

Prof dr. hab. Ludwik Turko  
Instytut Fizyki Teoretycznej  
Uniwersytetu Wrocławskiego  
pl. Maksa Borna 9  
50-204 Wrocław

Wrocław, 25 lutego 2024

Ocena osiągnięcia naukowego dr Magdaleny Skurzok  
w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie  
**nauk ścisłych i przyrodniczych** w dyscyplinie **nauki fizyczne**  
*Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński*

#### **Recenzja - status formalny**

Przewodnik tematyczny "Postępowania dotyczące nadawania stopnia doktora habilitowanego", wydany przez Radę Doskonałości Naukowej precyzuje, że *"Recenzje należy uznać za wyraz osobistej oceny, o charakterze eksperckim, wkładu osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w rozwój określonej dyscypliny naukowej albo artystycznej. Nie stanowią one natomiast opinii biegłego w rozumieniu przepisów k.p.a., czy też dokumentu urzędowego w rozumieniu obowiązujących przepisów prawa."*

W przeciwieństwie do powyższego, trudno się jednak zgodzić z innym sformułowaniem zawartym w Przewodniku: *"Brak jest także podstaw do uznania, że w toku procedowanego postępowania osoba ubiegająca się o nadanie stopnia doktora habilitowanego może polemizować ze sporządzonymi recenzjami."*

Biorąc pod uwagę istnienie kolokwium habilitacyjnego, gdzie m.in. prezentowane są również recenzje, tego rodzaju ograniczenie jest całkowicie nie na miejscu w jakiegokolwiek procedurze postępowania naukowego.

Jako recenzent wręcz oczekuję ustosunkowania się habilitanta/habilitantki do ewentualnych zastrzeżeń podnoszonych w przedstawionych recenzjach.

#### **Kryteria oceny**

Wnioskodawczyni jest fizykiem doświadczalnym i cała jej dotychczasowa kariera naukowa wiąże się eksperymentami fizycznymi. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat ekipy doświadczalne eksperymentów urosły niejednokrotnie do rozmiarów kilkutyśniczych - jak to się dzieje w niektórych eksperymentach z detekcji fal grawitacyjnych lub prowadzonych

w CERNie na zderzaczu LHC, koszty przygotowania do poziomu liczb dziesięciocyfrowych, a czas trwania liczony jest w dziesięcioleciach.

Eksperymenty z dziedziny mezonowej fizyki jądrowej, mimo swego wyrafinowania badawczego są prowadzone przez zespoły znacznie mniejsze. Jednak, nawet mimo takiej kilkudziesięcio-osobowej kameralności opisanie wkładów indywidualnych nawet w takim przedsięwzięciu graniczy z niemożliwością. Przede wszystkim zawodzą tak powszechne wskaźniki bibliometryczne. Duży eksperyment jest taśmą produkcyjną porządných publikacji - tyle tylko, że lista autorów potrafi zająć kilka stron druku.

Zaczynają więc nabierać znaczenia dodatkowe symptomy - kto i gdzie referuje ważne wyniki kolaboracji, jakie i z kim ma prace "zewnętrzne", jaki jest wkład w wewnętrzną działalność kolaboracji - kierownictwa grup roboczych, aktywność organizacyjna, udział w komisjach wewnętrznych. Tego typu aktywność, niezwykle ważna, jest zwykle niewidoczna dla zewnętrznych obserwatorów. Stąd też znaczenia nabierają pisma rekomendująco-informujące, wystawiane przez "szczeble kierownicze" kolaboracji.

Sytuacja taka jest dodatkowym wyzwaniem dla mechanizmu awansów naukowych nieprzystosowanego do takich wyzwań w dobie wszechobecnej urzędniczej punktozy.

Nie będę w niniejszej opinii mechanicznie uwzględniał prac sygnowanych przez kolaboracyjne grona, nawet jeśli w jego składzie znajduje się osoba Wnioskodawczyni - z wyłączeniem przypadków, gdy Jej inspirujący bądź roboczy wkład do publikacji wynika z innych dostępnych mi informacji, wykraczających poza znajomość listy autorów.

W szczególności będę pomijał wszelkie procentowe oszacowania autorskich wkładów, które dając liczbowe złudzenie porównywalności są jedynie swoistą daniną na rzecz postępującej, acz bezmyślnej biurokratyzacji. Z równym powodzeniem można by szacować procentowy wkład poszczególnych składników w smak lub aromat wieloskładnikowej potrawy.

