

Warszawa, dn. 1 stycznia 2020r

dr hab. Piotr Fronczak
Zakład Fizyki Układów Złożonych
Wydział Fizyki Politechniki Warszawskiej
ul. Koszykowa 75, Warszawa

**Recenzja osiągnięcia naukowego oraz dorobku naukowego,
dydaktycznego i organizacyjnego dr Teodora Buchnera
w związku z postępowaniem habilitacyjnym**

1. Sylwetka Habilitanta

Dr Teodor Buchner ukończył studia wyższe na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Warszawskiej w roku 1995. W latach 1995 – 2002 był zatrudniony w charakterze asystenta-stażysty oraz był jednocześnie uczestnikiem studiów doktoranckich na Wydziale Fizyki Politechniki Warszawskiej zakończonych przygotowaniem, pod kierunkiem Prof. Jana Żebrowskiego, rozprawy doktorskiej pt. „Dynamika symboliczna i lokalne miary uporządkowania wybranych układów dynamicznych”. Po obronie doktoratu, Habilitant był zatrudniony na wspomnianym Wydziale do chwili obecnej na stanowisku adiunkta. W międzyczasie odbył miesięczne zagraniczne staże naukowe w Instytucie Maxa Plancka w Dreźnie oraz na Politechnice w Lozannie.

2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

Jako osiągnięcie naukowe p.t. „Wybrane nieliniowe układy dynamiczne i ich otoczenie w zagadnieniach fizyki medycznej” Pan dr Buchner przedstawił monotematyczny cykl 9. publikacji naukowych, opublikowanych w czasopiśmie naukowych znajdujących się na liście JCR. Trzy prace są opracowaniami samodzielnymi, sześć pozostałych - wieloautorskimi. Współautorzy prac złożyli oświadczenia informujące o swoim udziale w badaniach, których wyniki zawarte są w wybranych pracach. Z oszacowań Habilitanta

i oświadczeń współautorów wynika, że w czterech pracach jego udział wynosił ponad 50% i tylko w dwóch najstarszych udział wyniósł 25%. Na tej podstawie mogę ocenić wkład oraz rolę Habilitanta w cyklu przedstawionych publikacji jako dominujące.

Materiał publikacyjny istotnie uzupełnia obszerny Autoreferat (z załącznikami), w którym nie tylko omówiono ww. publikacje, ale Autor istotnie poszerzył dyskusję otrzymanych wyników o nowe aspekty oraz określił perspektywy i możliwości prowadzenia dalszych badań w tym zakresie.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia habilitacyjnego dotyczą wykorzystania metod dynamiki nieliniowej do opisu układu krążenia człowieka, w szczególności serca, a także powiązań tegoż układu z dynamiką oddechu. Ważnym elementem badań Autora jest wyjście poza aspekty modelowania teoretycznego i wykorzystanie danych obserwowanych doświadczalnie do kalibracji oraz weryfikacji swoich modeli, mając cały czas na uwadze możliwość wykorzystania ich w diagnostyce medycznej jako nowe narzędzie pracy lekarzy. I choć ten ostatni aspekt nie został przez Habilitanta osiągnięty, to jednak wyniki uzyskane przez niego w przekroju całego cyklu pozwalają mi wierzyć, że cel ten może zostać zrealizowany w niedługiej przyszłości.

Cykl rozpoczyna praca E.1. poświęcona próbie modelowania układu bodźcoprzewodzącego serca za pomocą w miarę prostego niskowymiarowego nieliniowego układu dynamicznego. Choć ta wieloautorska praca przedstawia wiele ciekawych analogii między zachowaniem badanego modelu a rzeczywistymi przebiegami obserwowanymi w sercu, to jednak najbardziej interesujący z mojego punktu widzenia jest odtworzony bezpośrednio przez Habilitanta paradoks wagalny i jego wyjaśnienie z wykorzystaniem popularnego w teorii dynamiki nieliniowej pojęcia języków Arnolda.

