



POLITECHNIKA WARSZAWSKA
WYDZIAŁ CHEMICZNY
Zakład Mikrobioanalitki



prof. dr hab. inż. Artur Dybko

ul. Noakowskiego 3, 00-664 Warszawa, tel.: 022-234- 5825; fax: 022-6282741

E-mail: dybko@ch.pw.edu.pl

Warszawa 2016.04.11

**Ocena dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
dra inż. Jarosława Junga sporządzona w związku z postępowaniem
o nadanie stopnia doktora habilitowanego**

Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Jarosław Jung ukończył studia wyższe na Wydziale Matematyki, Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego (specjalność fizyka doświadczalna, rok 1987) a ponadto na Wydziale Elektrycznym Politechniki Łódzkiej ukończył kierunek Elektronika (rok 1990). Wiedza zdobyta przez Habilitanta na tych dwóch kierunkach jest przez niego wykorzystywana w dalszej działalności naukowej. Po ukończeniu studiów wyższych Habilitant przez kilka lat nie był związany zawodowo z żadną placówką naukowo-badawczą. W roku 1993 został zatrudniony na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Efektem prac prowadzonych na tym wydziale była rozprawa doktorska obroniona w roku 2001 i Habilitant uzyskał wówczas stopień naukowy doktora nauk chemicznych w zakresie chemii. Ta krótka charakterystyka Habilitanta, zdaniem recenzenta, pokazuje jego przygotowanie merytoryczne do prowadzonych przez siebie prac interdyscyplinarnych.

Ocena dorobku naukowego i istotnej działalności naukowej

W dorobku Habilitanta znajduje się 25 artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora. Dr inż. J. Jung publikuje w dobrych i bardzo dobrych czasopismach umieszczonych na listach Journal Citation Reports (JCR), o zróżnicowanym współczynniku Impact Factor. Jak podaje Habilitant w autoreferacie, sumaryczna wartość tego współczynnika wynosi 50,9 (podano dane z roku opublikowania danego artykułu). Prace te były cytowane 166 (bez uwzględniania autocytowań) zaś uzyskany współczynnik Hirscha wynosi 8. Z obowiązku recenzenta zmuszony jestem zwrócić uwagę na fakt, iż

podawanie danych dotyczących liczby cytowań i współczynnika Hirscha bez wskazania daty odczytu jest nieprecyzyjne. Obie te liczby zwiększają się z upływem czasu. Habilitant w autoreferacie nie podał daty kiedy określano te wskaźniki. To niedopatrzenie Habilitanta nie umniejsza w żadnym stopniu ważności jego dokonań. Dla daty przygotowania tej recenzji odpowiednie wskaźniki przyjmują wartości: liczba cytowań (bez autocytowań)=176, współczynnik Hirsha=9.

Wśród publikacji dra inż. J. Junga znajdujemy kilka publikacji jednoautorskich, co jest dzisiaj rzadko spotykane.

Dorobek naukowy uzupełniają liczne wystąpienia na konferencjach krajowych i zagranicznych. Habilitant jest współautorem jednego wynalazku zarejestrowanego przez Urząd Patentowy RP, a także kilku zgłoszeń patentowych. Najnowsze zgłoszenia patentowe rozszerzono na obszar Unii Europejskiej. Jest to niezwykle ważne z punktu widzenia zastosowań praktycznych widocznych w trakcie budowy Analizatora Rzeczywistych Układów Złożonych (ARUZ). Habilitant jest również współautorem dwóch rozdziałów monograficznych opublikowanych przez wydawnictwo Elsevier BV oraz sieć doskonałości jako tzw. White book.

Pewien niepokój może budzić brak aktywności publikacyjnej po roku 2013. Recenzent przypuszcza, że może to być spowodowane zaangażowaniem Habilitanta przy budowie systemu ARUZ. Wydaje się na to wskazywać data przygotowania europejskich zgłoszeń patentowych dotyczących ARUZa (rok 2015). Godny podkreślenia jest fakt dominującego udziału Habilitanta (70 %) w zgłoszonych patentach.