Przywołane wyżej habilitacyjne wytyczne RDN nie zachęcają wprawdzie do procentowania pracy naukowej - *"zaleca się złożenie oświadczenia przez habilitanta oraz współautorów wskazujące na ich merytoryczny (a NIE procentowy) wkład w powstanie każdej pracy [np. twórca hipotezy badawczej, pomysłodawca badań, wykonanie specyficznych badań (np. przeprowadzenie konkretnych doświadczeń, opracowanie i zebranie ankiet, itp.), wykonanie analizy wyników, przygotowanie manuskryptu artykułu, i inne]. Określenie wkładu danego autora, w tym habilitanta, powinno być na tyle precyzyjne, aby umożliwić dokładną ocenę jego udziału i roli w powstaniu każdej pracy."* - ale w niczym nie zmienia to faktu, że lokalne habilitacyjne wytyczne w dalszym ciągu wymagają tego nieszczęsnego procentowania - jako to się właśnie dzieje w macierzystej uczelni Wnioskodawczyni.

Równie zresztą nierealne jest oczekiwanie RDN otrzymania precyzyjnego określenia udziału i roli poszczególnych autorów w powstaniu każdej pracy. Nakładanie na habilitanta obowiązku dostarczenia tych nieszczęsnych zeznań jest całkowitym nieporozumieniem, a w przypadku oficjalnych eksperymentów gdzie autorstwo wynika z samego faktu uczestniczenia w kolaboracji jest upokarzającą habilitanta groteską.

W każdej kolaboracji, niezależnie od jej wielkości, jest oczywiście komitet redakcyjny danej pracy, jest koordynator-redaktor, są wewnętrzni recenzenci. Ale tym niemniej wszyscy są równi, wynik jest wynikiem kolaboracji. Deklaracji liczbowej typu - mój wkład w publikację wyniósł 80% nie da się w żaden racjonalny sposób ani obronić, ani uzasadnić.

### Status formalny wniosku

Dr Magdalena Skurzok, zwana w dalszej części Wnioskodawczynią, przedstawiła 15 września wniosek o przeprowadzenia postępowania zmierzającego do nadania Jej stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie **nauk ścisłych i przyrodniczych** w dyscyplinie **nauki fizyczne**.

Biorąc pod uwagę, że wniosek w postępowaniu habilitacyjnym jest składany poprzez Radę Doskonałości Naukowej przyjmując, że spełnia od wszystkie formalne wymogi odnośnych zapisów prawnych.

### Recenzja - osiągnięcie naukowe

Zgodnie z art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668) stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która *"posiada w dorobku osiągnięcia naukowe albo artystyczne, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny"*.

Osiągnięciem naukowym będącym podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora naukowego jest cykl 11 publikacji zatytułowany łącznie jako

*Badania egzotycznej materii jądrowej w postaci jąder i atomów mezonowych.*

Do wniosku został dołączony komplet towarzyszących mu dokumentów, zgodnie z wymogami Rady Doskonałości Naukowej. Po przestudiowaniu tej dokumentacji stwierdzam, że zawiera ona wszelkie dane potrzebne dla wyrażenia opinii w zakresie spełnienia wymagań, o których mowa w art. 227 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

Dane te, umieszczone w ośmiu dokumentach - od Autoreferatu, poprzez Wykaz Prac ze sprecyzowanym autorskim wkładem i różnego rodzaju aktywności naukowo-organizacyjno-popularyzatorskiej, aż po odbyte zagraniczne staże i pobyty naukowe - dają przejrzysty obraz aktywności

naukowej Wykonawczynie, kumulujących się w przedstawionym przez Nią wniosku.

W dokumentacji znajduje się również pięć zewnętrznych listów referencyjno-informacyjnych przesłane przez kierownictwa jednostek naukowych, związanych z bieżącą i przeszłą aktywnością naukową Wnioskodawczynie.

Autorem pierwszego listu, mającego rangę Statement of Collaboration, jest Docent Dr. Magnus Wolke z Uppsala University, przewodniczący kolaboracji doświadczalnej WASA-at-COSY, eksperymentu akceleratorowego w którym bierze udział zespół naukowy z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Drugi list pochodzi od Prof. Neelima G. Kelkar z Universidad de los Andes, Bogotą, współpracującą z Wnioskodawczynią od 2010 roku.

Trzeci list, dotyczący wieloletniej współpracy z Wnioskodawczynią pochodzi od dr. Satoru Hirenzaki z Nara Women's University.

Czwarty list, mający rangę Statement of Collaboration, pochodzi od Dr. Catalina Curceau z Laboratori Nationali di Frascati i podsumowuje aktywność Wnioskodawczynie w ramach eksperymentów SIDDHARTA-2 i AMADEUS.

