

**Ocena „istotnej aktywności naukowej”
oraz „osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej”
w postępowaniu habilitacyjnym Pani Doktor Joanny Aleksandry Kowalczuk
wszczętym przez Centralną Komisję do Spraw Stopni i Tytułów
27 grudnia 2017 r w dziedzinie nauk fizycznych, w dyscyplinie fizyka**

Podstawa prawna recenzji: pismo Pana Prof. dr hab. Bogdana Idzikowskiego, Dyrektora Instytutu Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu, z 29 marca 2018 roku, informujące o decyzji Centralnej Komisji o składzie komisji habilitacyjnej z 8 marca 2018, który otrzymałem 3 kwietnia 2018

1. Sylwetka Habilitantki

Pani Joanna Aleksandra Kowalczuk, ur. 7 listopada 1974 r. w Sulechowie, jest absolwentką Wyższej Szkoły Pedagogicznej im. T. Kotarbińskiego w Zielonej Górze, gdzie w 2000 roku ukończyła studia magisterskie z fizyki. Pracę doktorską z fizyki, zatytułowaną „*Kinetyka powstawania warstwy żelowej w matrycy hydroksypropylo-metylocelulozy badana metodą tomografii magnetyczno-rezonansowej*”, wykonała w Instytucie Fizyki Molekularnej PAN w Poznaniu pod kierunkiem Pani Prof. dr hab. Jadwigi Tritt-Goc i obroniła w roku 2005. W latach 2010-11 dr. Joanna Kowalczuk uzupełniała swe kwalifikacje z zakresu „zarządzania projektem naukowym” na podyplomowych studiach w Wyższej Szkole Bankowej w Poznaniu. Od początku studiów doktoranckich, w 2000 roku, do chwili obecnej Habilitantka jest zawodowo związana ze Środowiskowym Laboratorium Badań Spektroskopowych IFM PAN, kierowanym przez Panią Prof. dr hab. Jadwigę Tritt-Goc: Bezpośrednio po studiach doktoranckich została zatrudniona jako adiunkt, a od 2016 roku jako fizyk.

2A. Ocena wstępna osiągnięć naukowo-badawczych Habilitantki wg. kryteriów rozp. MNiSW z 1.09.2011

17 publikacji z listy JCR w latach 2002-17 (w tym 1 den wstęp organizatorów do zeszytu pokonferencyjnego oraz 7 publikacji cyklu habilitacyjnego); 3 publikacje w innych periodykach; ponad 30 abstraktów konferencji międzynarodowych; sumaryczny Impact Factor publikacji = 40.23; 171 cytowań (148 bez autocytowań), indeks Hirscha = 10; kierowanie 1dnym (MINIATURA 2017-18) i udział w 3 innych projektach krajowych; 1dna nagroda konferencji międzynarodowej za poster (NMR AMPERE SCHOOL 2017); 2 referaty wygłoszone po angielsku na konferencjach międzynarodowych (w tym 0 po doktoracie) i 7 referatów na konferencjach ogólnopolskich (3) i lokalnych sympozjach, ostatni referat wygłoszony w 2013 roku.

Brak danych o: -wynalazkach, wzorach użytkowych i przemysłowych, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na wystawach lub targach.

2B. Ocena wstępna dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej Habilitantki wg. kryteriów rozp. MNiSW z 1.09.2011

Uczestnictwo w pracach lokalnego konsorcjum w Narodowym Programie Rozwoju Humanistyki 2016-19 (w ramach wykonywanego grantu dot. konserwacji drewna zabytkowego); udział w 22 konferencjach międzynarodowych i 10 krajowych oraz udział w organizacji 2 konferencji międzynarodowych (w tym 1 raz współpraca z edytorem Applied Magnetic Resonance) i 2 krajowych; 2 seminaria popularyzatorskie dla uczniów gimnazjum i liceum; opieka nad 2-3 tygodniowymi praktykami 5 studentów; 2 staże (łącznie ponad 2 miesiące) w zagranicznym ośrodku naukowym (prof. Franz Fajara, Festkörperphysik TU Darmstadt); wykonanie 2 recenzji artykułów dla potrzeb redakcji czasopisma międzynarodowego (J.Col.Int.Sci, IF>4).

