

Prof. dr hab. Piotr Targowski
Instytut Fizyki
Uniwersytet Mikołaja Kopernika
ul. Grudziądzka 5, 87-100 Toruń
Tel. 56 611 3206
ptarg@fizyka.umk.pl

Toruń, 25 listopada 2013

**Ocena dorobku naukowego i rozprawy habilitacyjnej dr Łukasza BRATASZA
„Fizyczna odpowiedź drewna polichromowanego na fluktuacje parametrów
środowiska”**

Dr Łukasz Bratasz ukończył w 1996 roku studia magisterskie na Wydziale Matematyki, Fizyki i Informatyki Uniwersytetu Jagiellońskiego i podjął pracę jako asystent w Instytucie Fizyki UJ. Następnie do uzyskania doktoratu w 2002 na podstawie rozprawy „Badanie stałych atomowych metodą mieszania czterech fal w plazmie łukowej”, której promotorem był prof. dr hab. Karol Musioł, był także studentem studiów doktoranckich. W międzyczasie przebywał na sześciomiesięcznym stypendium w *National Institute of Standards and Technology* w Gaithersburg w USA. W tym okresie jego zainteresowania badawcze skupiały się wokół zagadnień spektroskopii atomowej. Po uzyskaniu stopnia doktora podjął pracę na stanowisku adiunkta w Polskiej Akademii Nauk, w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera w Krakowie. Na stanowisku tym pracował przez 9 lat, następnie przez ostatnie dwa lata na stanowisku asystenta. Rozpoczęcie pracy w Instytucie Katalizy i Fizykochemii Powierzchni, w zespole kierowanym przez prof. dr. hab. R. Kozłowskiego, wiązało się z podjęciem nowej tematyki – badań nad dziedzictwem kultury. Jest to tematyka interdyscyplinarna w zakresie, który moim zdaniem znacznie precyzyjnie charakteryzuje jej angielska nazwa: *conservation science*.

Tematyce tej dr Bratasz pozostał wierny do dzisiaj i zaowocowała ona przedłożeniem ocenianej rozprawy habilitacyjnej. W 2007 roku habilitant podjął dodatkowo pracę w Laboratorium Analiz i Nieniszczących Badań Obiektów Zabytkowych Muzeum Narodowego w Krakowie, którego ostatecznie, w bieżącym roku, został kierownikiem. Działalność ta jest nakierowana na praktyczne aspekty badań na rzecz dziedzictwa, przede wszystkim w zakresie doboru właściwych warunków przechowywania zbiorów muzealnych.

Ocena dorobku naukowego

W obszarze tematyki rozwijanej przed uzyskaniem stopnia doktora, a dotyczącej różnych zagadnień z zakresu spektroskopii atomowej, baza Web of Science wskazuje na 6 publikacji, cytowanych łącznie 38 razy. W tym obszarze habilitant zajmował się analizą temperatury plazmy stosowanej do obróbki elektroerozyjnej, struktury widm wybranych atomów i jonów oraz ponownie fizyką plazmy, tym razem w aspekcie parametrów efektu Starka w argonie.

W zakresie tematyki rozwijanej po uzyskaniu stopnia doktora, a więc badań nad dziedzictwem kultury, ta sama baza wymienia 14 publikacji, cytowanych 49 razy (32 bez samocytowań). Nie jest to liczba imponująca, daje się jednak zauważyć wyraźna prawidłowość: o ile w latach 2007 – 2011 średnia liczba

cytowań wynosiła ok. 3, to w latach 2012 – 2013 – już 15, przy czym dane za rok 2013. są oczywiście niekompletne. Przy tym cytowane są przede wszystkim artykuły z lat 2007-2008. Można domniemywać, że wyniki uzyskiwane w tej dziedzinie wolno torują sobie drogę do piśmiennictwa przedmiotu. Podzielałam tutaj pogląd habilitanta, sformułowany w „Autoreferacie”, że relatywnie niska liczba cytowań znajduje swoje uzasadnienie w specyfice rozwijanej tematyki – adresowanej w dużym stopniu do konserwatorów-praktyków generalnie nie zainteresowanych publikowaniem w czasopismach z listy Thopson-Reuters. Fakt ten znajduje swoje potwierdzenie w wyniku uzyskanym z szerszej bazy *Scopus* : łącznie 62 cytowania (43 bez samocytowań) artykułów z zakresu badań nad dziedzictwem. Indeks Hirscha wynosi 6 dla całego dorobku wg. Web of Science, co jest wynikiem przyzwoitym dla tej ilości cytowań. Oprócz publikacji w czasopismach z listy T-R habilitant jest współautorem 6 artykułów w innych czasopismach krajowych i zagranicznych, 3 rozdziałów w książkach, 14 w recenzowanych materiałach konferencyjnych oraz 8 w innych. Łącznie więc jest współautorem 39 pozycji z zakresu *conservation science* opublikowanych w okresie 11 lat, co jest liczbą zadowalającą.