Piąty list, podpisany przez Dr. Kenta Itahashi z RIKEN Nishina Center jest potwierdzeniem, że Dr. Magdalena Skurzok jest członkinią współpracy S490 EtaPrime w ramach projektu WASA-at-FRS w GSI.

Informacje zawarte w tych listach będą wykorzystane w dalszych częściach opinii.

### **Recenzja - charakterystyka działalności naukowej, uwagi ogólne**

Rozdział 2 Autoreferatu jest obszernym, dobrze napisanym artykułem przeglądowym dotyczącym tematyki jąder i atomów etowych oraz kaonowych. Czyni to w moim przekonaniu zbędnym dokładniejsze omawianie "własnymi słowami" przedstawionego we wniosku osiągnięcia naukowego.

Osiągnięcie naukowe będące przedmiotem niniejszej recenzji jest oparte na jedenastu publikacjach podanych poniżej w układzie analogicznym jak w dokumentacji wniosku.

1. WASA-at-COSY Collaboration; *Search for  $\eta$ -mesic  $^4\text{He}$  in the  $dd \rightarrow ^3\text{He}n\pi^0$  and  $dd \rightarrow ^3\text{He}p\pi^-$  reactions with the WASA-at-COSY facility* Nucl. Phys. A 959, 102 (2017);
2. M. Skurzok, P. Moskal, N. G. Kelkar, S. Hirenzaki, H. Nagahiro, N. Ikeno; *Constraining the optical potential in the search for  $\eta$ -mesic  $^4\text{He}$*  Phys. Lett. B 782, 6 (2018)

3. N. G. Kelkar, H. Kamada, M. Skurzok; *N – N – N\* model calculations for experimental  $\eta$ -mesic  $^3\text{He}$  searches* Int. J. Mod. Phys. E 28, No. 8, 1950066 (2019)
4. M. Skurzok , S. Hirenzaki, S. Kinutani, H. Konishi, P. Moskal, H. Nagahiro, O. Rundel; *Non-mesonic decay of the  $\eta$ -mesic  $^3\text{He}$  via  $pd \rightarrow ^3\text{He}2\gamma(6\gamma)$  reaction* Nucl. Phys. A 993, 121647 (2020)
5. WASA-at-COSY Collaboration; *Search for  $\eta$ -mesic  $^3\text{He}$  with the WASA-at-COSY facility in the  $pd \rightarrow ^3\text{He}2\gamma$  and  $pd \rightarrow ^3\text{He}6\gamma$  reactions* Phys. Lett. B 802, 135205 (2020)
6. N. G. Kelkar, D. Bedoya Fierro, H. Kamada, M. Skurzok *Study of the  $N^*$  momentum distribution for experimental  $\eta$ -mesic  $^3\text{He}$  searches* Nucl. Phys. A 996, 121698 (2020)
7. WASA-at-COSY Collaboration; *Search for  $\eta$ -mesic  $^3\text{He}$  with the WASA-at-COSY facility in the  $pd \rightarrow dp\pi^0$  reaction* Phys. Rev. C 102 no. 4, 044322 (2020)
8. SIDDHARTA-2 Experiment: M. Skurzok , A. Scordo, S. Niedźwiecki, A. Baniahmad, M. Bazzi, D. Bosnar, M. Bragadireanu, M. Carminati, M. Cargnelli, A. Clozza, C. Curceanu, L. De Paolis, R. Del Grande, L. Fabbietti, C. Fiorini, C. Guaraldo, M. Iliescu, M. Iwasaki, P. Levi, Sandri, J. Marton, M. Miliucci, P. Moskal, K. Piscicchia, F. Sgaramella, H. Shi, *Characterization of the SIDDHARTA-2 luminosity monitor* JINST 15, P10010 (2020)
9. M. Skurzok *Search for  $\eta$ -mesic Helium with WASA-at-COSY* Acta Phys. Polon. B 51, 33 (2020)
10. M. Skurzok *Status of the search for  $\eta$ -mesic nuclei with particular focus on  $\eta$ -Helium bound states* Few Body Syst. 62, 5 (2021)
11. SIDDHARTA-2 Experiment K. Piscicchia, M. Skurzok , M. Cargnelli, R. Del Grande, L. Fabbietti, J. Marton, P. Moskal, A. Scordo, A. Ramos, D. L. Sirghi, O. Vazquez Doce, J. Zmeskal, S. Wycech, P. Branchini, F. Ceradini, E. Czerwinski, E. De Lucia, S. Fiore, A. Kupść, G. Mandaglio, M. Martini, A. Passeri, V. Patera, E. Perez Del Rio, A. Selce, M. Silarski, C. Curceanu *First simultaneous  $K^-p \rightarrow (\Sigma^0/\Lambda)\pi^0$  cross sections measurement at 98 MeV/c* Phys. Rev. C 108, 055201 (2023)

Eksperyment WASA-at-COSY zbierający dane w latach 2006-2014 oparty był na detektorze dużej akceptancji WASA (Wide Angle Shower Apparatus) zainstalowanym na synchrotronie COSY (CO-oler SY-nchrotron) w Jülich.

