

Prof. dr hab. inż. Tomasz Kacprzak  
Profesor emerytowany  
Politechnika Łódzka  
Instytut Elektroniki

## RECENZJA

dorobku naukowego i działalności naukowej  
**dr. inż. Dariusza Makowskiego**  
w postępowaniu habilitacyjnym  
w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie elektronika

Recenzję opracowano zgodnie z Ustawą z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (z późniejszymi zmianami, Dz. U. z 2016 r., poz. 882) oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

Podstawą recenzji jest wniosek dr. inż. Dariusza Makowskiego z dnia 15 września 2017 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie elektronika, zawierający:

1. poświadczony za zgodność z oryginałem odpis dyplomu doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektronika,
2. poświadczony za zgodność z oryginałem odpis dyplomu Doctor of Philosophy in the field of electronics, nadany przez Politechnikę Łódzką,
3. Załącznik nr 3 - Autoreferat, zawierający wskazane osiągnięcie naukowe,
4. Załącznik nr 4 – Self Presentation,
5. Załącznik nr 5 – Wykaz opublikowanych prac naukowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i o działalności popularyzującej naukę,
6. Deklaracje współdziałania autorów w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe,
7. Publikacje powiązane tematycznie stanowiące osiągnięcie naukowe,
8. Załącznik nr 7 – Wykaz cytowań z podaniem liczby cytowań i indeksu Hirscha.

### 1. Sylwetka Habilitanta

Dr inż. Dariusz Makowski ukończył studia na Wydziale Elektrotechniki i Elektroniki Politechniki Łódzkiej w 2001 roku, uzyskując stopień zawodowy magistra inżyniera elektronika. Po uzyskaniu dyplomu rozpoczął pracę w Niemczech w Deutsches Elektronem-Synchrotron (DESY) jako projektant systemów elektronicznych i kierownik grupy roboczej. W 2002 roku powrócił na Politechnikę Łódzką i został zatrudniony na stanowisku asystenta, nauczyciela akademickiego w Katedrze Mikroelektroniki i Technik Informatycznych. W roku 2006 uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie elektronika na podstawie pracy o tytule: „Wpływ promieniowania na pracę układów elektronicznych ze szczególnym uwzględnieniem pomiaru promieniowania neutronowego i gamma”. W rozprawie przedstawił wyniki badań, które zrealizował w ośrodku badawczym DESY. Prace o

podobnym charakterze Kandydat kontynuował i dalej prowadzi, przede wszystkim w odpowiedzi na potrzeby rozwijającej się dyscypliny fizyki eksperymentalnej cząstek wysokiej energii. Dyscyplina ta ma na celu pozyskanie wiedzy podstawowej o zjawiskach będących rezultatem zderzeń cząstek o różnym charakterze (np. elektronów, protonów, jonów) i wyjaśniających lub tylko przybliżających wyjaśnienie na przykład mechanizmu tzw. Wielkiego Wybuchu, ale również reakcji termojądrowych, które uważa się za jeden z możliwych kierunków praktycznego wykorzystania dla potrzeb np. energetyki i być może dalekich podróży międzyplanetarnych. Podstawowym warunkiem powodzenia takich eksperymentów jest zdolność do wytworzenia stabilnego strumienia cząstek przyspieszonych do prędkości porównywalnej z prędkością światła a następnie do rejestracji efektów uzyskanych rezultatów. Specyfika tej dyscypliny wymaga zbudowania unikalnych w skali światowej urządzeń badawczych, obejmujących między innymi akceleratory cząstek, synchrotrony oraz systemy sterowania i zarządzania eksperymentami. Jest rozwijana w Europie, głównie w Niemczech, Szwajcarii i Francji, we współpracy międzynarodowej z badaczami całego świata, w tym z Polski. W ramach dyscypliny są prowadzone zatem badania wyprzedzające, których praktyczne zastosowanie jest prawdopodobnie możliwe dopiero w dalekiej przyszłości, ale wiedza pozyskana może być przydatna już dziś, np. w szeroko pojętej technice i medycynie a także dla zrozumienia historii wszechświata i implikacji kosmologicznych.

