmie Higgsa w Modelu Standardowym, o detektorze CMS oraz o stosowanych procedurach statystycznych. Zamyka ją bardzo przydatne zebranie wyników dotyczących sprzężeń i masy bozonu i wreszcie zwięzłe podsumowanie.

Jedyną moją uwagą krytyczną do monografii p. dr Kalinowskiego jest zbyt skrótowa perspektywa planowanych, dokładniejszych studiów własności cząstki Higgsa. Jeśli by bowiem wziąć literalnie ostatni akapit „Podsumowania” to przyszłość tych studiów w ramach LHC rysuje się pesymistycznie: ponieważ raczej nie pomoże istotne zwiększenie statystyki to nadzieję należy tu raczej wiązać z nowym zderzaczem elektron-pozyton niż z LHC.

Monografię mogę streścić krótko: piękna i wszechstronna, napisana bardzo dobrym językiem polskim, maksymalnie unikającym anglicyzmów. Mimo, że niespecjalistka, czytałam ten trudny i zwarty tekst z dużą przyjemnością. Myślę jednak, że powinien on być napisany po angielsku. Nie tylko byłby wtedy dostępny ogółowi fizyków (a dżungla publikacji LHC często zniechęca potencjalnych zainteresowanych i cenić należy logiczne i jasne „przewodniki” po niej), lecz także pozwoliłoby to uniknąć kłopotów z częstym cytowaniem terminów angielskich, koniecznym wobec braku słownictwa polskiego. Uchybienia redakcyjne tekstu nie są liczne, zwłaszcza w proporcji do rozmiarów rozprawy.”

2. Ocena dorobku naukowego

Charakteryzując osiągnięcia naukowo-badawcze habilitanta **profesor Muryn** pisze:

„Do oceny osiągnięć naukowych habilitanta należy dodać również inne aspekty działalności naukowej i organizacyjnej. Dr Artur Kalinowski jest autorem/współautorem ponad 310 publikacji naukowych w recenzowanych czasopismach o światowym zasięgu. Reprezentował Współpracę CMS uczestnicząc czynnie w 10 międzynarodowych konferencjach.”

W recenzji **profesora Witka** czytamy: „Charakter dorobku naukowego jest typowy dla udziału w dużej współpracy międzynarodowej, w tym przypadku dotyczy to dwóch eksperymentów CMS i ATLAS. W trakcie studiów doktoranckich Pan Artur Kalinowski skoncentrował się na badaniu potencjału odkrywczego przy poszukiwaniach rozpadów bozonów Higgsa na dwa leptony tau w ramach supersymetrycznych rozszerzeń Modelu Standardowego. Wyniki tej analizy włączone zostały w publikacje eksperymentu CMS dotyczące potencjału programu fizycznego tego eksperymentu i prezentowane na wielu konferencjach naukowych, w tym także przez habilitanta.

W okresie po obronie rozprawy doktorskiej habilitant przebywał na kilku stażach w zagranicznych instytucjach naukowych. W latach 2008-2009 we współpracy ATLAS, a w późniejszym okresie we współpracy CMS. Prace dla eksperymentu ATLAS obejmowały rozwój algorytmów do identyfikacji hadronowych rozpadów leptonów tau wykorzystywanych w analizach off-line oraz rozwój algorytmów do identyfikacji leptonów tau w środowisku systemu wyzwalania on-line.

Od 2009 roku do dnia dzisiejszego habilitant pracuje we współpracy CMS. W początkowej fazie wniósł wkład w opracowanie nowej metody rekonstrukcji obiektów fizycznych opartych o ideę „particle flow”, która jest obecnie podstawową metodą używaną w fazie rekonstrukcji przypadków tego eksperymentu. Wkrótce potem powrócił do prac związanych z sektorem Higgsa, do poszukiwań bozonu Higgsa z Modelu Standardowego w kanale rozpadu na leptony tau, gdzie jeden z leptonów rozpada się na mion i neutrino a drugi hadronowo. Jednym z istotnych elementów tej analizy był pomiar wydajności systemu wyzwalania dla tego rozpadu. Ze względu na stosunkowo niski przekrój czynny na produkcję bozonu Higgsa w porównaniu z ogromnym tłem pochodzącym od innych procesów Modelu Standardowego, kluczowym wyzwaniem było opracowanie metod szacowania tła oraz jego redukcji, które są

niezbędne do pomyślnej obserwacji sygnału. Habilitant przeprowadził analizę dominujących przyczynków tła dla poszukiwanego rozpadu bozonu Higgsa.”

Profesor Barbara Badelek pisze: „Od 14 lat działalność naukowa Autora rozprawy jest związana z doświadczeniami przy zderzaczu LHC, głównie z eksperymentem CMS, z dwuletnim interludium na współpracę z ATLAS-em. Od początku były to prace nad rozwojem i symulacją algorytmów wyzwalania (trygera) różnych stopni i, w mniejszym stopniu, nad rozwojem algorytmów identyfikacji, np. taonów, wszystkie wykonywane w ścisłym kontakcie z grupami badawczymi na Wydziale Fizyki UW i za granicą. Nadrzędnym celem tych prac było szacowanie potencjału odkrywczego detektora CMS w aspekcie poszukiwań ciężkich, neutralnych bozonów Higgsa, a efektem najpierw praca magisterska (2002), a następnie doktorska (2006). Przed i po jej obronie Autor odbył serię staży w laboratoriach zagranicznych, w tym w CERN.

