

Ocena wniosku habilitacyjnego dr Marcina Stolarskiego

Jako „osiągnięcie naukowe” wg stosownej ustawy, dr Marcin Stolarski przedstawił monografię zatytułowaną „Direct Measurement of the Gluon Polarisation in the Nucleon Using the All- p_T Method at the COMPASS Experiment at CERN” opublikowaną przez Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2017.

Oprócz tego dr Stolarski załączył opis innego dorobku naukowego, organizatorskiego, dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz wartości wskaźników bibliometrycznych wymienionych w obowiązującym rozporządzeniu.

1. Rozprawa habilitacyjna

Rozprawa habilitacyjna dr M. Stolarskiego jest wynikiem jego pracy w zespole eksperymentu COMPASS w ośrodku CERN. W eksperymencie tym spolaryzowana wiązka mionów zderzana była z różnymi, spolaryzowanymi, spoczywającymi tarczami a jego głównym jego celem był pomiar wkładu polaryzacji gluonów do spinu nukleonu, czyli próba częściowego chociaż, wyjaśnienia tzw. „kryzysu spinowego”. Ten arcyciekawy temat był w ciągu ostatnich kilku lat głównym przedmiotem pracy dr M. Stolarskiego a jej następstwem jest publikacja eksperymentu COMPASS (Eur. Phys. J. C77 (2017) 209) oraz będąca jej znacznie rozszerzoną wersją, zawierającą wiele informacji technicznych, recenzowana monografia habilitacyjna. Dr Stolarski był głównym wykonawcą tej analizy i autorem nowatorskiej metody, która pozwoliła na uzyskanie najwyższej jak dotąd precyzji pomiaru polaryzacji gluonów $\Delta g/g$. Jest to pierwszy pomiar sugerujący, że polaryzacja gluonów jest niezerowa i dodatnia i jego znaczenie dla fizyki cząstek elementarnych jest trudne do przecenienia!

Monografia dr M. Stolarskiego napisana jest po angielsku, liczy 97 stron i 10 rozdziałów i bibliografię. W pierwszym rozdziale, czyli Wstępie, przedstawiona jest krótka historia badania spinowej struktury nukleonu. Rozdział drugi opisuje formalizm rozpraszania głęboko nieelastycznego z uwzględnieniem polaryzacji a także wprowadza ogólnie w pośrednie i bezpośrednie metody pomiaru polaryzacji gluonów. W rozdziale trzecim podsumowane są dotychczasowe wyniki pomiarów $\Delta g/g$. Rozdział czwarty zawiera skrótowy opis detektora COMPASS. Ta wstępna, zwyczajowa część monografii jest napisana rzeczowo, dobrze

wprowadza do tematu i ma sporą wartość dydaktyczną.

W rozdziale piątym autor dyskutuje bardziej szczegółowo dotychczasową bezpośrednią metodę pomiaru polaryzacji gluonów wykazując jej istotne ograniczenia prowadzące do dużych błędów, zwłaszcza systematycznych. Na tym tle dr Stolarski wprowadza swoją autorską metodę pomiaru $\Delta g/g$: w skrócie polega ona na takiej modyfikacji modelu sieci neuronowych używanego do odróżnienia sygnału Photo Gluon Fusion (PGF) od tła aby liczba zwrócona przez sieć dała możliwość efektywnego oszacowania przypadek-po-przypadku prawdopodobieństwa, że dane zdarzenie pochodzi z procesu PGF. Jak wykazał autor, prowadzi to istotnego zmniejszenia błędu systematycznego pomiaru a także umożliwia użycie w analizie hadronów w całym dostępnym zakresie pędu poprzecznego, co zmniejsza błąd statystyczny. Metoda ta zyskała nazwę 'All- p_T ', została zaakceptowana przez współpracę COMPASS i użyta we wspomnianej już publikacji.

Szczegóły selekcji danych doświadczalnych przedstawione są w rozdziale szóstym a w rozdziale siódmym dyskutowana jest weryfikacja różnych modeli Monte Carlo i ich parametryzacji przez sieci neuronowe. Jest to bardzo ważny element całej analizy, gdyż zapewnia poprawne powiązanie wielkości mierzonych z polaryzacją gluonów i ostateczna precyzja pomiaru $\Delta g/g$ zależy od użytych modeli. Rozdział ten przekonuje, że autor rozumie narzędzia, które stworzył i używa.

W rozdziale ósmym przedstawione są badania efektów systematycznych i ich wkład do błędów: wniosek jest taki, że zastosowana metoda zmniejszyła błąd systematyczny $\Delta g/g$ o czynnik 1.8.