Praca E.2. opiera się na modelu zaprezentowanym w pracy E.1. i stanowi niejako jej uzupełnienie o dwa nowe zjawiska obserwowane w sygnałach rzeczywistych, które proponowany model jest w stanie odzwierciedlić.

W pracy E.3. autorzy analizowali sprzężenie pomiędzy rytmem serca a oddechem. Choć główny nacisk w pracy położony jest na wykorzystanie rozwinięcia Kramersa-Moyala do separacji części stochastycznej i deterministycznej sygnału, spostrzeżenie Habilitanta dotyczące reakcji serca i oddechu na usunięcie sprzężenia między tymi układami wydaje się być znacznie bardziej istotne w swoich konsekwencjach dla naukowców z obszaru fizjologii. Dlaczego jednak nie zostało zauważone? Porównując cytowalność innych prac dotyczących zależności między sercem i oddechem, można zauważyć dużą dysproporcję między nimi

a pracą E.3., której to przyczyn upatrywałbym w niewłaściwie dobranym czasopiśmie, które nie jest dostrzeganie przez specjalistów od diagnostyki medycznej i fizjologii.

Praca E.4. jest samodzielną autorską pracą Habilitanta, która pozwala bez przeszkód ocenić jego bogaty warsztat naukowy w zakresie dynamiki nieliniowej. Stanowi ona też ważny krok w kierunku zrealizowania jednego z celów badawczych postawionych sobie przez Habilitanta – wiarygodnego opisu układu sercowego i oddechowego przy pomocy niskowymiarowego nieliniowego układu dynamicznego.

Praca E.5. nie stanowi w mojej opinii osiągnięcia naukowego a raczej osiągnięcie dydaktyczne, gdyż nie zawiera nowych wyników, a jedynie przedstawia w sposób opisowy wybrane zagadnienia dynamiki nieliniowej, które mogą zainteresować środowisko fizjologów.

W pracy E.6. będącej komunikatem konferencyjnym dostrzegam jeden (potencjalny, bo potraktowany dość zdawkowo) ciekawy wynik dotyczący potęgowego (prawdopodobnie) widma sygnału oddechowego.

Praca E.7. stanowi ważny element dorobku naukowego przedstawionego w cyklu. Zawiera ona wiele elementów nowości, dobrze postawiony cel badawczy, ukazuje bogactwo dynamiki ośrodka aktywnego (naczynia krwionośnego), wreszcie wartościowe wnioski dotyczące stabilności elektrycznej naczynia. W mojej opinii jest to wzorcowy przykład interdyscyplinarnego wykorzystania metod i modeli z obszaru dynamiki nieliniowej.

Praca E.8. dotyczy analizy danych rzeczywistych (dynamiki oddechu i pracy serca podczas testów pochyleniowych). Choć nawiązuje do dynamiki układów nieliniowych jedynie fragmentarycznie, niewątpliwie jest ona pokłosiem doświadczeń i obserwacji zebranych podczas badań opisanych we wcześniejszych pracach cyklu i doskonale wpasowuje się w jego całość jako jeden z produktów końcowych.

Tak jak w pracy E.8. trudno dostrzec rękę fizyka, tak samodzielna praca Habilitanta, E.9., jest bez wątpienia dziełem specjalisty z dziedziny dynamiki układów nieliniowych. W pracy tej Autor przedstawia prosty model, który odzwierciedla zachowania obserwowane przez niego w danych rzeczywistych analizowanych w pracy E.8. Tłumaczy też dzięki niemu przyczyny wzrostu fluktuacji ciśnienia w pozycji leżącej – zagadkowego zjawiska obserwowanego u badanych osób.