Warto wyróżnić znaczącą aktywność habilitanta w zakresie prezentowania swoich rezultatów na różnorodnych konferencjach – naliczyłem 32 takie wystąpienia. Nadmieniam, że miałem kilkakrotnie okazję wysłuchać referatów dr. Bratasza na konferencjach międzynarodowych i krajowych – zawsze reprezentowały wysoki poziom.

Bardzo ważnym aspektem osiągnięć habilitanta w zakresie działalności naukowo-badawczej jest jego bardzo znaczący udział w działaniach na rzecz pozyskiwania środków na naukę zarówno w postaci grantów krajowych, jak i międzynarodowych. Łącznie uczestniczył w realizacji 24 projektów badawczych finansowanych na podstawie grantów. W dziewięciu projektach pełnił rolę kierownika – z jednym wyjątkiem ograniczonego do jednej placówki (IKIFP bądź Muzeum Narodowego w Krakowie) będącej członkiem konsorcjum. Znaczna część ogółu projektów w których uczestniczył habilitant była realizowana we współpracy międzynarodowej: bilateralnej lub wielostronnej w ramach 5, 6 i 7 Programu Ramowego UE i akcji COST. Habilitant uczestniczył łącznie w realizacji 17 projektów międzynarodowych, w 6 przypadkach pełnił rolę kierownika w jednostce krajowej. Wszystkie te projekty dotyczyły nauki o dziedzictwie kulturalnym. Ten przejaw aktywności dr. Bratsza należy ocenić bardzo wysoko, szczególnie w kontekście ciągle ogólnie słabej aktywności polskich uczonych w zakresie pozyskiwania środków unijnych.

Oprócz wyżej wymienionych przejawów aktywności habilitanta mieszczących w kryteriach wymienionych w Rozporządzeniu MNiSzW z dnia 1.09.2011 (Dz.U. 2011.196.1165) należy wskazać również na udział w sformułowaniu 4 norm europejskich (*European Standard*) w ramach działań Komitetu technicznego 346 Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego CEN. Dr Bratasz jest też inicjatorem powstania i przewodniczącym Komitetu Technicznego 311 Polskiego Komitetu Normalizacyjnego.

Analizując dorobek habilitanta w okresie po uzyskaniu stopnia doktora, a więc w zakresie badań nad dziedzictwem, można wyróżnić następujące główne obszary badań:

- ocena procesów związanych ze stopniową destrukcją zabytków drewnianych spowodowanych fluktuacjami parametrów środowiska przechowywania – temperatury i wilgotności. Badania te były

prorowadzone zarówno w aspekcie teoretycznym jak i praktycznym. Jest to zagadnienie ważne, ponieważ we wnętrzach muzealnych z uwagi na bardzo wysokie koszty i negatywny wpływ na środowisko poprzez np. wzmożoną emisję CO₂, a we wnętrzach zabytkowych również ze względów praktycznych, nie jest możliwe utrzymywanie dokładnie stałych parametrów środowiska. Należało więc ocenić, jakie zmiany są dopuszczalne, również w kontekście ekstrapolacji uzyskiwanych wyników na wieloletni okres przechowywania zbiorów.

- opracowanie czujnika emisji akustycznej przydatnego do śledzenia rozwoju uszkodzeń w zabytkach drewnianych powodowanych przez zmiany w środowisku przechowywania
- analiza procesów sorpcji i transportu pary wodnej w obiektach zabytkowych, w tym obiektach wielowarstwowych
- wykorzystanie metod interferometrii plamkowej w powiązaniu z wibrometrią akustyczną do badania odkształceń i stabilności strukturalnej obiektów
- określenie właściwości i wymogów stosowania naturalnych spoiw hydraulicznych szeroko stosowanych do dekoracji elewacji budynków w XIX i początku XX wieku – tzw. cementów romańskich lub rzymskich.