Aktywność naukową Habilitanta uzupełnia wykaz projektów badawczych oraz jego udział w międzynarodowych sieciach badawczych. Po uzyskaniu stopnia doktora, Habilitant był wykonawcą w 14 projektach finansowanych ze środków europejskich oraz krajowych. W chwili pisania autoreferatu był wykonawcą w 3 projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki. W latach 2005-2008 był kierownikiem projektu badawczego dotyczącego wyznaczania ruchliwości nośników ładunku w fotoprzewodnikach organicznych.

Habilitant brał również udział w pracach zespołu eksperckiego (lata 2011-2012) z zakresu elektroniki organicznej o nazwie: European Observatory on Organic Electronics.

Habilitant odbył szereg krótkoterminowych staży naukowych w różnych ośrodkach europejskich:

- Max-Planck-Institut für Polymerforschung, Moguncja, Niemcy (2 staże w 2002 i 2003r.)

- Ustav Makromolekulární Chemie AV CR, Praga, Republika Czeska (3 staże w 2003 i 2004r.)
- Université Claude Bernard, Lyon, Francja (2 staże w 2008r.)
- Ecole Polytechnique, Paryż, Francja (1 staż w 2011r.)

Dr inż. Jarosław Jung jest autorem i współautorem ponad 100 referatów i komunikatów prezentowanych w trakcie konferencji krajowych i zagranicznych.

Podsumowując dorobek Habilitanta można stwierdzić, że znacząco powiększył swoje osiągnięcia od chwili uzyskania stopnia doktora i świadczą o jego znaczącej aktywności naukowej. Wymienione wskaźniki bibliograficzne są wystarczające do rozpoczęcia kariery samodzielnego pracownika naukowego. O dojrzałości naukowej Habilitanta świadczy również jego udział w międzynarodowych zespołach badawczych.

Ocena zbliżonego tematycznie cyklu publikacji (ocena osiągnięcia naukowego) zatytułowanego: Od wybranych zagadnień elektroniki organicznej do uniwersalnej maszyny przeznaczonej do analizy zjawisk zachodzących w gęstych układach wieloskładnikowych

Habilitant przedstawił do oceny cykl 7 publikacji dotyczących zjawisk zachodzących w półprzewodnikach organicznych, organicznych ogniwach fotowoltaicznych oraz organicznych tranzystorach polowych. Opis uzyskanych wyników i wkład Autora w tej tematyce zawarty jest w części pierwszej autoreferatu. W większości publikacji stanowiących podstawę rozprawy habilitacyjnej udział Habilitanta jest znaczny. W wykazie znajdujemy dwie publikacje przygotowane wyłącznie przez Habilitanta.

Tematyka badawcza związana z szeroko pojętą elektroniką organiczną jest bardzo aktualna w badaniach światowych. Największe firmy z branży elektronicznej wiążą duże nadzieje z opracowaniem tanich i elastycznych układów elektronicznych. Jednym z najbardziej spektakularnych sukcesów w dziedzinie elektroniki organicznej jest opracowanie i wdrożenie do masowej produkcji organicznych diod elektroluminescencyjnych (np. ekrany telefonów komórkowych). Inne kierunki badawcze koncentrują się na opracowaniu organicznych ogniw fotowoltaicznych czy też tranzystorów. W tych obszarach badawczych umiejscowione są prace badawcze Habilitanta.

W pracach oznaczonych H1, H2, H3 Habilitant badał wpływ zjawiska rekombinacji bimolekularnej na wielkość wydajności kwantowej fotogeneracji nośników ładunku wyznaczonej metodą kserograficzną. W trakcie eksperymentów zaobserwowano występowanie tzw. efektu pamięci, który jest cechą charakterystyczną dla półprzewodników organicznych. Habilitant zaproponował własną interpretację tego zjawiska oraz opracował teoretyczny model procesu rozładowania kserograficznego. W podanych publikacjach uzyskano dobrą zgodność opracowanego modelu z danymi eksperymentalnymi (praca H1).

