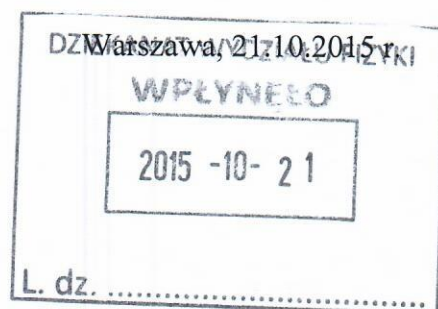


Prof. dr hab. Paweł Kowalczyk  
Instytut Fizyki Doświadczalnej  
Wydział Fizyki  
Uniwersytet Warszawski  
ul. Pasteura 5, 02-093 Warszawa



**Ocena rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego  
dra Piotra Fity  
w związku z postępowaniem w sprawie nadania mu stopnia doktora habilitowanego**

**1. Sylwetka kandydata**

Piotr Fita ukończył studia na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego w roku 2003. Pracę magisterską pt. „Femtosekundowa dynamika stanów wzbudzonych cząsteczek organicznych” wykonał pod kierunkiem prof. Czesława Radzewicza. Stopień doktora nauk fizycznych w zakresie fizyki wymagany do postępowania habilitacyjnego uzyskał także na Wydziale Fizyki UW w roku 2008 na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Ultraszybka dynamika cząsteczek fotoreaktywnych”. Promotorem rozprawy doktorskiej był również prof. Radzewicz. Od roku 2008 dr Fita jest zatrudniony na Wydziale Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego jako adiunkt, z czego dwa lata spędził na stażu podoktorskim na Uniwersytecie w Genewie.

**2. Ocena osiągnięcia naukowego, w oparciu o które trwa postępowanie habilitacyjne**

Dr Piotr Fita przedstawił jako osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę postępowania habilitacyjnego cykl sześciu prac opublikowanych w renomowanych czasopismach naukowych: *Journal of Physical Chemistry C* (*impact factor* 4.77) – 3 prace: H1, H2, H6, *Langmuir* (*impact factor* 4.46) – 2 prace: H4, H5 oraz *Journal of Physical Chemistry A* (*impact factor* 2.69) – 1 praca: H3 (podana numeracja publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe jest zgodna z Załącznikiem nr 2 dostarczonych materiałów). Prace te ukazały się w latach 2009 – 2014. Mimo krótkiego czasu, jaki upłynął od daty publikacji, cytowane były już 69 razy, w tym praca H3 22 razy. Prace H1 – H5 mają 3 lub 4 autorów; w trzech spośród nich habilitant jest pierwszym autorem, a w dwóch zajmuje na liście autorów drugie miejsce. Z oświadczenia dra Fity wynika, że jego udział w powstaniu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe wynosił odpowiednio 70%, 30%, 70%, 50% i 10%, ale załączone oświadczenia współautorów wskazują, że rola dra Piotra Fity w całym cyklu prac była zasadnicza. Ostatnia praca (H6) jest jednoautorskim osiągnięciem dra Fity.



Przedstawione publikacje mają charakter jednotematycznego zbioru artykułów dotyczących doświadczalnych badań własności powierzchni oddzielających dwie fazy ciekłe i zjawisk na nich zachodzących. Badania prowadzone były wyrafinowanymi metodami optycznymi, przez obserwację procesu generacji drugiej harmonicznej światła laserowego, zachodzącego tylko na powierzchni rozdziału ośrodków, a nie w ich objętościach. W pracach H1 – H5, w dobrze przemyślanym, logicznym cyklu badawczym, najpierw charakteryzowano barwniki, które mogły posłużyć do rezonansowego wzmocnienia generacji drugiej harmonicznej i dzięki temu zostać zastosowane jako sondy własności powierzchni, a następnie używano ich do badania tych własności, w szczególności adsorpcji dodatnich i ujemnych jonów na powierzchniach. I tak, w pracy H1 przeprowadzono szczegółowe badania dezaktywacji stanów wzbudzonych barwników zieleni malachitowej i zieleni brylantowej w roztworach o różnej lepkości i na powierzchniach rozdzielających dwie fazy ciekłe, których lepkości zmieniano. Pomiarzy te pozwoliły m.in. wyskalować oba barwniki jako sondy lepkości otoczenia. Pomiarzy dezaktywacji stanu wzbudzonego zieleni malachitowej na powierzchniach rozdziału wykazały też zauważalny efekt agregacji cząsteczek barwnika, wykorzystany w późniejszych pracach do określania stężenia nieorganicznych anionów na powierzchni wody. Z kolei prace H3 i H4 skoncentrowane były na badaniu własności fotofizycznych innego barwnika, cząsteczki eozyny B, ze szczególnym uwzględnieniem perspektyw użycia tego barwnika jako sondy siły wiązań wodorowych na powierzchniach rozdziału cieczy. Wykazano, że szybkość dezaktywacji stanu wzbudzonego eozyny B zależy od zdolności otoczenia do tworzenia wiązań wodorowych. Zaobserwowano również wzrost natężenia fluorescencji eozyny B po zaadsorbowaniu na powierzchni typu woda/ciecz niepolarna. Stwarza to możliwość zastosowania eozyny B jako markera fluorescencyjnego o potencjalnym zastosowaniu w chemii i biologii.

