

Prof. dr hab. Marcei Koralewski
Wydział Fizyki
Uniwersytet im. A. Mickiewicza
ul. Umultowska 85
61-614 Poznań

Poznań, 1 grudnia 2015 r.

Ocena osiągnięć w postępowaniu habilitacyjnym **dr inż. Katarzyny Rutkowskiej**

Pani Katarzyna Rutkowska (z d. Brzdąkiewicz) w 2000 roku ukończyła studia wyższe na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej, uzyskując tytuł magistra inżyniera. Praca dyplomowa pt. „*Wpływ zewnętrznych pól na nieliniowe właściwości cienkich warstw nematycznego ciekłego kryształu*” wykonana pod kierunkiem dr inż. Mirosława Karpierza przyniosła Habilitantce wyróżnienie w ogólnopolskim konkursie im. prof. Adama Smolińskiego. Dalszą działalność naukową Habilitantka rozwijała w ramach studiów doktoranckich na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej zakończonych obroną pracy doktorskiej pt. „*Optyczne solitony przestrzenne w nematycznych ciekłych kryształach z nieliniowością reorientacyjną*” wykonaną pod kierunkiem prof. nzw. dr hab. Mirosława Karpierza. Praca doktorska Habilitantki została wyróżniona w międzynarodowym konkursie im. Otto Lehmana. Warto podkreślić, że w trakcie studiów doktoranckich Habilitantka odbyła 17-miesięczny staż naukowy w ramach European Socrates Programme w laboratorium prof. G. Assanto z Uniwersytetu „Roma Tre” w Rzymie. Staż ten uwieńczony był dobrymi wynikami naukowymi, o czym świadczą liczne cytowania 7 publikacji z tego okresu, które stanowią prawie 80% cytowań wszystkich prac pani dr Rutkowskiej, przy czym są to prace wieloautorskie. W czerwcu 2005 dr Katarzyna Rutkowska została zatrudniona na stanowisku adiunkta na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej, gdzie pracuje do dziś. W okresie III 2008 r. – III 2010 r. uzyskała stypendium indywidualne Marie Curie i została oddelegowana do Institute National de la Recherche Scientifique – Énergie, Matériaux et Télécommunication, Université du Québec w Kanadzie.

Dnia 9 IX 2015 r. pani dr Katarzyna Rutkowska złożyła wniosek do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk fizy-

cznych w dyscyplinie fizyka. Jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego dr Katarzyna Rutkowska wskazała monografię pt. „*Wybrane optyczne zjawiska nieliniowe w mikrostrukturach fotonicznych i ośrodkach magnetoptycznych*” wydaną przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015, ISBN 978-83-7814-439-7, w serii Prace Naukowe, Fizyka z.58. Do wniosku dołączone zostały: wspomniana monografia oraz autoreferat przedstawiony w językach polskim i angielskim. W autoreferacie zawarto wszelkie dane nt. przebiegu wykształcenia i zatrudnienia, a przede wszystkim omówienie celu naukowego osiągnięcia, podsumowanie stosowanych metod badawczych i uzyskanych wyników a także omówienie osiągnięć naukowo – badawczych, podsumowanie dorobku dydaktycznego i organizacyjnego, jak również szczegółowe dane bibliometryczne dr Katarzyny Rutkowskiej. Powyższe materiały Habilitantka uzupełniła plikami wybranych publikacji w formie cyfrowej (szkoda, że w nazewnictwie plików nie zastosowano dodatkowo symboliki stosowanej w autoreferacie).

Ocena osiągnięcia naukowego.

Jako rozprawę habilitacyjną dr Katarzyna Rutkowska przedstawiła, liczącą 181 stron, monografię, której fundament stanowi 11 wieloautorskich publikacji przedstawionych w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR) oznaczonych w autoreferacie jako [A1] – [A11] oraz 9 publikacji, również wieloautorskich, w innych recenzowanych czasopismach oznaczonych jako [B1] – [B9]. Należy podkreślić, że kilka z tych publikacji, do których Habilitantka wykonała badania w zespołach prof. prof. Assanto i Morandotti’ego, a mianowicie [A4], [A5], [A6], [A10], [A11] opublikowano w Phys. Rev. Lett. (1), Opt. Express (2) oraz Opt. Letters (2), które są czasopismami specjalistycznymi wysokiej rangi, tak więc zamieszczone tam artykuły musiały przejść przez bardzo krytyczną ocenę merytoryczną. Artykuły w czasopismach spoza bazy JCR, to publikacje pokonferencyjne w Proceedings of SPIE (8) oraz Phot. Lett. Poland (1).

