

Prof. dr hab. Andrzej J. Zaleski
Instytut Niskich Temperatur i Badań Strukturalnych
Polska Akademia Nauk
ul. Okólna 2
50-422 Wrocław

**Recenzja osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji
pt.: *Termiczne i elektromagnetyczne uwarunkowania pułapkowania i kontroli strumienia
magnetycznego w urządzeniach i maszynach nadprzewodzących*
oraz aktywności naukowej dr. inż. Łukasza Tomkowskiego.**

Podstawą do opracowania niniejszej recenzji stanowi uchwała nr 162/10/RDND08/2021-2024 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka z dnia 10 listopada 2021 o powołaniu komisji habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym pana dr. inż. Łukasza Tomkowskiego.

Informacje ogólne

Pan dr inż. Łukasz Tomków w 2013 roku ukończył studia na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej uzyskując tytuł magistra (inżyniera w roku 2011). Stopień doktora nauk technicznych uzyskał w roku 2017 także na Politechnice Wrocławskiej, broniąc pracę „Numerical modeling of superconducting components applied in the devices for high energy physics”.

Po otrzymaniu stopnia doktora, habilitant został zatrudniony na stanowisku asystenta naukowo-dydaktycznego na Wydziale Mechaniczno-Energetycznym Politechniki Wrocławskiej, gdzie pracował do marca roku 2019.

W międzyczasie (03.2018 – 03.2019), w ramach urlopu bezpłatnego, pracował jako pracownik naukowy w Laboratorium Wysokich Energii w Zjednoczonym Instytucie Badań Jądrowych w Dubnej w Rosji, gdzie realizował prace w ramach projektu „Nuclotron-NICA”.

Od prawie dwóch lat jest starszym pracownikiem naukowym w CERN w Genewie, gdzie realizuje projekt „Hi-Lumi LHC Cold Powering”.

Od marca 2019 do marca 2020 był zatrudniony jako pracownik naukowy na Wydziale Inżynierii Materiałowej i Metalurgii na Uniwersytecie w Cambridge w Wielkiej Brytanii przy realizacji dwóch projektów – ASuMED „Advanced Superconducting Motor Experimental Demonstrator” oraz „Development of superconducting composite permanent magnets for synchronous motors: an enabling technology for future electric aircraft”.

Analiza osiągnięcia naukowego

Recenzowane osiągnięcie naukowe „Cykl publikacji powiązanych tematycznie, pod tytułem: *Termiczne i elektromagnetyczne uwarunkowania pułapkowania i kontroli strumienia magnetycznego w urządzeniach i maszynach nadprzewodzących*” jest przedstawione w formie cyklu siedemnastu oryginalnych publikacji, które ukazały się w latach 2019 (3 publikacje) oraz 2020 (14 publikacji). Wszystkie prace zostały opublikowane w dobrych (biorąc pod uwagę tematykę badawczą) czasopismach o międzynarodowym zasięgu posiadających współczynnik wpływu (*Impact Factor*) od 0,54 do 3,067 (sumaryczny dla 17 publikacji – 21,362). Średnia

wartość współczynnika wpływu na publikację wynosi 1,26, co należy uznać za wskaźnik bardzo przeciętny. Habilitant jest pierwszym autorem w 9 rozważanych pracach cyklu. Doktor Tomków jest jedynym autorem jednej publikacji (H17), zawierającej materiały z konferencji SPIE w Krakowie w roku 2018.

Habilitant nie przedstawił oświadczeń współautorów prezentowanych publikacji, ani nie określił swego procentowego wkładu w ich stworzenie. Dokonał jedynie bardzo zwięzłego opisu swojego zaangażowania w powstanie każdej z prac, mających stanowić podstawę jego habilitacji. Utrudnia to istotnie ocenę indywidualnego wkładu habilitanta w powstanie każdej z nich. Samo autorstwo tekstu pracy, bez wniknięcia w szczegóły jej powstania, szczególnie przy składzie wieloautorskim, jest zdecydowanie niewystarczające jako przesłanka do stwierdzenia odgrywania przez habilitanta dominującej roli w jej powstaniu.