Brak danych o: -nagrodach dydaktycznych/ popularyzatorskich, -kierowaniu projektami we współpracy z innymi ośrodkami, -udziale w komitetach redakcyjnych czasopism, -członkostwie w

organizacjach i towarzystwach naukowych, -opiece naukowej nad doktorantami w jakimkolwiek charakterze, -wykonywania ekspertyz, -udziale w zespołach eksperckich i konkursowych.

2C. Działalność i osiągnięcia Habilitantki oraz ocena „istotnej aktywności naukowej”

Działalność naukowa dr. Joanny Kowalczyk obejmuje fizykę, w tym jej specjalności: fizykę molekularną, fizykę miękkiej materii, radiospektroskopię i mikroobrazowanie NMR.

Pierwsza praca naukowa Habilitantki, opublikowana w 2002 roku, określiła Jej dalszy kierunek rozwoju, a dotyczyła obrazowania in situ w czasie rzeczywistym rozkładu tabletek leku paracetamolu z różnymi (zapobiegającymi krystalizacji) dodatkami polimerowymi w środowisku (pH 2) naśladującym żołądek. Następne lata, do 2005 roku, poświęciła procesom prowadzącym do dezintegracji w obecności rozpuszczalnika polimerowej matrycy hydroksypropylo-metylocelulozy (HPMC), używanej jako postać leku dozująca substancję czynną. Dwóm z tych procesów, tj. dyfuzji rozpuszczalnika do matrycy załadowanej różną ilością wzorcowego leku – tetracykliny, oraz pęcznieniem takiej matrycy jest poświęcona para prac z 2003 i 04 roku, najczęściej bo 40 razy cytowana w dorobku Habilitantki, mimo pojedynczej krytyki braku zapewnienia warunków farmakopei [Pharm Res (2011) 28: 1065–1073]. Następnemu z tych procesów, tj. tworzeniu się warstwy żelowej wokół rdzeni tabletek polimeru HPMC o różnym ciężarze cząsteczkowym i różnej zawartości tetracykliny, w środowisku o różnym pH (2, 7, 12), poświęcona jest (wg. bazy OPI) rozprawa doktorska oraz związane z nią (wg. zał. 1) 3 artykuły w czasopismach JCR, cytowane 38 razy.

Dorobek okresu 2002-05 z doktoratem włącznie to 6 prac w czasopismach JCR, natomiast okres 2006-17 to 10 prac opisujących badania Habilitantki w periodykach JCR, z których 7 zostało wybranych do osiągnięcia na stopień dr hab. w formie cyklu publikacji, który omówię oddzielnie. Z pozostałych 3 prac moje zainteresowanie wzbudziła praca z 2006 roku analizująca dyspersję czasów relaksacji spin-sieć T_1 aby wyznaczyć dynamikę łańcucha splątanego (pochodnych celulozy, w tym HPMC), problemu z wykładu fizyki polimerów. Inna praca z 2014 roku, także odmienna od głównej tematyki badań Habilitantki, dotyczyła analizy absorpcji wody przez drewno konserwowane za pomocą silanów z aminowymi grupami funkcyjnymi.