Habilitantka szczegółowo określiła swój udział procentowy i merytoryczny w każdej z tych prac. Należy zwrócić uwagę, że w pracach z grupy [A] liczba autorów zmienia się od 2 (1 praca) do 15 (1 praca), średnio około 5 osób, w pracach z grupy [B] liczba autorów wynosi od 2 do 6, średnio około 4 a wysoki udział Habilitantki wydaje się w niektórych przypadkach nieco zawyżony. Np. w pracy [A4] Habilitantka jako drugi autor ocenia swój wkład na 30%; przyjmując, że udział pierwszego autora powinien być co najmniej również 30%, to na każdego z pozostałych 13 współautorów przypada zaledwie po 3%. Podobnie w dwuautorskich pracach [B1], [B3], [B5] Habilitantka jest drugim autorem a swój udział określiła na 70%.

Pomimo załączonej szczegółowej samooceny trudno jest wiarygodnie ocenić wkład dr Katarzyny Rutkowskiej do prac stanowiących podstawę monografii. Należy zauważyć, że w blisko połowie omawianych prac Habilitantka jest pierwszym autorem a w pozostałych drugim lub trzecim, to nawet przy przeszacowanej ocenie procentowej Jej wkład do tych prac był z pewnością istotny a tematyka znalazła uznanie w licznych cytowaniach niektórych z tych publikacji, np. [A4] – 12, [A10] – 18 i [A11] – 20 cytowań. Pozostałe prace (17), nie są cytowane wcale lub są cytowane znacznie skromniej (łącznie 26 razy), co może być zrozumiałe w przypadku niedawno opublikowanych artykułów, ale też może świadczyć o mniejszej randze przedstawianych w nich problemów.

Jak wskazuje sam tytuł monografii, Habilitantka skupiła się na omówieniu kilku zjawisk optyki nieliniowej takich jak: generacja drugiej harmonicznej, zjawisko samoogniskowania i propagacji światła oraz zwiększenie ich efektywności w specjalnych strukturach fotonicznych. Zbadanie i poznanie mechanizmów wpływających na te zjawiska, co jest głównym celem Habilitantki, ukierunkowane jest, obok celów czysto poznawczych, na wykorzystanie struktur fotonicznych w optoelektronice i optyce scalonej. Zagadnienia te są niezwykle aktualne, co wynika z ciągłego opracowywania nowych struktur fotonicznych oraz innowacyjnych materiałów, które pozwolą na dalszy postęp i miniaturyzację w bardzo szeroko rozumianej elektronice (fotonika, spintronika, bionika, elektronika polimerów). Waga, jaką przywiązujemy do wytwarzania światła oraz jego propagacji i przetwarzania podkreśla fakt, że rok 2015 został proklamowany przez ONZ „Międzynarodowym Rokiem Światła i Technologii Wykorzystujących Światło”.

Monografia składa się z 6 rozdziałów, z których nr 1 i nr 6 to odpowiednio „Wprowadzenie” i „Zakończenie” a pozostałe cztery stanowią zasadniczy opis prowadzonych przez Habilitantkę badań i uzyskanych wyników. I tak, rozdz. 2 dotyczy generacji drugiej harmonicznej w submikronowych falowodach półprzewodnika AlGaAs/GaAs, a rozdz. 3 opisuje kontrolowane polem magnetycznym samoogniskowanie w granacie itrowo-żelazowym – YIG. Rozdziały 4 i 5 opisują wykorzystanie ciekłych kryształów w falowodach i światłowodach fotonicznych. Rozdział 4 poświęcony jest głównie analizie numerycznej propagacji światła w falowodach ciekłokrystalicznych a rozdział 5 dotyczy propagacji światła w dyskretnej dwuwymiarowej strukturze fotonicznej uzyskanej w ciekłokrystalicznym światłowodzie fotonicznym. Każdy z powyższych czterech rozdziałów tworzy niezależną formę zbliżoną do artykułu przeglądowego z własnym wprowadzeniem, omówieniem teoretycznym badanego zjawiska, jego symulacją i eksperymentalnym potwierdzeniem w określonym materiale oraz podsumowaniem i bogato cytowaną literaturą, w tym najnowszą, łącznie około 330 pozycji. Nie cytuje się jednak