Mozna to łatwo zauważyć na przykładzie publikacji [H13]. Według stwierdzenia habilitanta:

[H13] **L. Tomków, I. Harca, K. Machaj, A. Smara, B.A. Glowacki: *Experimental system for testing a superconducting motor at temperatures close to 15 K*. *Cryogenics* 112, 2020, ISSN: 0011-2275**
IF: 1.818 (2020), MNISW: 100
DOI: 10.1016/j.cryogenics.2020.103206

Jestem autorem tekstu pracy. Mój udział w budowie układu polegał na zaprojektowaniu i złożeniu elementów ruchomych (wał, układu uszczelniającego) i struktury utrzymującej silnik oraz ekranów ciepłych. Zaprojektowałem i połączyłem również układ pomiarowy i zaplanowałem opisaną w tekście kampanię eksperymentalną.

Natomiast w podsumowaniu tekstu publikacji w czasopiśmie *Cryogenics* możemy przeczytać oświadczenie:

“CRedit authorship contribution statement.

Tomkow: Conceptualization, Methodology, Software, Writing - original draft, Investigation, I.M. Harca: Validation, Writing - review & editing, Investigation. K. Machaj: Validation, Writing - review & editing, Investigation. A. Smara: Conceptualization, Methodology. T. Reis: Resources. B.A. Glowacki: Conceptualization, Writing - review & editing, Supervision, Funding acquisition.”

Dlaczego w materiałach habilitanta, dotyczących publikacji oznaczonej jako [H13]

(zarówno w wersji polskiej jak i angielskiej Autoreferatu) nie jest wymienione nazwisko jednego z współautorów – T.Reis z *Oswald Elektromotoren GmbH, Benzstraße 12, 63897*

Miltenberg, Germany?

Nazwisko tego samego autora zostało także opuszczone w spisie Autoreferatu w publikacji [H6] w obu wersjach językowych! Dlaczego?

Z 17 publikacji, przedstawionych jako podstawa do uzyskania habilitacji trzy ([H1], [H16], [H17]) dotyczą problemów ekranowania pola magnetycznego przez nadprzewodniki. Powstały one w związku z badaniami w ramach lokalnego projektu realizowanego przez habilitanta w Dubnej.

Publikacje oznaczone numerami od [H2] do [H15] (14 pozycji) powstały w czasie pracy dr. Tomkowa w grupie prof. Glowackiego w Cambridge, przy realizacji dwóch projektów – ASuMED „Advanced Superconducting Motor Experimental Demonstrator” oraz „Development of superconducting composite permanent magnets for synchronous motors:

an enabling technology for future electric aircraft” i dotyczyły, mówiąc ogólnie, metod otrzymywania, testowania i własności „stosów” z taśm nadprzewodnikowych, które po ich uprzednim namagnesowaniu miały być użyte jako magnesy trwałe w silnikach elektrycznych.

W wypadku obu tych ośrodków naukowych dr Tomków realizował cele określone w tych projektach. W oczywisty więc sposób trudno stwierdzić, że realizował on własną koncepcję badań. Jak widać z jego deklaracji, w każdej z przytoczonych prac był on odpowiedzialny za stworzenie modelu numerycznego, modelowanie i symulację własności magnetycznych i termicznych w badanych stosach taśm nadprzewodnikowych, choć projektował także stanowiska pomiarowe, wykonywał próbki, czy prowadził pomiary.

Zgodnie z art. 219 ust. 1 i 2 ustawy z 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, habilitant musi wykazać się stworzeniem **osiągnięcia naukowego stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny**. Jeżeli podstawą ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego jest **praca zbiorowa (jak w tym przypadku) osiągnięcie wymienione wyżej musi stanowić opracowanie wydzielonego zagadnienia będącego indywidualnym wkładem habilitanta**. Krytycznym jest więc bardzo dokładne określenie nie tylko roli habilitanta w powstanie prac zbiorowych, ale umieszczenie tej roli w kontekście wkładu innych współautorów oraz prac, które wykonywali. Z kolei zadaniem recenzenta jest ocena, czy działalność habilitanta miała charakter samodzielny, wiodący i niezbędny do powstania wydzielonej części przedstawianej pracy zbiorowej.

Niestety, z powodu bardzo dużej lakoniczności deklaracji habilitanta oraz faktu, iż przedstawiane prace były częścią projektów badawczych, których habilitant nie był pomysłodawcą (nie deklarował takiej roli), **nie można stwierdzić w sposób jednoznaczny, że rola doktora Tomkowa w badaniach opisanych w pracach cyklu była wiodąca lub bardzo znacząca. Ciężko jest także precyzyjnie określić, jaką wydzieloną część prac zbiorowych wykonywał i jak przekrywała się ona z pracami pozostałych współautorów.**