Widać stały rozwój tematyki badań. Także dane bibliometryczne Habilitantki, z indeksem Hirscha 10 oraz 16 artykułami opisującymi w dobrych czasopismach (średni IF 2.5) badania cytowane ponad 170 razy, są przyzwoite dla tej specjalizacji badań. Prace te zostały wykonane w małych grupach, liczących średnio 3 osoby. Deklarowany procentowy udział Habilitantki, oceniony przez nią na średnio ok. 51%, odzwierciedla jej ważny wkład, głównie w pracy eksperymentalnej (preparatyka, pomiary za pomocą wielu technik badawczych) i analizie danych przy słabym deklarowanym wkładzie do redakcji manuskryptów i koncepcji prac. Ta się sytuacja zmieniła ostatnio, sądząc po redakcji jedno-autorskiej pracy Habilitantki (gdzie styl narracji i język są inne). Natomiast w odniesieniu do koncepcji ostatnich prac to były nią po prostu badania podstawowe nowej klasy materiałów: żelatorów nisko-cząsteczkowych, syntezowanych przez polskich chemików z Lublina i Warszawy. W okresie przed doktoratem Habilitantka odbyła 2 (łącznie ponad 2-miesięczne) staże w zagranicznym ośrodku naukowym. W okresie po doktoracie Habilitantka zaczyna być postrzegana w skali międzynarodowej jako ekspert, o czym świadczą kolejne recenzje wykonane dla poważanego czasopisma J. Colloid & Interface Science (IF > 4), współpraca z edytorem Applied Magnetic Resonance przy opracowywaniu materiałów organizowanej konferencji, czy nagroda za poster na Ampere NMR School. O znaczeniu wyników naukowych Habilitantki świadczy ich autorska prezentacja na 22 konferencjach międzynarodowych i 10 krajowych, w tym 9 razy w formie ogłoszonych wystąpień. *Zdziwienie budzi brak jakiejkolwiek prezentacji ustnej na konferencjach międzynarodowych po doktoracie oraz tylko 1 prezentacja ustna badań z zakresu habilitacji na konferencji krajowej.* A przecież Habilitantka jest dobrym wykładowcą, o czym przekonałem się podczas wygłoszonego przez nią na moim Wydziale seminarium, dobrze przyjętego przez krakowskie środowisko badaczy NMR. Habilitantka była wykonawcą 3 projektów naukowych Narodowego Centrum Nauki i Narodowego Programu Rozwoju Humanistyki. W 2017 została kierownikiem mini-projektu MINIATURA, z czego można wnioskować że zamierza ubiegać się o finansowanie w konkursach NCN poważniejszych projektów. Habilitantka opiekowała się 5 studentami na czterech 2-

3 tygodniowych praktykach w latach 2009-17, a wyniki badań ostatniej stażystki zostały wykorzystane w pracy dyplomowej (METU, Ankara).

Podsumowując, Habilitantka spełnia większość z palety kryteriów oceny osiągnięć wg. rozporządzenia MNiSW z 1.09.2011. Stwierdzam, że **aktywność naukowa Habilitantki jest istotna.**

3. Ocena „osiągnięcie naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej”

Habilitacyjne osiągnięcie naukowe dr Joanny Kowalczyk, zatytułowane „*Dynamika molekularna i oddziaływania na granicy pomiędzy żelatorami polimerowymi i o małej masie molekularnej a rozpuszczalnikami w żelach molekularnych*” to cykl 7 artykułów recenzowanych (oznaczonych H1 – H7), opublikowanych w latach 2009 - 2017 w periodykach z listy JCR. Habilitantka prezentuje swe osiągnięcie w uznanych czasopismach, np. trójkrotnie w czasopismach o $IF > 4$ (*Soft Matter*, $IF = 4.2$ i 40 pkt. na liście MNiSW; *Langmuir*, $IF = 4.2$ i 35 pkt.; *J. Colloid Interfacial Science*, $IF = 4.2$ i 30 pkt), trójkrotnie w czasopismach o $IF > 3$ (*Carbohydrate Polymers* $IF = 3.6$ i 40 pkt; *J. Phys. Chem. B* $IF = 3.3$ i 30 pkt; *Tetrahedron* $IF = 3.2$ i 30 pkt) i raz w czasopiśmie o $IF > 2$ (*J. Materials Science* $IF = 2.6$ i 30 pkt).

