



Warszawa, 8 .IV. 2015

Ocena rozprawy habilitacyjnej pt.

**„Wybrane aspekty poszukiwań bozonu Higgsa z modelu standardowego
w zderzeniach proton-proton w eksperymencie CMS przy LHC”**

oraz dorobku naukowego p. dr Artura Kalinowskiego.

Zapoznałam się z rozprawą habilitacyjną i dorobkiem naukowym p. dr Kalinowskiego i stwierdzam co następuje:

1. Od 14 lat działalność naukowa Autora rozprawy jest związana z doświadczeniami przy zderzaczach 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.
2. 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.
3. Konsekwentnie, zainteresowania fizyczne p. dr 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.

4. Badania Pana dr Kalinowskiego nad wykryciem cząstki Higgsa były wszechstronne, a więc także fenomenologiczne, te ostatnie we współpracy z fizykami-teoretykami, np. przy obliczeniach przekroju czynnego na produkcję bozonu czy przy studiach wpływu cząstek supersymetrycznych oraz cząstek Higgsa na ograniczenie przestrzeni parametrów modeli z supersymetrią.
5. W czasie ostatnich kilku miesięcy p. dr Kalinowski zaczął przygotowania do badań własności cząstki, która od 2012 roku identyfikowana jest jako bozon Higgsa, a mianowicie do wyznaczenia jej spinu i parzystości w rozpadzie na dwa taony. Pracuje On także nad rozbudową i modernizacją detektora LHC, w tym nad nowymi układami wyzwalania.
6. 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.
7. Jedyną moją uwagę 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.
8. 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 džungla 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.

9. Rezultaty prac Habilitanta, bezpośrednio związane z tematyką rozprawy zawarte są w 16 publikacjach (w tym 3 komunikaty konferencyjne) a monografia oparta jest na przeszło 130 artykułach. Oczywiście p. dr Kalinowski jest (współ)autorem znacznie większej liczby publikacji, jak to jest w zwyczaju gigantycznych współprac naukowych i jak na to zasługują wyniki Jego studiów używane w rozmaitych kierunkach badań przy LHC. Wyniki te Autor przedstawiał 12 razy na międzynarodowych forach naukowych. Jego referaty na seminariach ograniczają się natomiast do macierzystego Wydziału Fizyki UW. Tam też opiekuje się On pracami dypłomowymi (1 praca licencjacka, 2 magisterskie, 2 magisterskie w przygotowaniu), prowadzi inne zajęcia dydaktyczne (głównie pracownie, rzadziej ćwiczenia rachunkowe) i popularyzuje naukę. Wspomnieć należy o kilku nagrodach, w tym o prestiżowym stypendium MNiSW dla wybitnego młodego naukowca, które otrzymał w 2013 roku.

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.**



Prof. dr hab. Barbara Badełek

Instytut Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego
(badelek@fuw.edu.pl)