Prace zgłoszone jako podstawa habilitacji dr. Tomkowa zostały opublikowane od roku 2019 (trzy prace - [H1], [H2], [H17]) do roku 2020 (pozostałe 14 prac od [H3] do [H16]). Osiem prac z przedłożonego cyklu została opublikowana w materiałach konferencyjnych a dziewięć w regularnych czasopiśmie recenzowanych. Odpowiedzialność za recenzowanie prac konferencyjnych (np. *Journal of Physics – Conference Series*) leży w gestii organizatorów konferencji, a nie wydawnictwa. Artykuły są recenzowane pod względem przydatności do publikacji już w czasie trwania konferencji, najczęściej przez jej uczestników. Nic więc dziwnego, że cieszą się one nieco mniejszą poczytnością i mniejszym cytowaniem zawartych w nich wyników.

Zgodnie z danymi *Web of Knowledge* (bazy danych, którą najczęściej się posługuję) dr Tomków jest autorem 40 publikacji, które były cytowane 125 razy (bez autocytowań), co daje 3,1 cytowania/publikację. Seria 17 publikacji przedstawionych jako jego osiągnięcie, była dotychczas cytowana 61 razy, co daje średnią 3,6 cytowania/publikację. Najczęściej była cytowana praca zbiorowa [H10] – 13 razy oraz prace [H1] i [H2] – odpowiednio 9 i 7 razy. **Parametry te zdecydowanie nie są ponadprzeciętne.** Indeks Hirscha dr. Tomkowa $h=8$.

Zauważyć jednak należy, że powyższe dane dotyczą prac opublikowanych w latach 2019 oraz 2020 i przy wydłużonym cyklu publikowania prac naukowych z powodu pandemii, mogą być nieco zaniżone z powodu upływu niedługiego czasu od ich publikacji. Także

tematyka zainteresowań dr. Tomkowa nie jest zbyt popularna, co także zmniejsza znacznie ilość osób mogących jego prace zacytować.

Habilitant wybrał jako swoje osiągnięcie cykl 17 prac, które połączył ze sobą tytułem: „*Termiczne i elektromagnetyczne uwarunkowania pułapkowania i kontroli strumienia magnetycznego w urządzeniach i maszynach nadprzewodzących*”. Jak już napisałem trzy prace cyklu dotyczą ekranów nadprzewodnikowych, pozostałe – stosów wykonanych z taśm nadprzewodnikowych, które miały służyć jako źródła silnego, stałego pola magnetycznego mogącego znaleźć zastosowanie w silnikach elektrycznych.

Należy stwierdzić, że przedstawiony w ramach rozprawy habilitacyjnej cykl publikacji ma charakter monotematyczny.

Habilitant ustalając nazwę swojego osiągnięcia naukowego nie wykorzystał możliwości danej przez Ustawę: “*Osiągnięcie, o którym mowa w ust. 1 pkt 2, może stanowić część pracy zbiorowej, jeżeli opracowanie wydzielonego zagadnienia jest indywidualnym wkładem osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego*” i nie wyodrębnił z zawartości publikacji zagadnień, którymi zajmował się jako jedyny i które stanowiły o jej wartości naukowej. Bez tego wyodrębnienia habilitant nie był w stanie explicitie wymienić w swoim Autoreferacie swoich rzeczywistych osiągnięć naukowych “*stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej*”.

Omawiając kolejne publikacje w Autoreferacie stwierdzał czasami, że weryfikacja doświadczalna wyników uzyskanych w przygotowanych przez niego modelach lub symulacjach była pozytywna. Sam habilitant brał także udział w prowadzeniu eksperymentów weryfikujących (lub projektując układy do prowadzenia takich pomiarów), ale były to raczej prace marginalne i nie stanowiły o wiódącej roli dr. Tomkowa w prowadzonych badaniach.

Według mojej oceny modele do uzyskiwania charakterystyk termicznych stosów z taśm nadprzewodnikowych są najciekawszym osiągnięciem habilitanta, choć on sam całkowicie tego nie uwypuklił.