Praca H4 przedstawia wyniki badań fotoprzewodnictwa z wykorzystaniem dwóch różnych materiałów: pochodnej heksabenzokoronenu oraz pochodnej perylenu. Najlepsze rezultaty wykazywał element wykonany z wykorzystaniem obu wymienionych wyżej substancji z dodatkiem polisilanowej matrycy polimerowej. Jednak wadą opracowanego fotoogniwa jest konieczność prowadzenia prac technologicznych i pomiarów w atmosferze azotu.

W pracy H5 Habilitant badał transport nośników w warstwach dyskotycznych ciekłych kryształów oraz pochodnej perylenu. Przeprowadzone badania potwierdziły, że dla materiałów organicznych przewodnictwo może mieć charakter dyspersyjny lub niedyspersyjny. Przewodnictwo jest zależne od rodzaju użytego półprzewodnika, jego morfologii, temperatury i natężenia pola elektrycznego.

W pracach H6 i H7 Habilitant charakteryzował wytworzone tranzystory polowe z wykorzystaniem półprzewodników organicznych. Przedstawiono badania stopnia uporządkowania cząsteczek w warstwach nanoszonych na podłoża techniką wylewania strefowego i wpływu tego uporządkowania na właściwości elektryczne wytworzonych tranzystorów polowych. Badania z wykorzystaniem pochodnej perylenowej nie doprowadziły jednak do uzyskania efektu polowego. Habilitant przypuszcza, iż decyduje o tym obecność tlenu oraz wilgoci w powietrzu atmosferycznym (praca H6). Zastosowanie pochodnej tetradifulwalenu (praca H7) zaowocowało uzyskaniem efektu polowego. Stwierdzono, że efekt polowy zależy od długości podstawników alkilowych.

Część druga autoreferatu omawia oryginalne osiągnięcie projektowe oraz konstrukcyjne poparte czterema zgłoszeniami patentowymi, które zostały rozszerzone na obszar Unii Europejskiej. Prace prowadzone przez Habilitanta miały na celu skonstruowanie maszyny dedykowanej symulacjom molekularnym – ARUZ (Analizator Rzeczywistych Układów Złożonych). Dorobek Habilitanta w tym zakresie uzupełnia jedna publikacja (oznaczona H8, *Przegląd Elektrotechniczny*) opisująca konstrukcję urządzenia. Pomysł budowy takich

symulatorów nie jest autorstwa Habilitanta. Twórcą oryginalnego modelu dynamicznej cieczy sieciowej służącej do symulacji właściwości złożonych układów molekularnych był prof. Tadeusz Pakuła, z którym Habilitant rozpoczął współpracę w roku 1999. Pojawiła się wtedy idea skonstruowania maszyny równoległej z wykorzystaniem układów FPGA (Habilitant nawiązał również współpracę z Katedrą Mikroelektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Łódzkiej). W autoreferacie Habilitant szczegółowo opisał kolejne etapy konstruowanego urządzenia o ostatecznej nazwie ARUZ. W trakcie pracy należało nie tylko rozwiązać skomplikowane zagadnienia konstrukcyjne (np. skalowalność, warunki brzegowe, doprowadzenia sygnałów, chłodzenie, doprowadzenie zasilania, wpływ zakłóceń), ale także pozyskać finansowanie prowadzonych prac. Finansowanie inwestycji możliwe było dzięki umiejscowieniu ARUZa w ramach Europejskiego Centrum Bio- i Nanotechnologii, przy współudziale Politechniki Łódzkiej oraz Miasta Łódź i Województwa Łódzkiego. W tak wielkim przedsięwzięciu Habilitant, siłą rzeczy, nie jest już osobą wiodącą, ale wciąż są wykorzystywane jego pionierskie prace. Tu należy wskazać, na niewątpliwą istotną rolę Habilitanta przy konstrukcji całego urządzenia i uważam to za jego niepodważalne osiągnięcie konstrukcyjne. Ukoronowaniem prac konstrukcyjnych Habilitanta jest wybudowany budynek (rok 2015) z urządzeniem ARUZ. To unikalne urządzenie będzie z pewnością stanowiło niezwykle cenne narzędzie wykorzystywane w symulacjach różnego rodzaju procesów, nie tylko chemicznych. Jednym z przykładowych zastosowań, podanych przez Habilitanta, jest symulacja procesów zachodzących podczas powstawania warstw półprzewodników organicznych nanoszonych na podłoże z wykorzystaniem drukarki atramentowej (rozdział 3.4). Zdaniem recenzenta, ten rozdział jest napisany przedwcześnie. Niepotrzebnie szczegółowo prezentuje rozważania Habilitanta, które nie są poparte żadnymi wynikami symulacji, bo przecież w chwili pisania autoreferatu ARUZ jeszcze nie był uruchomiony.