Aktywność, osiągnięcia i coraz większe doświadczenie i uznanie nabywane przez Autora spowodowały, że w czasie uruchamiania zderzacza LHC (2008) pracował On na kilku rodzajach stanowisk: kontroli układu wyzwalania, jakości zbieranych danych i wreszcie obsługi kalorymetru elektromagnetycznego. Po ponownym uruchomieniu LHC, w latach 2010 i 2011, był operatorem układu wyzwalania detektora CMS w czasie rutynowego zbierania danych.

Konsekwentnie, zainteresowania fizyczne dra Kalinowskiego skupiały się na poszukiwaniach bozonu Higgsa w kanale rozpadu na dwa taony, które następnie rozpadają się odpowiednio na mion i neutrino oraz na hadrony. Praca postępowała w wielu kierunkach: uruchamianiu i testowaniu algorytmów rekonstrukcji opartych na metodzie tzw. przepływu energii, optymalizacji kryteriów selekcji, wyznaczania tła (np. od procesów QCD), itp. Ułatwiał ją grant HOMING PLUS przyznany Mu przez FNP.”

3. Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej.

Wszyscy recenzenci zgodnie wysoko oceniają działalność dydaktyczną i organizacyjną habilitanta. **Profesor Mariusz Witek** pisze: „Dr Artur Kalinowski brał udział w działalności dydaktycznej Uniwersytetu Warszawskiego prowadząc różnorakie ćwiczenia i zajęcia ze studentami I i II stopnia. Opiekował się jedną pracą licencjacką oraz czterema pracami magisterskimi. Ocena działalności dydaktycznej jest zadowalająca, ale nie wyróżniająca biorąc pod uwagę zatrudnienie w jednostce uniwersyteckiej. Jest to jednak zrozumiałe ze

względem na aktywność badawczą i charakter staży zagranicznych. Działalność dydaktyczna jest uzupełniona aktywnością popularyzatorską (artykuły popularno-naukowe, zajęcia dla uczniów szkół średnich, współorganizacja Festiwalu Nauki), którą uważam za znaczącą i pożyteczną.

Habilitant był współwykonawcą w trzech projektach badawczych i realizował jeden grant pełniąc funkcję kierownika. Obecnie realizuje projekt w charakterze głównego wykonawcy finansowany przez Narodowe Centrum Nauki.” **Profesor Bogdan Muryn** dodaje: „Zgodnie z informacją Autora wygłosił on około 70 referatów związanych z działalnością w eksperymentach LHC, a osiągnięcia Habilitanta na polu dydaktycznym, wyrażające się promotorstwem 3 prac magisterskich oraz dwiema dalszymi w przygotowaniu (w ciągu 4 lat) wraz z szeregiem popularyzatorskich referatów, propagujących dziedzinę Fizyki Wysokich Energii, dodatkowo pozytywnie wartościują Habilitanta. Niezależnie od uczestnictwa w 4 grantach w charakterze wykonawcy, dr Artur Kalinowski był również kierownikiem dwuletniego grantu poświęconego hadronowym rozpadom taonu w ramach SM.”

Jednoznacznie pozytywną ocenę habilitacji i dorobku naukowego dra Artura Kalinowskiego wyrażają też zgodnie wszyscy trzej recenzenci we wnioskach końcowych swoich opinii, które przytaczamy w całości.

Profesor Mariusz Witek: „Dr Artur Kalinowski jest aktywnym fizykiem eksperymentatorem, który osiągnął dojrzałość do prowadzenia samodzielnej działalności badawczej, organizacyjnej i dydaktycznej. Uważam, że jego dorobek naukowy oraz przedłożona monografia spełnia warunki ustawowe o stopniach i tytule naukowym. Wnioskuje o dopuszczenie dra Artura Kalinowskiego do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.”

Profesor Bogdan Muryn: „Podsumowując, zarówno przedstawiona do recenzji monografia jak i dorobek naukowy dr Artura Kalinowskiego świadczą o jego dużych kompetencjach i dojrzałości badawczej. Uważam, że jest on bardzo dobrym fizykiem i zasługuje na dopuszczenie do dalszego etapu procedury habilitacyjnej.”

Profesor Barbara Badelek: „Konkludując: Pan dr Artur Kalinowski posiada duży dorobek i poważny autorytet naukowy. Przedstawiona rozprawa habilitacyjna i cała działalność naukowa świadczą o Jego naukowej samodzielności i upoważniają do przystąpienia do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego, zgodnie z ustawą.”

Komisja stwierdza, że habilitant spełnia ustawowe wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i wnioskuję do Rady Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego o nadanie dr. Arturowi Kalinowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka.

Podpisy :

Przewodniczący Komisji – Prof. dr hab. Stanisław Mrówczyński

Sekretarz Komisji – Prof. dr hab. Marek Trippenbach

Recenzent – Prof. dr hab. Mariusz Witek

Recenzent – Prof. dr hab. Bogdan Muryn

Recenzent – Prof. dr hab. Barbara Badełek

Członek Komisji – dr hab. inż. Adam Kisiel, profesor PW

Członek Komisji – Prof. dr hab. Jacek Ciborowski