## 2. Ocena osiągnięcia naukowego

Osiągnięciem naukowym wskazanym przez Kandydata jest temat w brzmieniu:

„ **Rozproszone systemy sterowania i akwizycji danych w fizyce wysokich energii** ”, ujęty w cyklu 18-tu publikacji powiązanych tematycznie. Na cykl ten składają się: 11 artykułów opublikowanych w czasopiśmie IEEE Transactions on Nuclear Science, 6 referatów prezentowanych na krajowych i zagranicznych konferencjach oraz jeden artykuł opublikowany w czasopiśmie międzynarodowym wydawanym w kraju. Łączny współczynnik tzw. „oddziaływania” wynosi 15,225, (tzw. *impact factor*, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, Dz.U Nr 196, poz. 1165). Udział procentowy Habilitanta w 16 publikacjach jest zróżnicowany i waha się w przedziale od 17,5% do 80%, pozostałe dwie publikacje są napisane samodzielnie. We wszystkich publikacjach wspólnych udział rzeczowy Habilitanta jest precyzyjnie określony i potwierdzony deklaracjami współautorów, przy czym w ośmiu publikacjach Habilitant jest pierwszym autorem.

### *Tematyka, cel badań i ocena osiągnięcia naukowego*

Przedmiot badań dokumentowanych w osiągnięciu jest ujęty w trzech obszarach tematycznych, o których Habilitant pisze na str. 14 Autoreferatu. Obszary te można streścić następująco:

1. opracowanie i zrealizowanie systemu sterowania niskiej mocy LLRF (Low Level Radio Frequency) akceleratora liniowego,
2. opracowanie nowych standardów budowy systemów elektronicznych, tworzonych w ramach przedsięwzięcia międzynarodowego PCI (Peripheral Component Interconnect),
3. nowe metody projektowania i budowy układów diagnostyki i zarządzania systemami elektronicznymi.

Należy podkreślić, że te trzy obszary badawcze są jednoznacznie zawarte w temacie osiągnięcia naukowego, przedstawionego do recenzji.

Wspólnym mianownikiem tych trzech obszarów tematycznych jest poszukiwanie skutecznych sposobów budowy i utrzymania unikalnego stanowiska badawczego fizyki eksperymentalnej cząstek wysokiej energii. Ponieważ Habilitant pracował w ramach zespołu międzynarodowego w realizacji wielu takich stanowisk, Jego udział jest zróżnicowany, ale dotyczy zarówno projektowania, wykonania i testowania konkretnych układów i systemów, jak również kierowania pracami podległego Mu zespołu.

Głównym wyzwaniem tych badań jest konieczność zapewnienia wysokiej precyzji sterowania przebiegiem przyspieszania cząstek, w warunkach długoterminowych obserwacji i przy ograniczonych możliwościach ingerencji w procesy modernizacji, kontroli i naprawy systemów obsługi eksperymentów. Złożoność tych ograniczeń w warunkach stałego podwyższonego poziomu wpływów środowiskowych, jak np. temperatura i promieniowanie jonizujące, będące efektami eksperymentów, spowodowały, że dotychczasowe metody projektowania oparte o wykorzystanie istniejących standardów stały się nieskuteczne. W tym zakresie udział rzeczowy Habilitanta jest dominujący. Polega on na tym, że wykorzystując swą wiedzę, doświadczenie i w niemałym stopniu intuicję inżynierską, Habilitant zaproponował modyfikacje istniejących standardów projektowania, które w dalszym przebiegu prac przybrały formę nowych metod. Te propozycje zostały wykorzystane na różnych etapach przygotowania unikalnego stanowiska badawczego fizyki eksperymentalnej cząstek wysokiej energii, w różnych ośrodkach badawczych na świecie. Są zatem widocznym dowodem poprawności opracowania nowych metod projektowania, w ramach sformułowanego przez Habilitanta tematu osiągnięcia. Ważnym elementem tego wkładu jest uniwersalność zaproponowanych rozwiązań, to znaczy możliwość zastosowania w stanowiskach badawczych, niekoniecznie związanych z dyscypliną fizyki wysokich energii. Potwierdzeniem są również publikacje, a zwłaszcza duża liczba powołań i cytowań. Dodatkowo należy wspomnieć, że doniesienia medialne o osiągniętych wynikach doświadczalnych w ramach przeprowadzonych eksperymentów np. w ośrodku CERN w Szwajcarii wzmacniają te potwierdzenia.