Prace H1, H3 i H4, które przyniosły wnikliwą analizę przebiegu czasowego procesów wewnątrzcząsteczkowych zachodzących w badanych barwnikach, można uznać za „użytkowe” w stosunku do kolejnych dwóch publikacji H2 i H5. Wykorzystano w nich uprzednio przebadane barwniki-sondy do detekcji jonów (zarówno dodatnio, jak i ujemnie naładowanych) na powierzchniach rozdziału cieczy. W serii eksperymentów, posługując się metodą czasowo-rozdzielczej (z rozdzielczością femtosekundową) generacji drugiej harmonicznej na powierzchniach, początkowo z laserami o ustalonej długości fali, a w dalszych doświadczeniach z możliwością przestrajania częstości światła laserowego, obserwowano efekty obecności szeregu soli nieorganicznych w fazie wodnej układu



woda/alkan. Wykryto agregację cząsteczek barwnika gdy na powierzchni pojawiały się aniony wprowadzane przez cząsteczki soli. Zbadano również wpływ dodania niewielkiej ilości tensydów (surfaktantów) jonowych na szybkość dezaktywacji stanu wzbudzonego barwnika-sondy. Analiza wyników pokazała między innymi, że stężenie powierzchniowe jonów o małej aktywności na powierzchni można kontrolować za pomocą niewielkiego dodatku związków o dużej aktywności, co może zostać wykorzystane w kontroli reakcji chemicznych czy procesów biochemicznych. Obserwowane procesy zostały opisane za pomocą prostych modeli jakościowych i ilościowych.

Najciekawszą w mojej ocenie część osiągnięcia naukowego dra Piotra Fity stanowi jednoautorska (i wykonana w całości w Warszawie) praca H6, w której te same techniki doświadczalne (oparte o generację drugiej harmonicznej na powierzchni rozdziału dwóch faz ciekłych) zastosowano do określenia mechanizmu reakcji chemicznych zachodzących na powierzchni w wyniku katalizy przeniesienia międzyfazowego. Reakcje chemiczne zachodzące pomiędzy reagentami znajdującymi się w dwóch nie mieszających się fazach są często hamowane z powodu braku kontaktu reagentów. Odpowiednio dobrany katalizator może zapewnić transport jednego z reagentów przez granicę faz. Istnieją dwa alternatywne wyjaśnienia przebiegu tego zjawiska. Dr Fita przeprowadził badania doświadczalne w wybranym modelowym układzie chemicznym i pokazał, że zastosowana technika eksperymentalna pozwala stwierdzić jednoznacznie, który z możliwych mechanizmów dominuje. Oznacza to, że zjawisko generacji drugiej harmonicznej na powierzchni rozdziału dwóch faz może być wykorzystywane do określenia mikroskopowego mechanizmu katalizy przeniesienia międzyfazowego dla różnych procesów.

Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego dra Piotra Fity przeszły przez sito recenzentkie w bardzo dobrych czasopismach naukowych o profilu fizyko-chemicznym. Jako fizyk koncentruję się na ocenie znaczenia badań dra Fity w aspekcie fizycznym, chociaż zdaję sobie sprawę, że kontekst chemiczny jest z pewnością również bardzo doniosły, o czym świadczy chociażby ranga pism, w których opublikowane zostały rezultaty. Uważam, że strona fizyczna tych prac – zarówno pod względem warsztatu doświadczalnego, jak i interpretacji wyników – świadczy o maestrii dra Fity jako fizyka i eksperymentatora. Zastosowane zostały przez niego trudne i wyrafinowane techniki doświadczalne. Za główne osiągnięcie dra Fity uważam wykazanie, jak głęboko można wniknąć za pomocą tych technik w mikroskopowe mechanizmy reakcji zachodzących na powierzchniach. Przedstawione



badania stwarzają perspektywę lepszego zrozumienia szeregu zjawisk z pogranicza fizyki, chemii i biologii.