Przedłożona do oceny praca habilitacyjna zawiera elementy z większości wyżej wymienionych tematów. Tym samym, przy zachowaniu wymogu monotematyczności dobrze charakteryzuje osiągnięcia badawcze habilitanta.

Reasumując stwierdzam, że **dorobek naukowy dr. Łukasza Bratasza po doktoracie spełnia wymogi ustawowe**. Jest on uznanym w kraju specjalistą w zakresie interdyscyplinarnej dyscypliny, która coraz lepiej toruje sobie drogę do uznania, szczególnie w środowisku konserwatorów-praktyków.

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Jako rozprawę habilitacyjną autor wydzielił grupę 11 publikacji, w większości wieloautorskich, opublikowanych w latach 2007-2013. Deklarowany przez habilitanta udział własny zawiera się w przedziale od 50 do 100 %, przy czym najniższy udział dotyczy prac wcześniejszych, o trzech autorach. Stwierdzam, że wszyscy współautorzy złożyli wymagane prawem oświadczenia o udziale własnym. W świetle tych oświadczeń deklarowany przez habilitanta udział procentowy w autorstwie prac uważam za wiarygodny.

W publikacji [H1] w skierowanym głównie do konserwatorów-praktyków czasopiśmie *Studies in Conservation*, zaprezentowana została nowatorska metoda śledzenia procesów destrukcyjnych w zabytkowym drewnie, oparta o rejestrację odgłosów pękania drewna. Praca zawiera wyniki testów podczas kontrolowanej zmiany warunków przechowywania (skok wilgotności i skok temperatury) próbek modelowych oraz rezultaty monitorowania zabytkowej polichromowanej rzeźby drewnianej w kościele *Santa Maria Maddalena* w Rocca Pietore (Włochy). We wnętrzu tym podczas monitoringu występowały znaczące zmiany zarówno temperatury (22-14 °C) jak i skorelowane z nimi zmiany wilgotności względnej (RH = 25- 45 %).

Publikacja [H2] zawiera dokładny, źródłowy raport z badań terenowych we wspomnianym powyżej kościele *Santa Maria Maddalena* w Rocca Pietore.

Publikacja [H3] zawiera wyniki modelowania transportu wilgoci oraz powodowanych tym naprężeń w drewnie lipowym. Najpierw jednak wyznaczono doświadczalnie niezbędne parametry drewna. Następnie sformułowano równanie dyfuzji ze współczynnikiem dyfuzji zależnym od lokalnej zawartości wody. Naprężenia modelowano z zastosowaniem m. in. modułów elastyczności wyznaczonych w pierwszej części pracy. Symulacje pozwoliły określić teoretyczny „bezpieczny” zakres zmian RH, nie powodujący trwałych odkształceń w drewnie.

W publikacji [H4] autorzy powracają do omawiania metody emisji akustycznej, wskazując równocześnie na dobrą zgodność uzyskiwanych sygnałów o postępujących uszkodzeniach w drewnie z przewidywaniami teoretycznymi zawartymi w pracy [H3]. W obu przypadkach użyto drewna z tego samego źródła.

Praca [H5] jest 10-cio stronicowym rozdziałem w monografii i zawiera przegląd dotychczasowych rezultatów uzyskanych przez autora w zakresie wpływu klimatu na stan obiektów z drewna polichromowanego. Artykuł ilustrowany jest omówieniem sześciu przypadków (*case studies*) oraz zawiera sformułowane przez autora zalecenia w zakresie warunków przechowywania obiektów z drewna polichromowanego.

Praca [H6] ukazała się co prawda tylko w materiałach konferencyjnych, ale renomowanego *Getty Conservation Institute* w Los Angeles (USA). Stanowi ona uzupełnienie głównego nurtu badań habilitanta w tym sensie, że również dotyczy defektów zmęczeniowych w drewnie polichromowanym. Jednak w tym przypadku badania na obiekcie modelowym były prowadzone w stałych warunkach klimatycznych, a cykliczne naprężenia były wprowadzane mechanicznie. Do detekcji powstających na powierzchni pęknięć warstwy malarskiej zastosowano w sposób nowatorski metodę korelacji plamkowych. Wyznaczono graniczną wartość odkształceń, nie powodującą uszkodzeń (spękań) przy wielokrotnych naprężeniach.