Podsumowując, wśród prac przedstawionych w cyklu są prace ważne i istotne z punktu widzenia oceny osiągnięcia naukowego, jak również prace mniej znaczące, które jednak wpisują się w logiczną całość prezentowanego cyklu. Do pierwszej grupy zaliczyłbym prace E.4., E.7. oraz E.9, które stanowią dowód na to, że wizja Habilitanta dotycząca możliwości

wykorzystania osiągnięć dynamiki nieliniowej do opisu nietrywialnych zjawisk fizjologicznych jest realna. Dr Buchner wykazuje się w nich obszerną wiedzą z dwóch odległych sobie dziedzin oraz umiejętnie wykorzystuje narzędzia jednej z nich do opisu rzeczywistości w drugiej, co czyni omawiane osiągnięcie naukowe wysoce nietrywialnym i wartościowym.

3. Ocena aktywności naukowej Habilitanta oraz jego działalności dydaktycznej i organizacyjnej

Na łączny dorobek naukowy dr. Teodora Buchnera składa się 21 artykułów naukowych, opublikowanych w czasopismach z tzw. listy filadelfijskiej, 9 artykułów z poza tej listy oraz 26 komunikatów konferencyjnych. Całkowita liczba cytowań wg bazy Web of Science wynosi 113, w tym 14 cytowań własnych, natomiast indeks Hirscha wynosi 6 (dane na początek marca 2019 r.). Nie są to wysokie wartości, jednak tematyka prowadzonych badań jest „dość wąska” i uprawiana jest przez niezbyt liczne grupy badawcze. Interdyscyplinarny charakter badań sprawia, że wybór czasopisma fizycznego kosztem fizjologicznego (lub na odwrót) prowadzi nieuchronnie do pominięcia dużej grupy potencjalnych czytelników z drugiej dziedziny. Wy tłumaczeniem tego stanu może być także fakt, że dr Buchner odbył tylko dwa krótkie zagraniczne staże naukowe w łącznym wymiarze czasu 2. miesiący. To zbyt krótko, aby bardziej skutecznie zaistnieć w międzynarodowym obiegu naukowym.

Z załączonych informacji wynika, że Habilitant prowadzi dość intensywną współpracę naukową o charakterze interdyscyplinarnym. Dr T. Buchner brał udział w realizacji 11 projektów badawczych finansowanych między innymi przez NCN, POKL, COST a ostatnio również przez NCBiR. Habilitant wielokrotnie aktywnie uczestniczył w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, był członkiem Komitetów naukowych i organizacyjnych oraz wieloletnim przewodniczącym międzynarodowej konferencji „Cardiology Meets Physics and Mathematics”.

Jako nauczyciel akademicki Pan Buchner prowadzi zajęcia dydaktyczne na różnych kierunkach i stopniach studiów. Formy prowadzonych zajęć obejmują wykłady, ćwiczenia oraz laboratoria. Dr Buchner opracował kilka autorskich przedmiotów. Intensywnie pracował w zespole, który przygotował nowy program studiów II stopnia na specjalności Fizyka medyczna. Wielokrotnie był opiekunem lub promotorem prac inżynierskich (13)

i magisterskich (18). Habilitant ma także udział w kształceniu doktorantów jako promotor pomocniczy. Ten obszar aktywności Habilitanta oceniam niezwykle pozytywnie.

4. Podsumowanie

Reasumując stwierdzam, że wyniki zawarte w przedstawionej do oceny rozprawie w formie cyklu dziewięciu powiązanych tematycznie publikacji stanowią znaczny wkład Habilitanta w rozwój dziedziny fizyka, a w szczególności interdyscyplinarnych zastosowań fizyki i dynamiki nieliniowej. Tym samym, dr Teodor Buchner w wystarczającym stopniu spełnia wymagania stawiane w postępowaniu habilitacyjnym obecnie obowiązującej ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Jednocześnie analiza pozostałego dorobku naukowego Habilitanta oraz jego działalności dydaktycznej i organizacyjnej wskazuje, że dr Teodor Buchner wykazuje zauważalną aktywność naukową oraz wysoką aktywność dydaktyczną i organizacyjną. **Popieram zatem wniosek o nadanie dr Teodorowi Buchnerowi stopnia doktora habilitowanego** oraz wnoszę o dopuszczenie Habilitanta do dalszych etapów procedury habilitacyjnej.


dr hab. Piotr Fronczak