### **3. Ocena pozostałego dorobku i aktywności naukowej**

Oprócz sześciu prac wchodzących w skład recenzowanego osiągnięcia naukowego dr Piotr Fita jest autorem 26 publikacji, w tym 12 po uzyskaniu stopnia naukowego doktora. Wszystkie prace ukazały się w dobrych i bardzo dobrych czasopismach naukowych. Na uwagę zasługuje fakt, że pierwsze publikacje dra Fity pochodzą z okresu, gdy był jeszcze uczniem liceum i są wynikiem udziału w warsztatach zorganizowanych w Instytucie Fizyki PAN i w Massachusetts Institute of Technology. Od czasu studiów na Wydziale Fizyki UW dr Fita specjalizuje się w technikach spektroskopii z femtosekundową zdolnością rozdzielczą i ich zastosowaniach w procesach chemicznych. Równoległe z badaniami powierzchni cieczy prowadzi prace dotyczące własności fotofizycznych i fotochemicznych pochodnych porfiryn. Łączna liczba cytowań jego publikacji wynosi 323 (277 bez autocytowań), a indeks Hirscha 12, co uważam za bardzo dobry wynik w siedem lat po doktoracie. O aktywności w upowszechnianiu uzyskanych wyników świadczy również 8 wykładów i prezentacja kilkunastu plakatów na międzynarodowych i polskich konferencjach naukowych. Dr Fita był kierownikiem dwóch grantów oraz wykonawcą w 7 kolejnych. Otrzymał liczne nagrody za działalność naukową, m.in. nagrody za pracę magisterską, stypendium Fundacji na rzecz Nauki Polskiej START, nagrodę Rektora Uniwersytetu Warszawskiego i stypendium Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców.

### **4. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska**

Istotnemu dorobkowi naukowemu dra Piotra Fity towarzyszy duży dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski. W ramach pensum dydaktycznego dr Fita przygotował i prowadzi część optyczną wykładu „Wstęp do optyki i fizyki materii skondensowanej”, prowadzi liczne ćwiczenia rachunkowe i zajęcia na pracowniach studenckich. Jest promotorem pomocniczym dwóch doktorantów, opiekunem 2 ukończonych prac licencjackich i 4 kolejnych, będących w toku. Dr Fita jest utalentowanym popularyzatorem, o czym świadczą wykłady i artykuły popularnonaukowe, organizacja i prowadzenie warsztatów dla Krajowego Funduszu na rzecz Dzieci, wieloletnie członkostwo w Komitecie Głównym Olimpiady Fizycznej, czy praca w jury Międzynarodowego Turnieju Fizyków dla studentów. Działa również w ogólnopolskim Klubie Astronomicznym „Almukantarat” i, bardziej lokalnej, Otwartej Pracowni Rozwijania Uzdolnień „Asymptota”.

## 5. Ocena końcowa

Dr Piotr Fita jest uznanym ekspertem w dziedzinie spektroskopii z femtosekundową zdolnością rozdzielczą, w szczególności zastosowanej do badań cząsteczek i procesów chemicznych. Uważam, że jest w pełni ukształtowanym badaczem potrafiącym samodzielnie stawiać i rozwiązywać istotne problemy naukowe. Jego dorobek naukowy jest znaczący, zawiera szereg oryginalnych i wartościowych wyników otwierających nowe możliwości dla badań procesów fizykochemicznych. Jest również aktywnym uczestnikiem życia naukowego na Uniwersytecie Warszawskim, cenionym dydaktykiem i popularyzatorem nauki. Dr Fita ma zatem wszelkie zadatki na samodzielnego pracownika naukowego. W mojej ocenie dr Piotr Fita w przykładowy sposób spełnia zarówno wymagania zwyczajowe, jak i te wynikające z ustawy o stopniach naukowych, stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego.

P. Kowalczyk