Jednym z rezultatów badań numerycznych, prowadzonych przez habilitanta, było potwierdzenie dużego, negatywnego wpływu demagnetyzacji stosów z taśm nadprzewodzących, zastosowanych w maszynach elektrycznych. Podstawowym argumentem takiego ich wykorzystania może być jedynie łatwość wykonania stosu i tym samym niska cena takiego produktu. Jednak z punktu widzenia fizyki - taka możliwość jest bardzo nieoczywista. Taśma została zaprojektowana i wykonana do przenoszenia dużych prądów transportowych. Grubość warstwy nadprzewodnika w taśmie jest rzędu jednego mikrometra (przy kilku dziesiątych milimetra grubości taśmy). Tak więc objętość nadprzewodnika, przy zamrażaniu strumienia magnetyczne prostopadłego do jej powierzchni jest bardzo niewielka i współczynnik rozmagnesowania bardzo duży. A to właśnie siła pinningu w tej objętości stanowi o wielkości prądu nadprzewodzącego, który powoduje zamrożenie strumienia. Przy stacjonarnych warunkach i przy precyzyjnej dbałości o geometrię układu można rzeczywiście doprowadzić do zamrożenia strumienia magnetycznego o indukcji nawet kilkunastu Tesli. Ale wszelka zmiana czy to kąta nachylenia płaszczyzny taśmy, czy to kierunku zewnętrznego pola magnetycznego, będzie powodować ucieczkę części zamrożonego strumienia, inaczej mówiąc demagnetyzując nadprzewodnika. Wynika to z tego, że każda zmiana strumienia

magnetycznego wewnątrz materiału z zamrożonym strumieniem magnetycznym jest związana z indukowaniem napięcia, a tym samym strat energetycznych. podobnie jak w wypadku przepływu prądu w nadprzewodniku. O ile stały prąd przepływa bezporowo, o tyle prąd przemienny powoduje generowanie strat i pojawianie się napięcia. Z tych też powodów wyginanie stosu taśm w celu ich dopasowania do miejsca w maszynie wirującej nie jest w stanie prowadzić do poprawy jej własności magnetycznych. Próby zmniejszenia ucieczki zamrożonego strumienia magnetycznego przez stosowanie specjalnie ukształtowanych warstw ferromagnetycznych są bardzo wątpliwe, gdyż oprócz pogorszenia parametrów nadprzewodzących materiału stwarzają duże problemy technologiczne, likwidując podstawową zaletę stosów - prostotę i cenę ich wykonania.

Godnym podkreślenia jest też udział dr. Tomkowa w pracach nad układem doświadczalnym, pozwalającym na uzyskiwanie danych eksperymentalnych, służących do porównania z wynikami symulacji. Może to mieć znaczenie w wypadku kontynuacji badań nad zastosowaniem stosów z taśm nadprzewodnikowych do zastosowania (po namagnesowaniu) jako magnesy stałe w silnikach elektrycznych.

Reasumując – w mojej opinii habilitant ani nie wyartykułował, ani nie wykazał uzyskania osiągnięć, które stanowiłyby znaczny wkład w rozwój zastosowań nadprzewodnictwa.

Współpraca międzynarodowa i krajowa oraz odbyte staże zagraniczne.

Jak widać z życiorysu naukowego dr inż. Łukasz Tomków od wielu lat pracuje w międzynarodowym środowisku naukowym, ma więc duże doświadczenie w prowadzeniu badań za granicą. Jego osiągnięcie habilitacyjne zostało przedstawione właśnie jako efekt takiej pracy w Dubnej oraz Cambridge.

Ocena aktywności dydaktycznej i organizacyjnej

Zgodnie z opisem habilitanta prowadził on dwa kursy - *Applied Superconductivity* (7 wykładów) oraz *Thermonuclear Power Generation* (14 wykładów, 7 zajęć ćwiczeniowych i 7 zajęć seminaryjnych). Był też wykładowcą w organizowanych przez Uniwersytet Techniczny w Dreźnie, Norweski Uniwersytet Techniczny w Trondheim oraz Politechnikę Wrocławską cyklu szkoleń European Course of Cryogenics, prowadząc w jeden wykład w roku 2016 oraz po dwa wykłady w roku 2017 i 2019 (pierwsze trzy prawdopodobnie jeszcze przed uzyskaniem stopnia doktora).

Habilitant wskazuje na współpracę z magistrantem jako konsultant oraz z doktorantami jako współpracownik. Trudno jednak zakwalifikować to jako aktywność dydaktyczną.

Habilitant nie przedstawił informacji o swojej działalności organizacyjnej.

Według mojej opinii oceniane kompetencje naukowe oraz możliwości badawcze i dydaktyczne dr. Łukasza Tomkowa nie wskazują na wystarczające przygotowanie do samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

W podsumowaniu stwierdzam, że przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci monotematycznego cyklu siedemnastu publikacji przedstawione w Autoreferacie **NIE** **SPEŁNIA** wymogów Ustawy z dnia 20 lipca 2018r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 roku).

Wrocław, 28 stycznia 2022 r.

Andrzej Zieliński