Eksperyment SIDDHARTA-2 działa na zderzaczach  $e^+ - e^-$  DAΦNE (Double Annular  $\Phi$  Factory for Nice Experiments) w LNF-INFN umożliwiającym stworzenie niskoenergetycznych wiązek kaonów naładowanych. Celem eksperymentu jest zbadanie niskoenergetycznych oddziaływań  $K^-N$ .

### Specyfika naukowa

Jest zapewne sprawą czystego przypadku, że Wnioskodawczyni, której cały dotychczasowy szlak naukowy prowadził rozgałęzionymi ścieżkami badań i poszukiwań lekkich mezo-atomów oraz jąder mezonowych urodziła się w roku publikacji pierwszej pracy wskazującej na możliwość istnienia eta-jądra i wynikające stąd ciekawe konsekwencje (Q.Haider, L.C. Liu, *Formation of an eta-mesic nucleus*, Phys. Lett. B 172, 257 (1986)).

Jest to dziedzina wymagająca bardzo wyrafinowanych środków doświadczalnych, które dostarczają danych pozwalających wyodrębnić najlepiej się sprawdzających teoretycznych równań fenomenologicznych. Równania nie operują bezpośrednio wielkościami mierzalnymi, ale odwołują się z kolei do własności modelowych, takich jak np. struktura analityczna macierzy rozpraszania wynikająca z danego fenomenologicznego modelu.

Z jednej strony mamy pojęciowe zrozumienie silnych oddziaływań poprzez ścisły formalizm chromodynamiki kwantowej, dobrze się sprawdzający na poziomie wysokoenergetycznych zderzeń cząstek i jąder.

Z drugiej jednak strony, na poziomie niskoenergetycznej fizyki jądrowej mamy wciąż oddziaływania typu międzycząstkowego, międzynukleonowego - nie dające się z wielu powodów opisać językiem chromodynamiki kwantowej.

Dzieje się to z tych samych powodów, dla których raczej trudno byłoby opisać zjawisko mechanicznego tarcia poprzez użycie aparatu elektrodynamiki kwantowej - aczkolwiek wiadomo, że wszystkie obiekty "codziennego" świata składają się z atomów, których powłoki elektronowe decydują o ich własnościach, połączeniach - aż po struktury powierzchniowe zaangażowane w pojawianie się tarcia mechanicznego.

Richardowi Feynmanowi przypisuje się skrótowy opis wysokoenergetycznych eksperymentów z fizyki cząstek elementarnych - "To tak, jakbyśmy rzucili w siebie z ogromną siłą dwa szwajcarskie zegarki; patrząc na śrubki staramy się wydedukować, w jaki sposób mechanizmy zostały skonstruowane."

W przypadku poszukiwań  $\eta$ -jądra i podobnych porównanie to powinno się co nieco zmodyfikować - "To tak, jakbyśmy rzucili w siebie z dobrze wyliczoną siłą dwa szwajcarskie zegarki - tak, żeby przy zderzeniu odpadła tylko jedna wskazówka, ta sekundnikowa. Staramy się wydedukować sposób jak się te wskazówki trzymają."

Poszukiwania struktur mezonów hadronowych w lekkich jądrach jest

motywowane przewidywaniami modelowymi sugerującymi powstawanie tam stanów związanych znacznie węższych, a więc i dłużej żyjących, niż jest to w przypadku ciężkich jąder.

Mimo, że jak dotąd żaden eksperyment do tej pory nie potwierdził istnienia jądra atomowego związanego oddziaływaniem silnym z neutralnym elektrycznie mezonem, to nasza wiedza o międzycząstkowym silnych oddziaływaniach nieustannie się powiększa.

