



INSTYTUT FIZYKI JĄDROWEJ
im. Henryka Niewodniczańskiego
POLSKIEJ AKADEMII NAUK
ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków

Dyrektor: (+48 12) 662 8200
Centrala: (+48 12) 662 8000
Fax: (+48 12) 662 8458
E-mail: dyrektor@ifj.edu.pl

Prof. dr hab. Marek Kowalski

Kraków, 14 grudnia 2022

Ocena dorobku naukowego dr. Szymona Puławskiego oraz przedstawionego osiągnięcia naukowego pt. „Strangeness production in proton-proton and heavy ion collisions at SPS energies”

Część pierwsza niniejszej oceny poświęcona jest dorobkowi naukowemu kandydata, druga zawiera opinię o przedstawionej rozprawie. Opinia ogólna zawarta jest w konkluzji.

Pan dr Szymon Puławski jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym Wydziału Nauk Ścisłych i Technicznych Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach. Jego obecna działalność naukowa związana jest z prowadzonym w CERNie eksperymentem NA61/SHINE. Praca pana dr. Puławskiego we wspomnianym eksperymencie jest zauważalna i doceniana przez dużą, międzynarodową współpracę badawczą. Był on głównym autorem **6 publikacji** w renomowanych czasopismach z listy JCR oraz **9 publikacji pokonferencyjnych**. Wniósł on także istotny wkład do **32 innych publikacji**. Był też koordynatorem pracy komitetów redakcyjnych 5 publikacji współpracy NA61/SHINE.

Na uwagę zasługuje znaczna aktywność konferencyjna habilitanta. Brał on udział w **25 międzynarodowych konferencjach naukowych** o dużej renomie, wygłaszając **24 referaty**, w tym **6 na zaproszenie**. Należy podkreślić, że w dużych zespołach badawczych wygłoszenie referatu konferencyjnego powierza się osobie, która wniosła najbardziej znaczący wkład do uzyskanych wyników. Istotny wkład pana dr. Szymona Puławskiego w pracę eksperymentu NA61/SHINE na wszystkich jego etapach, od nadzorowania aparatury podczas seansów zbierania danych, poprzez ich danych aż do napisania publikacji został podkreślony przez kierownika eksperymentu, pana prof. Marka Gaździckiego.

O pozycji habilitanta w środowisku naukowym świadczy również członkostwo w komitetach organizacyjnych i naukowych 3 międzynarodowych konferencji.

Był on także wykonawcą i głównym wykonawcą 4 zakończonych grantów z NCN, aktualnie jest wykonawcą dwóch.

Na uwagę zasługuje także rozległa działalność dydaktyczna i popularyzatorska habilitanta, obejmująca między innymi opiekę nad pracami magisterskimi, licencjackimi i inżynierskimi, promotorstwo pomocnicze doktoratu, zajęcia ze studentami.

Podsumowując, stwierdzam, że pan dr Szymon Puławski jest bez wątpienia dojrzałym i samodzielnym pracownikiem naukowym, cenionym w wielkim, międzynarodowym zespole badawczym, a jego dorobek naukowy jest znaczący i z naddatkiem spełnia wymagania ustawowe.

Przedłożona mi do recenzji jako osiągnięcie naukowe monografia porusza istotny temat w badaniach zderzeń jader atomowych przy energiach relatywistycznych, a mianowicie produkcję cząstek dziwnych. Wzmożona produkcja takich cząstek w zderzeniach jądrowych w porównaniu ze zderzeniami proton-proton jest uważana za jeden z sygnałów powstania nowego stanu materii – plazmy kwarkowo-gluonowej. Wyniki zamieszczone w monografii pochodzą z eksperymentu NA61/SHINE działającego w Europejskim Centrum Badań Jądrowych CERN w Genewie. Monografia składa się ze Wstępu, siedmiu rozdziałów merytorycznych, Podsumowania i Bibliografii.

Najważniejsze osiągnięcia habilitanta przedstawione są w rozdziałach 4-6.