jednoznacznie prac, z których wykorzystano rysunki. Niejednokrotnie trudno określić, które z nich są własne, utworzone specjalnie na potrzeby omawianej monografii, a które odpowiednio przetworzone lub cytowane za określoną pracą cudzą lub Habilitantki. Pewien niedosyt budzi redakcja rysunków. Część to rysunki wystarczająco duże wykonane w kolorze, ale wiele jest zbyt małych, co pogarsza ich percepcję. Motywem przewodnim monografii są symulacje i obliczenia numeryczne, które stanowią ważny element metodologii przedstawianych badań. W opinii recenzenta brakuje bardziej wyczerpującego opisu części numerycznej. Z pewnością podniosłoby to walor edukacyjny przedstawianej monografii. Słabą stroną monografii jest zróżnicowany pod względem jakości opis układów eksperymentalnych. W opinii recenzenta w rozdziale 2 warto by podać jak i z jaką precyzją wyznaczano wartości indukcji magnetycznej.

Podjęta przez Habilitantkę tematyka jest bardzo aktualna i ważna, zarówno z punktu widzenia poznawczego jak i aplikacyjnego. Habilitantka przedstawiła cały szereg interesujących wniosków o charakterze poznawczym, wskazując równocześnie możliwość wykorzystania uzyskanych rezultatów w innych dziedzinach fizyki oraz ich potencjalne wykorzystanie aplikacyjne w przetwarzaniu i sterowaniu wiązką światła. Monografia ma duże walory naukowe, znacznie skromniejsze edukacyjne oraz wskazuje szereg możliwych aplikacji badanych zjawisk, co może być dobrą zapowiedzią przyszłego transferu wiedzy od nauki do przemysłu.

Za istotne wyniki w przedstawionej monografii uważam:

- analizę działania kompaktowego konwertera częstotliwości fali elektromagnetycznej wykonanego w półprzewodnikowej heterostrukturze GaAs/AlGaAs. Pomimo, że eksperymentalnie uzyskana efektywność konwersji jest około 80 razy mniejsza od otrzymanej w wyniku analizy teoretycznej, to uzyskane wyniki wskazują kierunek dalszych badań umożliwiających ewentualne wykorzystanie tego typu struktur w układach optycznych, w tym w układach do całkowicie optycznego przetwarzania informacji;
- wykazanie, że stosując zewnętrzne pole magnetyczne, możliwa jest kontrola procesu samoogniskowania wiązki światła propagującej się w objętościowym ośrodku nieliniowym (w tym przypadku kryształu YIG). W szczególności pokazano, że właściwe połączenie dwójłomności liniowej i kołowej indukowanych polem magnetycznym prowadzi do przyspieszenia, opóźnienia lub całkowitej eliminacji kolapsu wiązki optycznej;
- bogatą analizę teoretyczną oraz prace eksperymentalne dotyczące propagacji światła w jednowymiarowych i dwuwymiarowych periodycznych układach fotonicznych, których elementem składowym są ciekłe kryształy oraz badanie wpływu pól zewnętrznych oraz mocy wiązki światła na właściwości propagacyjne tych układów.

Podsumowując tę część opinii uważam, że monografia dr inż. Katarzyny Rutkowskiej przedstawia istotne osiągnięcia naukowe będące wkładem Habilitantki w rozwój i zrozumienie optycznych zjawisk nieliniowych w strukturach fotonicznych i ośrodkach magnetoptycznych stanowiąc tym samym istotny wkład w rozwój fotoniki.

Ocena aktywności naukowej.

Na dorobek naukowy dr Katarzyny Rutkowskiej, nie wchodzący do opisanego w monografii osiągnięcia naukowego, składa się 21 publikacji, w których jest współautorką, w czasopiśmie z listy JCR (10 przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 11 po uzyskaniu tego stopnia) oraz 62 pozycje opublikowane w innych czasopiśmie (prace oznaczone jako [B]), w większości przed uzyskaniem stopnia doktora. Prace publikowane w czasopiśmie spoza listy JCR to głównie materiały pokonferencyjne. Wiele prac z grupy [B] posiada identyczną listę autorów i ich kolejność oraz nieco zmodyfikowany tytuł, co może sugerować, że są to powtórzenia na różnych konferencjach. Skutkowało to wzrostem ilościowym tych publikacji. Niektóre przykłady: [B38], [B39], [B40] to w zasadzie jedno zagadnienie, podobnie [B19] i [B20] lub [B31] i [B32]. Obok oryginalnych prac Habilitantka jest współautorką 2 rozdziałów w monografiach z dziedziny fotoniki publikowanych niedawno przez wydawnictwa Elsevier i Wiley.