### *Uwagi krytyczne*

Oceniając wniosek Habilitanta należy docenić wysiłek i konsekwencję w realizacji systemu sterowania i zarządzania eksperymentami z dziedziny fizyki cząstek o wysokiej energii, osiągnięte w wyniku prac w zespole międzynarodowym. Uzyskane rezultaty w postaci oprzyrządowania eksperymentów wymagały precyzyjnych badań inżynierskich, wyboru optymalnych rozwiązań konstrukcyjnych i stworzenia nowych standardów projektowania. Natomiast z punktu widzenia wkładu do nauki w dyscyplinie elektronika osiągnięcia Habilitanta wyglądają skromnie. Habilitant wielokrotnie przypomina we wniosku, że zrealizowane układy i systemy elektroniczne pracują w warunkach silnego promieniowania jonizującego a systemy zbierania danych operują na bardzo dużej liczbie punktów pomiarowych, wymagających okablowania w postaci wiązek złożonych nawet z kilkuset przewodów. Wiadomo, że są to problemy, które nawet w dużo mniejszej skali są dla projektantów wyzwaniem. Habilitant nie wskazuje implikacji, jakie płyną z Jego bogatego doświadczenia dla rozstrzygnięcia ciągle aktualnych podstawowych problemów kompatybilności elektromagnetycznej i odporności układów elektronicznych na oddziaływanie jonizujące.

Biorąc to pod uwagę wyrażam opinię, że podstawą do nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego jest art. 16 ustęp 2 , pkt. 2 i 3, Ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Rz. P. z dn. 21 czerwca 2016 r., poz. 882).

### 3. Ocena aktywności naukowej

Dorobek naukowy Habilitanta obejmuje ponad 200 prac naukowych, w tym 145 opublikowanych po doktoracie. W bazie czasopism naukowych Journal Citation Reports (JCR) odnotowanych jest 19 pozycji, których sumaryczny *impact factor* wynosi 25,476. Liczba cytowań odnotowana w bazie Web of Science wynosi 65, a tzw. Indeks Hirscha – 5. Wymienione liczby należą do jednych z najwyższych, osiąganych przez Polskich naukowców z dyscypliny elektronika.

Habilitant legitymuje się dużym doświadczeniem naukowym zdobytym w wyniku prac badawczych prowadzonych w zespołach międzynarodowych za granicą i w kraju. Uczestniczył i nadal bierze udział w pracach grup roboczych do spraw tworzenia nowych standardów projektowania układów i systemów elektronicznych przeznaczonych do sterowania dużych przedsięwzięć przemysłowych. Wielokrotnie pełnił rolę organizatora grup dyskusyjnych na roboczych konferencjach z zakresu fizyki nuklearnej, co było potwierdzeniem i uznaniem Go jako eksperta o zasięgu międzynarodowym. Uczestniczył w wielu projektach badawczych krajowych i międzynarodowych, również w charakterze kierownika. Za osiągnięte wyniki był wielokrotnie nagradzany wysokimi odznaczeniami zagranicznymi i krajowymi, w tym prestiżową Nagrodą Prezesa Rady Ministrów Rzeczypospolitej Polskiej.

Kandydat jest również doświadczonym dydaktykiem, nauczycielem akademickim. Jest autorem wielu przedmiotów z kierunku elektronika i telekomunikacja, które spotkały się z dużym zainteresowaniem ze strony studentów. Był opiekunem wielu prac dyplomowych oraz promotorem pomocniczym w trzech przewodach doktorskich. Habilitant był również recenzentem wielu prac naukowych w pismach organizacji międzynarodowej IEEE. W swojej karierze zajmował się również popularyzacją nauki.

### 4. Ocena istotnego wkładu Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej elektronika

Na podstawie oceny osiągnięcia naukowego pt. „ **Rozproszone systemy sterowania i akwizycji danych w fizyce wysokich energii** ”, przedstawionej wyżej, stwierdzam, że rezultaty uzyskane w wyniku realizacji badań Habilitanta stanowią osiągnięcie techniczne z zakresu elektroniki i wnoszą wkład do rozwoju metod projektowania eksperymentów fizyki cząstek wysokiej energii.

Biorąc pod uwagę ocenę osiągnięcia naukowego oraz aktywności naukowej dr. inż. Dariusza Makowskiego stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego i na tej podstawie stawiam wniosek o dopuszczenie Habilitanta do kolejnego etapu procedury habilitacyjnej.

Tomasz Kacprzak