Ocena działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Habilitant sprawował opiekę nad kilkoma pracami pierwszego oraz drugiego stopnia studiów. Pełnił też rolę pomocniczego opiekuna naukowego, a po zmianie ustawy, promotora pomocniczego w kilku przewodach doktorskich. Jest wykładowcą kilku przedmiotów dla studentów, prowadzi ćwiczenia oraz laboratoria. Warto podkreślić fakt, iż Habilitant od podstaw opracował i uruchomił zajęcia dydaktyczne na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Opracowane przedmioty i laboratoria obejmują

między innymi: fizykę, fizykę ciała stałego, optoelektronikę, elektrotechnikę z elementami elektroniki, automatykę i pomiary wielkości fizycznych. W ramach Festiwalu Nauki Habilitant przygotował wykłady popularno-naukowe.

Dr inż. Jarosław Jung brał również udział w organizacji 5 krajowych konferencji naukowych.

Podsumowanie

Wyniki opisane w publikacjach H1-H7 mają charakter badań podstawowych i poszerzają stan wiedzy w dziedzinie elektroniki organicznej. Wnioski uzyskane z przeprowadzonych badań mogą być przydatne przy badaniach innych grup materiałów elektroniki organicznej. Prowadzone przez dra inż. J. Junga prace interdyscyplinarne możliwe były do zrealizowania dzięki jego szerokiej wiedzy z kilku dziedzin nauki i świadczą o jego dojrzałości naukowej. Z pełnym przekonaniem można uznać, że Habilitant prowadzi prace naukowe na wysokim poziomie i w dziedzinie bardzo atrakcyjnej aplikacyjnie. Innym nurtem prac, na których koncentrował się Habilitant, było opracowanie maszyny dedykowanej symulacjom molekularnym. Dr inż. J. Jung opracował i przetestował elementarne składniki systemu ARUZ a następnie, po uzyskaniu finansowania, brał udział w konstrukcji całego urządzenia. W dniu zakończenia edycji niniejszej recenzji z doniesień medialnych wiadomo, że zakończono budowę systemu i trwają prace nad jego uruchomieniem. W tym miejscu podkreślić należy fakt, że bez interdyscyplinarnej wiedzy jaką posiada Habilitant, w moim przekonaniu, nie byłoby możliwe osiągnięcie tego sukcesu.

Podsumowując, recenzowany dorobek naukowy oraz załączona dokumentacja spełniają wymogi określone w Ustawie z dnia 14.03.2003 r. o stopniach i tytule naukowym (z późniejszymi zmianami). Składam zatem wniosek o przyznanie dr inż. Jarosławowi Jungowi stopnia doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie elektronika.

Z poważaniem