Artykuły z cyklu habilitacyjnego dr Joanny Kowalczyk powstały w małych zespołach, liczących średnio 3.4 badaczy choć jedna praca ma tylko jednego autora. Habilitantka określa swój indywidualny wkład w powstanie tych prac procentowo, od 45% do 100% (średnio 61%), oraz opisowo, jako samodzielne wykonanie wszystkich (4 x) lub części (3 x) doświadczeń, jako udział w analizie i dyskusji wyników oraz w przygotowaniu części tekstu tych publikacji („związanych z eksperymentem” 4 x, „znaczących” 1 x). Oświadczenia współautorów są zgodne z tą rolą Habilitantki. Kluczową rolę dr Kowalczyk oddaje jej pozycja jako pierwszego autora dla 5 z 7 prac cyklu, drugiego autora w jednej publikacji oraz autora korespondencyjnego 3 razy.

Cykl habilitacyjny to „cykl publikacji powiązanych tematycznie” opisujących kilka kategorii *żeli molekularnych* i polimerowych (zgodnie z terminologią R.W. Wiess’a, *JACS* 2014), powstałych w wyniku niekowalencyjnych *oddziaływań* wody (hydrożele, [H1, H2]) bądź rozpuszczalników organicznych (organożele, [H3-H7]) oraz żelatorów: makromolekularnego HPMC [H2] bądź niskocząsteczkowych [H1, H3-H7]. Pomostem łączącym z rozprawą doktorską jest praca [H2], stosująca wcześniej opanowane przez Habilitantkę techniki mikroobrazowania NMR (dające profile: gęstości spinów ρ , czasów relaksacji spin-spin T_2 , współczynnika dyfuzji D) do określenia wpływu naświetlania mikrofalowego polimeru HPMC na *dynamikę molekularną* molekuł wody próbujących hydrożele (utworzone przez zmieszanie HPMC z wodą, a nie przez poddanie tabletek HPMC działaniu wody – jak w doktoracie), a także na *dynamikę* połączonych wiązaniem wodorowym łańcuchów polimerowych (dających wkład do ρ , modyfikujących T_2). W odniesieniu do tytułu osiągnięcia habilitacyjnego, *żelatorami polimerowymi* jest chyba proszek HPMC poddany różnym naświetlaniom a głównym obserwowalnym *oddziaływaniem na granicy pomiędzy żelatorami a rozpuszczalnikami* jest chyba szybka wymiana chemiczna protonów między molekułami wody a grupami hydroksylowymi polimeru [H2]. Niestety autoreferat, którego nie recenzuję, nie jest tu pomocny.

Z sześciu pozostałych prac cyklu habilitacyjnego, poświęconych żelatorom niskocząsteczkowym, cztery publikacje [H1, H3, H6, H7] opisują badania nad dwu-funkcyjnym żelatorem z rodziny cukrów (w [H7] nazwanym Gluco-NO₂), tworzącym zarówno hydrożele [H1] jak i organożele – te ostatnie w połączeniu z toluenem [H3, H7] oraz propanodiolem i butanolem [H6]. Publikacja [H1] jest najczęściej wspominana przez literaturę przedmiotu (19 x), w tym przez pracę przeglądową Bing Xu et al. *Chem. Rev.* 2015, która cytuje wyznaczenie entalpii przejścia żel-zol potrzebnej do przewyciężenia niekowalencyjnych oddziaływań odpowiedzialnych za tworzenie struktur supramolekularnych. Mniej wspominana jest praca [H3], opisująca nieoczekiwaną obserwację wzoru dyfrakcyjnego w pomiarach dyfuzji za pomocą techniki single - Pulse Gradient Spin Echo NMR. Zjawisko to implikuje istnienie w supramolekularnej strukturze badanego organożelu lokalnego uporządkowania mikro-porów o zbliżonej wielkości. Niedawna praca [H6] opisuje wpływ na dynamikę rozpuszczalnika, scharakteryzowaną przez współczynnik dyfuzji i czas relaksacji spin-sieć T_1 , ograniczeń wywieranych przez matrycę żeli a spowodowanych przez ograniczenia geometryczne i oddziaływania rozpuszczalnik-żelator. Ostatnia, całkowicie samodzielna praca [H7] przedstawia analizę współczynników dyfuzji toluenu uwięzionego w matrycy żelatora, prowadzącą do określenia parametrów porowatej struktury organożelu.

