

Warszawa, dn. 10. 02. 2014r.

Prof. dr hab. Roman Maniewski

Instytut Biocybernetyki i Inżynierii Biomedycznej PAN

**Recenzja dorobku naukowego i dydaktyczno-organizacyjnego
dr hab. Jerzego Litniewskiego profesora nadzw. IPPT PAN w związku z postępowaniem
o nadanie tytułu profesora**

Dr hab. Jerzy Litniewski, obecnie profesor nadzwyczajny IPPT PAN, swoją działalność naukową, dydaktyczną i organizacyjną poświęcił głównie inżynierii biomedycznej, w szczególności wykorzystaniu ultradźwięków w medycynie i biologii. Jest to niewątpliwie tematyka bardzo ważna i aktualna, o dużym znaczeniu dla diagnostyki medycznej, a jednocześnie ambitna z naukowego punktu widzenia.

Od ukończenia studiów na Wydziale Fizyki UW w 1978 roku do chwili obecnej dr Litniewski pracuje w Zakładzie Ultradźwięków Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN, gdzie w 1990 roku obronił pracę doktorską nt. *Sygnal z mikroskopu akustycznego przy pracy poza ogniskiem i jego zastosowanie do interpretacji obrazów biologicznych*. Po doktoracie dr Litniewski kontynuuje prace badawcze dotyczące rozwoju ultradźwiękowej techniki mikroskopowej, kierując od 1994 roku Pracownią Mikroskopii Akustycznej. Za najważniejsze osiągnięcia naukowo-badawcze w tym czasie należy uznać:

- Opracowanie nowych metod pomiarów i obrazowania w mikroskopii akustycznej, w tym optymalizacja działania układów skanujących, głowic nadawczo-odbiorczych w zakresie częstotliwości do 200 MHz i układów sterujących. Prace te były publikowane w *Archives of Acoustics* i umożliwiły zbudowanie mikroskopów stosowanych w badaniach biomedycznych.
- Opracowanie sposobu wyznaczania prędkości i tłumienia fali podłużnej w cytoplazmie komórki na podstawie analizy prążków w jej mikroskopowym obrazie, co w konsekwencji pozwala na ocenę zmian kształtu, objętości i właściwości mechanicznych komórki.
- Opracowanie oryginalnej metody mikroskopowej niezależnego wyznaczania impedancji próbki i prędkości propagacji fali podłużnej w materiale próbki. Ta nowa metoda pomiaru umożliwia ocenę impedancji i prędkości fali podłużnej w małych, silnie tłumiących

próbkach jakimi są beleczki kości gąbczastej (m.in. *Ultrasound in Medicine & Biology* 2005).

Uwieńczeniem tego okresu badań była rozprawa habilitacyjna pt. *Wykorzystanie fal ultradźwiękowych do oceny zmian struktury kości gąbczastej*, opublikowana w formie monografii (186 str.) w 2006 roku w serii wydawniczej *Prace IPPT PAN* i obroniona przed Radą Naukową IPPT PAN.

Wyniki prac badawczych dr. J. Litniewskiego uzyskane przed habilitacją zostały również przedstawione w 33 artykułach (12 z listy JCR) w 5 rozdziałach monograficznych i 3 indeksowanych (WoS) materiałach konferencyjnych.

Po habilitacji dr hab. Jerzy Litniewski kontynuował badania w zakresie zastosowania metod ultradźwiękowych w diagnostyce medycznej. Do najważniejszych osiągnięć naukowych w tym okresie zaliczam następujące prace:

- Opracowanie metody oceny struktury kości gąbczastej na podstawie rozpraszania fali ultradźwiękowej, która umożliwia rozróżnianie kości zdrowej od kości dotkniętej osteoporozą. Metoda pozwala na ocenę zagrożenia osteoporozą w kościach położonych głęboko, takich jak np. szyjka kości udowej. Zaproponowana metoda została opisana w *J Acoust Soc Am 2011* i *IEEE Trans UFFC 2012*.
- Opracowanie numerycznego modelu kości i przeprowadzenie badań symulacyjnych rozproszonych sygnałów ultradźwiękowych przy kontrolowanych zmianach struktury (porowatości, grubości beleczek) i właściwości mechanicznych kości gąbczastej. Badania symulacyjne zostały potwierdzone wynikami analizy sygnałów rozproszonych rejestrowanych *in-vivo* w kości piętowej (m.in. *Ultrasonics 2009*).
- Opracowanie metody ilościowej oceny tkanki skórnej w której wykorzystano echa ultradźwiękowe oraz histogramy ich obwiedni do wyznaczania właściwości fizycznych tkanki. Wykazano możliwość identyfikacji obszarów skóry zmienionych chorobowo, co zdaniem dermatologów może być wykorzystane w diagnostyce nowotworów skóry (*Ultrasound in Med & Biol* i *IEEE Ultrasonic Symposium*)