Publikacja [H7] zawiera ważny, z punktu widzenia oceny możliwych skutków oddziaływania zmian wilgotności na drewno, wynik. Korzystając z wyznaczonych przez współautorkę krzywych sorpcyjnych próbek 21 historycznie ważnych gatunków drewna, autor metodą regresji wyznaczył parametry równania Guggenheima-Andersona-de Boera dla tych gatunków drewna. Następnie w oparciu o te parametry określił średni (dla wszystkich gatunków drewna) przebieg izoterm adsorpcji i desorpcji. Jest to wynik istotny, ponieważ w praktyce trudno jednoznacznie określić jakie gatunki drewna wchodzi w skład zabytków, których warunki przechowywania należy określić. Tak więc należy raczej posługiwać się „średnimi” własnościami – jak się okazało izoterm wyznaczone przez habilitanta istotnie różnią się od powszechnie używanych w tym celu.

Publikacja [H8] nawiązuje do najważniejszego rezultatu doniesienia [H6] – w symulacjach numerycznych deski topolowej pokrytej jednostronnie zaprawą poszukiwana jest dopuszczalna (nie powodująca uszkodzeń, a więc nie wytwarzająca naprężeń ponad limit określony w pracy [H6]) amplituda cyklicznych zmian wilgotności względnej. Równanie dyfuzji dla pary wodnej jest rozwiązywane metodą elementów skończonych: najpierw dyskretyzowane metodą Gelerkina, a uzyskany w ten sposób układ równań algebraicznych jest rozwiązywany metodą Newtona-Raphsona.

Publikacja [H9] stanowi rozwinięcie podejścia teoretycznego zawartego w poprzedniej publikacji: o ile w pracy [H8] obecność zaprawy i warstwy malarskiej uwzględniano jedynie poprzez wprowadzenie założenia o braku dyfuzji pary wodnej przez jej szczelną warstwę, to w symulacjach przedstawionych w pracy [H9] wzięto pod uwagę mechaniczne własności tej warstwy – sztywno związanej z podłożem drewnianym. Uwzględniono też procesy zmęczeniowe w samej zaprawie. Uzyskane w rezultacie obliczeń wielkości odkształceń deski lipowej zostały zweryfikowane doświadczalnie. Systematycznie prowadzone symulacje, dla różnych grubości desek i sposobu pokrycia zaprawą pozwoliły oszacować na nowo dopuszczalny zakres zmian klimatycznych. Ciekawym i ważnym z praktycznego punktu widzenia rezultatem jest, że zakres ten okazał się szerszy, niż wynikałoby to z analizy zachowania samej deski.

Publikacja [H10] ma nieco inny charakter – jest skierowana do osób odpowiedzialnych za kształtowanie warunków przechowywania zbiorów w aspekcie długofalowym. Korzystając ze szczegółowych rezultatów analiz numerycznych i ich weryfikacji eksperymentalnych autorzy określają graniczny zakres zmian RH nie grożący natychmiastowym pojawieniem się mikropeęknięć w obiekcie na 12%. Następnie definiowany jest „wskaźnik zagrożeń klimatycznych” uwzględniający zarówno zmiany klimatu w zakresach poniżej granicznego, mające wpływ na uszkodzenia zmęczeniowe, jak i powyżej granicznej wartości 12%, bezpośrednio grożące uszkodzeniem. Niestety, moim zdaniem, definicja ta podana jest zarówno w [H10] jak i w autoreferacie z (różnymi) omyłkami. Poza tym nie znalazłem odpowiedzi na pytanie jaka wartość tego wskaźnika należy uznać za „bezpieczną”. Rozumiem oczywiście, że ścisłe określenie takiego kryterium może być trudne, jednak z uwagi na adresatów publikacji [H10] jakaś wskazówka w tym względzie wydaje się pożądana. Mam wrażenie, że autorzy zdają sobie sprawę z tego problemu i operują raczej pojęciem zmiany poziomu zagrożenia w długoletniej perspektywie czasowej. Korzystają tutaj z odpowiednich modeli zmian klimatycznych dla różnych części Europy. Jest to wynik jakościowo ciekawy, jednak bez określenia zakresu zmian bezpiecznych, o wątpliwym znaczeniu praktycznym.