W Rozdziale 4 zaprezentowane są uzyskane przez habilitanta wyniki. Autor przedstawia widma i średnie krotności Ξ -i Ξ -bar⁺ oraz Ξ^0 (1530) i Ξ -bar⁰(1530) w kilku przedziałach rapidity i pędu poprzecznego. Widma pędu poprzecznego udaje mu się opisać funkcją wykładniczą. Również dla Ω -i Ω -bar⁺ uzyskano rozkłady y i p_t , aczkolwiek ograniczona statystyka nie pozwoliła na bardziej szczegółową analizę. Dalsza część Rozdziału zawiera dwuwymiarowe rozkłady cząstek naładowanych π^+ , π^- , K^+ , K^- , p i \bar{p} , produkowanych w 20% najbardziej centralnych zderzeń Be+Be przy energiach 19A, 30A, 40A, 75A. Autor przedstawia zarówno wykresy, jak i dane stabularyzowane. Wyniki są zaprezentowane w sposób przejrzysty, rysunki są czytelne, a dane liczbowe dobrze wyeksponowane.

Rozdział 5 zawiera dyskusję na temat możliwego przejścia z fazy hadronowej do fazy plazmy kwarkowo-gluonowej. Metoda analizy była już używana wcześniej, jednakże obecna analiza oparta jest na większej statystyce i jest zdecydowanie bardziej konsystentna – istotne jest tu porównanie wyników dla zderzeń A+A z danymi referencyjnymi dla zderzeń p+p, uzyskanych przez NA61/SHINE. Ciekawym jest, że dane z Be+Be nie potwierdzają wyników uzyskanych dla większych systemów (Pb+Pb), co wskazywałoby, że zderzenia Be+Be przebiegają głównie jako zderzenia niezależnych nukleonów. Wyznaczone w poprzednim rozdziale krotności hiperonów X w zderzeniach p+p pozwoliły na wyznaczenie współczynnika wzmocnienia produkcji dziwności dla cięższych systemów – Pb+Pb, C+C oraz Si+Si badanych w eksperymencie NA49 (eksperyment NA49 nie miał danych referencyjnych, które zostały uzyskane w NA61/SHINE). Wyniki pokazują wyraźny wzrost produkcji dziwności ze wzrostem liczby zranionych nukleonów, a więc ze wzrostem liczby oddziaływań.

Rozdział 6 opisuje próbę potwierdzenia istnienia tzw. pentakwarku (cząstki zawierającej 5 kwarków), o istnieniu której donosił eksperyment NA49. Analiza ta jest o tyle znacząca, że zarówno NA49 jak i NA61/SHINE używały tych samych detektorów śladowych, tzw. Komór Projekcji Czasowej. Analiza wykonana w NA61/SHINE, przy użyciu tych samych metod rekonstrukcji i identyfikacji, a także tych samych cięć kinematycznych nie potwierdziła istnienia raportowanych przez NA49 cząstek.

Dla przedstawionej w monografii analizy niezwykle istotne jest, że wszystkie dane pochodzą z **tego samego eksperymentu**, co eliminuje problem niekompatybilności wynikającej z różnych technik detekcyjnych. Również niedokładności systematyczne są **jednakowe dla różnych próbek danych**. **Na plus autora należy też zapisać podjęcie nienajłatwiejszego tematu badań.**

Uważam, że przedstawiona mi do recenzji Monografia jest pracą kompletną i zawiera ciekawe wyniki uzyskane przez NA61/SHINE. Wyniki te pozwoliły również na rozszerzenie analizy i interpretacji danych z innych eksperymentów. Uzyskanie wspomnianych wyników w ramach tego samego eksperymentu znacząco zredukowało ich zależność od efektów

aparaturowych. Autor wykazał się szeroką wiedzą i znajomością współczesnych technik eksperymentalnych. Monografia niewątpliwie ma również walory edukacyjne i z pewnością będzie służyła jako punkt odniesienia dla przyszłych badaczy.

Podsumowując, stwierdzam, że przedstawiona do oceny jako osiągnięcie naukowe monografia stanowi znaczący wkład do rozwoju badań w obszarze ultrarelatywistycznej fizyki jądrowej.

Uważam, że zarówno dorobek naukowy pana dr. Michała Szymona Puławskiego, jak i przedstawione osiągnięcie naukowe spełniają wymagania Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z późniejszymi zmianami i wnoszę o przyjęcie uchwały o nadaniu panu dr. Szymonowi Puławskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego

Wald Kocik