Pozostałe 2 prace [H4, H5] dotyczą innych nowych żelatorów o niskim ciężarze cząsteczkowym. Publikacja [H4] jest poświęcona problemowi wzmocnienia międzymolekularnych wiązań wodorowych, które promują żelowanie, przez oddziaływanie π - π pierścieni aromatycznych nowego żelatora (zawierającego pochodną hydrazynu). Ta obszerna publikacja z 2013 roku, porównująca organożele utworzone przez 3 różne rozpuszczalniki organiczne za pomocą 7 komplementarnych technik eksperymentalnych, doczekała się uznania mierzonego częstszym wspominaniem w literaturze (15 x), w tym przez prace przeglądowe M.A. Rogers et al. *Chem. Soc. Rev.* 2015 i S.S. Babu et al. *Chem. Rev.* 2014. Popularnością nie odbiega następna publikacja [H5] z 2014 roku (cytowana już 13 x, w tym w pracy przeglądowej J.W. Steed et al. *Chem. Soc. Rev.* 2016). O ile odmienne własności fizyczne organożeli utworzonych z tego samego żelatora niskocząsteczkowego dla różnych choć podobnych rozpuszczalników są udokumentowane w literaturze, to jak rozumiem, najbardziej fascynującym wynikiem pracy [H5] jest niespodziewany wzrost dyfuzyjności propanodiolu ze wzrostem koncentracji żelatora (przy standardowym spadku dla cząsteczek innego diolu, glikolu etylenowego), wytłumaczony przez takie oddziaływanie rozpuszczalnik – żelator który rozbija agregaty rozpuszczalnika.

Podsumowując, sądząc po 4 popularnych artykułach przeglądowych różnych badaczy w periodykach takich jak *Chem. Rev.* (IF ~ 51, 50 pkt MNiSW) i *Chem. Soc. Rev.* (IF ~ 39, 50 pkt. MNiSW) które zauważyły prace Habilitantki, należy mniemać (zgodnie z moim wrażeniem) że Jej osiągnięcie habilitacyjne jest ciekawe i znajduje się w jednym z głównych nurtów badań nad miękką materią. Stwierdzam że cykl 7 powiązanych tematycznie publikacji, przedstawionych przez dr. Joannę Kowalczuk jako osiągnięcie naukowe odzwierciedla **Jej znaczny wkład w rozwój fizyki**, porównywalny do standardów lepszych ze znanych mi pozytywnie zakończonych przewodów habilitacyjnych, oraz **zgodny z wymogami Ustawy**.

4. Wnioski

W oparciu o analizę istotnej aktywności naukowej dr. Joanny Aleksandry Kowalczuk, a przede wszystkim osiągnięcia naukowego „Dynamika molekularna i oddziaływania na granicy pomiędzy żelatorami polimerowymi i o małej masie molekularnej a rozpuszczalnikami w żelach molekularnych” stanowiącego znaczny wkład Habilitantki w rozwój fizyki, stwierdzam, że kwalifikacje te spełniają kryteria określone w art. 16 Ustawy o stopniach naukowych z dnia 14.03.2003 oraz wymogi formalne określone w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011.

W związku z tym wnoszę o dopuszczenie dr. Joanny Aleksandry Kowalczuk do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Andrzej Budkowski