Tematyka badań prowadzonych przez dr hab. Litniewskiego należy do nowych i perspektywicznych kierunków inżynierii biomedycznej, a niektóre wspomniane powyżej wyniki badań stanowią, moim zdaniem, oryginalny wkład do osiągnięć światowych w tej dziedzinie.

Dorobek naukowy dr hab. Jerzego Litniewskiego po habilitacji obejmuje 30 artykułów w czasopismach naukowych (w tym 15 z listy JCR), 6 rozdziałów w monografiach oraz 9 pozycji w indeksowanych (WoS) materiałach konferencyjnych. Pewnym niedostatkiem z

punktu widzenia Ustawy z dn.14.03.2003 wg. której prowadzone jest niniejsze postępowanie, jest brak autorskiej monografii jednak brak ten jest, moim zdaniem, rekompensowany znaczącym dorobkiem publikacyjnym w tym współautorstwem 11 rozdziałów w cyklu monograficznym „Acoustical Imaging” wydawanym przez Plenum Press i Springer. Całkowity dorobek naukowy dr hab. Litniewskiego obejmuje bowiem 63 oryginalne artykuły w czasopismach naukowych (w tym 27 z listy JCR o średnim współczynniku wpływu IF = 1,8), 11 rozdziałów w monografii oraz 12 pozycji w indeksowanych (WoS) materiałach konferencyjnych. Niektóre z tych artykułów są już wielokrotnie cytowane w literaturze światowej. Wg. aktualnych danych Web of Science liczba cytowań publikacji dr. Litniewskiego wynosi 213 a jego indeks h równa się 8. Przytoczone wskaźniki bibliometryczne świadczą o „osiągnięciach naukowych znacznie przekraczających wymagania stawiane w przewodzie habilitacyjnym” co wg. Ustawy z 2003 roku jest wymaganiem dla kandydatów do tytułu profesora.

Większość publikacji dr Litniewskiego to prace współautorskie, co dla recenzenta jest w pełni zrozumiałe, gdyż wynika z doświadczalnego charakteru badań, co w takiej tematyce jak wykorzystanie ultradźwięków w medycynie wymaga wieloosobowych zespołów reprezentujących różne profesje i instytucje. Tym niemniej należy podkreślić, że dr Litniewski jest samodzielnym autorem w 12. artykułach a pierwszym autorem w kolejnych 6. Z uwagi na brak oświadczeń współautorów trudno dokładniej określić udział i rolę dr Litniewskiego w publikacjach współautorskich. Można jednak uznać, że jego rola była zdecydowanie wiodąca w większości prac gdzie współautorami są osoby, których był on promotorem lub opiekunem naukowym.

Za dorobek naukowo-badawczy wg obowiązującej ustawy uważa się także zrealizowane osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne. Rozpatrując osiągnięcia dr hab. Litniewskiego z tego punktu widzenia należy podkreślić, że znaczna część jego prac badawczych ma istotne znaczenie praktyczne, a niektóre z opracowań doprowadziły do zbudowania urządzeń wykorzystanych w diagnostyce medycznej. Najistotniejsze osiągnięcia w tym zakresie dotyczą opracowania i wykonania:

- szeregu mikroskopów akustycznych dla różnych długości fali w zakresie 30 – 200 MHz,
- systemu do pomiarów próbek kości *in-vitro* w trybie transmisyjnym i reflektacyjnym,
- systemu do badań *in-vivo* kości piętowej w trybie transmisyjnym i reflektacyjnym,

- skanera do badań *in-vivo* kości położonych głęboko, w szczególności szyjki kości udowej.