Wnioskodawczyni w dobrym tempie w niespełna 15 lat przeszła nie tylko przez wszystkie dostępne jej kolejne szczeble naukowe - od pracy magisterskiej w roku 2010, poprzez doktorat w roku 2015, aż po niniejszy wniosek habilitacyjny - ale robiła to w sposób wyjątkowo wszechstronny i pełny. Zajmowała się zarówno analizą i tworzeniem modeli fenomenologicznych niskoenergetycznych oddziaływań, kalibracją, symulacjami Monte Carlo i analizą danych doświadczalnych, jak i - co budzi moje szczególne, ocierające się o podziw uznanie - techniką detektorową. Każda z tych specjalności mogłaby stać się punktem wyjścia "osiągnięcia będącego podstawą ubiegania się o ...".

Co więcej, wyniki te były zawsze uzyskiwane w ramach prac zespołowych, gdzie dr Magdalena Skurzok - jak wynika z załączonych oświadczeń kierownictw grup doświadczalnych - odgrywała rolę inspirującą, kierującą i współpracującą. Jak np. pisze Dr Magnus Wolke, szef kolaboracji WASA-at-COSY: *"Magdalena zarówno przygotowywała zbieranie danych poprzez jej schematy symulacyjne, ale również opracowywała wszystkie etapy i techniki analizy danych, łącznie z pełną kalibracją systemu detektorowego - scyntylatory, komory iskrowe (tracking detectors), kalorymetr elektromagnetyczny - aż po identyfikację cząstek. (...) Przy interpretacji wyników Magdalena zawsze współpracowała z czołowymi teoretykami w danej dziedzinie."*

Prof. Neelima G. Kelkar z Universidad de los Andes, Bogotá pisze: *"... ostatnio, wraz dwoma innymi, napisała przeglądowy artykuł o postępie w doświadczalnych i teoretycznych badaniach na temat  $\eta$ -jądra. To, moim zdaniem, lokuje ją w wąskiej grupie fizyków mających głębokie zrozumienie zarówno teoretycznych jak i doświadczalnych aspektów fizyki"*

Dr. Satoru Hirezaki z Nara Women's University pisze: *"Dr. M. Skurzok ma zarówno głębokie zrozumienie pracy badawczej jak i bardzo silną motywację"*

Dr. Catalina Curceau z Laboratori Nationali di Frascati pisze: *"Miałam okazję śledzić jej (Dr. Skurzok - L.T) aktywność badawczą i błyskotliwe zdobycie doktoratu w lutym 2016 - z najwyższym wyróżnieniem. Dr Skurzok udowodniła, że jest znakomicie umotywowaną młodą uczoną, biegłą zarówno w zagadnieniach aparaturowych jak i obliczeniowych, potrafiącą zaproponować i przeprowadzić program badawczy (...) Dr. Skurzok ma olbrzymi wkład w działalność eksperymentu będąc kierowniczką szych eksperymentalnych, koordynatorką procesu zbierania danych i*

przeprowadzając również analizę danych”

### **Recenzja - uczestnictwo w pracach grantowych zespołów badawczych**

Niezależnie od wykonawczego uczestnictwa w pracach kilku zespołów badawczych Wnioskodawczyni wykazuje się godną uwagi systematycznością i efektywnością z pozyskiwaniu grantów badawczych. W ciągu ostatniego dziesięciolecia uzyskała - nie licząc studenckiego jeszcze grantu 2006-2009 Ministra Nauki i Edukacji - cztery granty badawcze:

- 2014 - 2016, research grant PRELUDIUM 6 from Polish National Science Center, no. 2013/11/N/ST2/04152, *Search for  $\eta$ -mesic bound states with  $^4\text{He}$  in exclusive measurement of  $dd \rightarrow ^3\text{He}p\pi^-$  reaction,*
- 2017 - 2018, research grants DSC 2018 and DSC 2017 of Jagiellonian University in the frame of special purpose subsidy for financing research scientific or development work and related tasks serving development of doctoral students and young postdoctoral researchers, *Investigation of kaonic atoms in SIDDHARTA-2 experiment ,*
- 2017 - 2020, research grant SONATA 11 from Polish National Science Center, no. 2016/21/D/ST2/01155, *Search for Deeply Bound Kaonic Nuclear States using stopped kaons in a pure carbon target ,*
- 2022 - 2023, research grant NAWA Canaletto (Joint research projects between Poland and Italy), no. PPN/BIT/2021/1/00037/U/00001, *EXOTICA: Strong interaction measurements in strange exotic atoms at DAFNE: from laboratory to the neutron stars,*

### **Recenzja - konkluzja**

Stwierdzam, że dr Magdalena Skurzok z Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Jagiellońskiego, spełnia warunki ustawowe niezbędne dla nadania stopnia doktora habilitowanego, o których mowa w art. 219 ust. 1 ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668).