Istotne wyniki Habilitantka publikowała w większości w dobrych lub renomowanych czasopiśmie, takich jak: *Optics Express* (2), *Optics Letters* (1), *Applied Physics Letters* (1), których sumaryczny *impact factor* wyniósł 29,749 a liczba cytowań tych prac wynosi około 540. Jeżeli wziąć pod uwagę wszystkie 52 prace cytowane według bazy Web of Science (WoS), to liczba cytowań wynosi 620 (563 bez autocytowań) a indeks h ma wartość 10. Na tym etapie kariery akademickiej są to wyniki zasługujące na podkreślenie.

W całym dorobku naukowym Habilitantki brak prac opublikowanych samodzielnie, jednakże w wielu z nich jest pierwszą Autorką i jak deklarowała, napisała dany manuskrypt, co świadczy o Jej istotnym udziale w prowadzonych badaniach oraz wskazuje na przygotowanie do samodzielnego formułowania i rozwiązywania problemów naukowych.

Tematyka tych badań pokrywa się częściowo z problematyką, którą Habilitantka przedstawiła w monografii. Jednakże zainteresowania naukowe Habilitantki są znacznie szersze i obejmują zarówno optykę liniową jak i nieliniową w różnych materiałach, takich jak: szkło kwarcowe, półprzewodniki, materiały magnetoptyczne, ciekłe kryształy. Habilitantka uzyskała szereg bardzo dobrych rezultatów badawczych, z których wymienię tylko niektóre. Warto podkreślić bardzo interesujący opis uzyskania i analizy optycznych solitonów przestrzennych w objętościowej warstwie nematycznego ciekłego kryształu (prace [A30] i [A31]), czy zapro-

jektowanie, charakteryzacja i optymalizacja zintegrowanego układu optycznego [A19], [B23]. Osiągnięcia Habilitantki zostały dostrzeżone poprzez kilkanaście zaproszeń do przedstawienia referatu na temat prowadzonych badań na krajowych konferencjach lub w ośrodkach naukowych w kraju i za granicą.

Bardzo dużo wystąpień konferencyjnych, w których Habilitantka brała udział osobiście wskazują na dbałość o prezentację własnych wyników na forach międzynarodowych ale również na „trzymanie ręki na pulsie” ważnych osiągnięć, które są przedstawiane na tego typu specjalistycznych konferencjach. Warto w tym miejscu zauważyć żywą i bogatą współpracę Habilitantki z innymi ośrodkami naukowymi krajowymi i zagranicznymi, co w wielu przypadkach skutkowało bardzo dobrymi publikacjami. Należy podkreślić również bogaty udział Habilitantki w działalności redakcyjnej i recenzenckiej, w tym w szeregu bardzo dobrych czasopism z listy JCR.

Dr Rutkowska prowadziła w swojej karierze akademickiej wiele zajęć dydaktycznych takich jak laboratoria i ćwiczenia rachunkowe, jest opiekunem naukowym 7 zakończonych prac magisterskich i kilku w toku. Bardzo aktywnie uczestniczyła w procesie dydaktycznym na Wydziale pełniąc funkcje recenzenta prac dyplomowych, Pełnomocnika Dziekana czy Sekretarza Komisji Rekrutacyjnej. Bogata aktywność Habilitantki dotyczy również popularyzacji wiedzy i nauki. Za swoje osiągnięcia była wielokrotnie wyróżniana i nagradzana przez JM Rektora Politechniki Warszawskiej oraz inne gremia krajowe i zagraniczne.

Dr inż. K. Rutkowska kierowała trzema projektami i była głównym wykonawcą lub wykonawcą szeregu innych (8) oraz była laureatką europejskiego programu Marie Curie.

Powyższe informacje o aktywności dr K. Rutkowskiej świadczą o Jej dojrzałości naukowej oraz pokazują, że opanowała metodologię pracy naukowej w stopniu umożliwiającym samodzielne prowadzenie badań i kierowanie zespołem naukowym.

Reasumując uważam, że dr inż. Katarzyna Rutkowska spełnia wymagania ustawowe konieczne do uzyskania stopnia doktora habilitowanego i dlatego wnioskuję o dopuszczenie dr inż. Katarzyny Rutkowskiej do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