Artykuł przeglądowy [H11] opublikowany ostatnio w *Studies of Conservation* podsumowuje wyniki uzyskane przez autora w tematyce objętej rozprawą habilitacyjną skonfrontowane z istniejącymi normami i wytycznymi w zakresie kształtowania warunków środowiska przechowywania zbiorów muzealnych.

Reasumując, stwierdzam, że przedłożony do oceny cykl publikacji zawiera wyniki ważne zarówno z punktu widzenia poznawczego, jak też o dużym znaczeniu praktycznym. Istotny wkład habilitanta w ich powstanie nie budzi wątpliwości. Prezentowane rezultaty zostały uzyskane w wyniku zastosowania zarówno prawidłowo dobranych metod teoretycznych (symulacyjnych) jak i zweryfikowane w doświadczalnie, w pewnym zakresie za pomocą nowatorskiej metody emisji akustycznej. W mojej ocenie metodologia zastosowana przez habilitanta jednoznacznie lokuje się w zakresie metod fizycznych. **Tak więc stwierdzam, że przedłożony przez dr. Bratasza jako rozprawa habilitacyjna cykl 11 publikacji spełnia wymogi ustawowe.**

Ocena osiągnięć w zakresie działalności dydaktycznej i organizatorskiej

W zakresie działalności organizatorskiej, oprócz omówionej w części poświęconej działalności naukowo-badawczej, wybitnej aktywności w zakresie pozyskiwania środków na badania, wymienić należy przede wszystkim jego wkład w rozwój Laboratorium Analiz i Nieniszczących Badań Obiektów Zabytkowych Muzeum Narodowego w Krakowie. Działania habilitanta przyniosły efekt zarówno w postaci szeregu

grantów badawczych, jak i rozbudowy bazy aparaturowej oraz nawiązania współpracy z szeregiem wiodących instytucji zagranicznych. Wyrazem wysokiej pozycji Laboratorium jest kategoria B jednostki naukowej przyznana MNK w ostatniej ocenie.

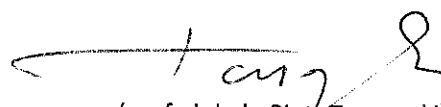
Habilitant uczestniczył bądź uczestniczył jako ekspert w pracach kilku ważnych ciał doradczych:

- komitet naukowy Wspólnej Inicjatywy Badawczej (JRI) Rady Europy
- zespół ekspertów Rady Nauk o Sztuce i Nauk Humanistycznych Wielkiej Brytanii
- Rada Naukowa Muzeum Narodowego w Krakowie
- Komitet Konserwacji Międzynarodowej Rady Muzeów – ICOM

Oceniając zakres działalności dydaktycznej habilitanta należy pamiętać, że praca w PAN i Muzeum nie stwarza okazji do regularnego prowadzenia zajęć ze studentami. Niemniej jednak habilitant legitymuje się wygłoszeniem szeregu wykładów specjalistycznych na cyklicznych seminariach i studiach podyplomowych w kraju i za granicą oraz kilkoma wykładami o charakterze popularyzatorskim, skierowanymi do szerokiej publiczności.

Reasumując, nie mam wątpliwości, że dorobek dr. Bratasza w zakresie działalności dydaktycznej i organizatorskiej w pełni **spełnia kryteria wymagane od kandydata do stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

Podsumowując stwierdzam, że dr Łukasz Bratasz od chwili uzyskania stopnia doktora uzyskał znaczący dorobek naukowy, organizatorski i dydaktyczny, a przedłożony jako rozprawa habilitacyjna cykl 11 publikacji spełnia wymagania ustawowe określone w art. 16 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach i tytule naukowym. Tak więc nie mam wątpliwości, że dr Łukasz Bratasz osiągnął ten etap rozwoju naukowego, na którym właściwe jest uzyskanie stopnia doktora habilitowanego. Tym samym wnioskuje do Komisji Habilitacyjnej o wydanie pozytywnej opinii w przedmiotowej sprawie i proszę Wysoką Radę nadanie dr Łukaszowi Brataszowi stopnia doktora habilitowanego.


(prof. dr hab. Piotr Targowski)