Końcowe wyniki, czyli wartość $\Delta g/g$ oraz jego zależność od zmiennej x przedstawione są w rozdziale dziewiątym, gdzie jest też ich porównanie z dotychczasowymi wynikami światowymi. Porównanie to unaocznia, jaki postęp w precyzji pomiaru osiągnął autor (błąd statystyczny zmalał o czynnik 1.6). Po raz pierwszy wyniki doświadczalne pozwalają na sugestię, że polaryzacja gluonów jest niezerowa i dodatnia. Rozdział dziesiąty jest podsumowaniem rozprawy i krótko omawia perspektywy użycia zaproponowanej metody w innych eksperymentach.

Ogólna ocenę monografii zacznę od strony redakcyjnej. Na pierwszy rzut oka trochę dziwna wydała mi się kolejność rozdziałów: rozdziały teoretyczne przeplatają się z doświadczalnymi. Nie utrudniło to jednak czytania rozprawy a może być częściowo uzasadnione faktem, że aspekty doświadczalne i teoretyczne tej analizy rzeczywiście są mocno splątane. Nie mam zastrzeżeń do języka angielskiego, znalazłem niewiele błędów redakcyjnych. Ogólnie rozprawa napisana jest dość zwięźle, co dla mnie jest zaletą.

Moja ocena merytoryczna jest równie wysoka: badanie polaryzacji gluonów to temat z pierwszej linii frontu fizyki cząstek elementarnych a opracowanie nowej metody tego trudnego pomiaru i jej skuteczne zastosowanie prowadzące do najprecyzyjniejszego obecnie pomiaru $\Delta g/g$

zasługują na wysokie uznanie.

2. Dorobek naukowy, organizatorski, dydaktyczny i popularyzatorski

W każdym z wymienionych obszarów habilitant wykazał przekonujący dorobek.

Szczególnie imponujący jest dorobek publikacyjny dr M. Stolarskiego, co jest typowe dla członka dużego eksperymentu fizyki cząstek elementarnych, jakim jest COMPASS. Wszystkie publikacje, z wyjątkiem jednej, są wieloautorskie i zgodnie z wymaganiem rozporządzenia habilitant oszacował swój wkład do każdej z nich w procentach. Największy wkład własny (50%) przypisał wspomnianej już publikacji o polaryzacji gluonów (której rozszerzoną wersją jest monografia habilitacyjna) motywując to faktem, iż był autorem nowej metody pomiaru, głównym wykonawcą analizy i autorem tekstu. Współpraca COMPASS doceniła to, mianując go autorem korespondencyjnym dla tej publikacji. Takie powściągliwe oszacowanie wkładu do tej kluczowej publikacji dobrze świadczy o skromności autora i jego rozumieniu specyfiki pracy naukowej w dużej współpracy. Z tego względu oszacowania wkładu własnego do innych publikacji uważam za realistyczne i wiarygodne. Potwierdza to pośrednio robiąca duże wrażenie lista aktywności dr M. Stolarskiego w eksperymencie COMPASS: zajmował się on „hardware”, „software”, analizą fizyczną, koordynacją procesu zbierania danych i pełnił funkcje koordynatora analizy fizycznej całego eksperymentu oraz był członkiem komitetu publikacyjnego współpracy. Kolejnym dowodem jego aktywności i wiodącej pozycji w eksperymencie COMPASS jest autorstwo 12 wewnętrznych not eksperymentu, opieka naukowa nad młodszymi kolegami oraz długa lista wystąpień konferencyjnych, w których prezentował wyniki w imieniu całej współpracy.

W załączonych do wniosku dokumentach nie ma potwierdzenia wkładu i pozycji dr M. Stolarskiego w eksperymencie COMPASS przez jego kierownictwo ale na podstawie przedstawionej powyżej analizy uważam, że nie jest ono potrzebne.

Z pozostałego, dobrego dorobku, chcę wymienić udział w komitetach organizacyjnych dobrych konferencji naukowych, pełnienie funkcji promotora pomocniczego przewodu doktorskiego oraz aktywność dydaktyczną i popularyzatorską, także poza granicami kraju.

Podsumowując, na podstawie oceny dostarczonego materiału, stwierdzam, że dr Marcin Stolarski jest wszechstronnym i dojrzałym fizykiem w skali międzynarodowej a jego dorobek spełnia formalne i zwyczajowe wymagania habilitacji.

Z pełnym przekonaniem wnioskuję o dopuszczeniu go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Jan Fijel