Oryginalność niektórych rozwiązań technicznych została potwierdzona przyznaniem patentu (Urządzenie do wytwarzania sprężystych fal powierzchniowych) i zgłoszeniem patentowym (Ultradźwiękowy sposób diagnostyki osteoporozy oraz urządzenie do realizacji tego sposobu). Wspomniane powyżej osiągnięcia inżynierskie i ich zastosowanie w medycynie stanowią, moim zdaniem, bardzo istotny wkład do dorobku dr hab. Litniewskiego rekompensujący dodatkowo wspomniany brak „profesorskiej” monografii i słabsze osiągnięcia dydaktyczne.

Dr Jerzy Litniewski uczestniczył bardzo aktywnie w pracach naukowo – badawczych prowadzonych w ramach projektów badawczych KBN i MNiSzW. Był kierownikiem ośmiu, a głównym wykonawcą sześciu, zakończonych projektów badawczych poświęconych budowie różnego typu mikroskopów akustycznych oraz opracowaniu metodyki ultradźwiękowego pomiaru właściwości kości i diagnostyki osteoporozy. Uczestniczył także w czterech projektach międzynarodowych w ramach programów Unii Europejskiej oraz National Research Council (USA).

Obecnie dr Litniewski kieruje trzema projektami badawczymi realizowanymi w swojej Pracowni Mikroskopii Akustycznej których tematyka dotyczy:

- aparatury ultradźwiękowej do badania i obrazowania struktury tkankowej narządów człowieka (Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka),
- ultrasonograficznej diagnostyki osteoporozy w szyjce kości udowej (NCN),
- wykorzystania metody apertury syntetycznej w ultrasonograficznym obrazowaniu tłumienia w strukturach tkankowych (NCN).

Wspomniana duża liczba realizowanych projektów badawczych świadczy o zaangażowaniu w działalność badawczą i umiejętności pozyskiwania środków na badania naukowe. Ma to obecnie fundamentalne znaczenie w kierowaniu zespołem badawczym.

Dzięki swej dużej aktywności zawodowej dr Litniewski zyskał sobie uznanie w środowiskach naukowych zagranicą, o czym świadczy jego wieloletnia współpraca ze znanymi ośrodkami naukowymi: Drexel University (USA), University of Florence i Piezo Institute (Europejski Instytut Materiałów i Urządzeń Piezoelektrycznych), a także udział we wspomnianych wcześniej projektach międzynarodowych. Dr Litniewski jest członkiem European Acoustic Association, Piezo Institute, członkiem komitetów naukowych cyklicznych konferencji *Acoustical Imaging* i *Open Seminar on Acoustics* oraz recenzentem

czasopism naukowych z listy JCR: *IEEE Trans. Ultrasonics Ferroelectrics & Frequency Control*, *Ultrasonics*, *Archives of Acoustics*.

Dr hab. Jerzy Litniewski od początku swej pracy zawodowej jest związany z instytutem naukowym a nie z uczelniami i dlatego jego działalność dydaktyczna dotyczy głównie opieki i kształcenia młodej kadry naukowej. Był dotychczas promotorem dwóch zakończonych prac doktorskich: dr Hanny Piotrzykowskiej nt. „Wyznaczanie parametrów skóry ludzkiej in-vivo za pomocą ultradźwięków wysokiej częstotliwości” i dr. Ziemowita Klimondy nt. „Obrazowanie tłumienia fal ultradźwiękowych w tkance miękkiej”. Obecnie jest promotorem doktorantki mgr Lucyny Cieślik przygotowującej pracę doktorską nt. „Ocena stanu szyjki kości udowej poprzez analizę ech ultradźwiękowych” oraz opiekunem naukowym dwóch magistrów przygotowujących się do wszczęcia przewodów doktorskich. Można więc oczekiwać, że wkrótce obronią się następní doktoranci dr Litniewskiego.

Dr hab. J. Litniewski prowadził sporadycznie zapraszone wykłady i zajęcia ze studentami dotyczące głównie mikroskopii akustycznej i wykorzystania tej techniki w ultradźwiękowej defektoskopii i badaniach diagnostycznych kości. Odbywało się to zarówno kraju (Wydział Fizyki UW, Szkoła Nauk Ścisłych, Centrum Doskonałości ABIOMED, Uniwersytet Bydgoski) jak i zagranicą (Uppsala University).

Od 2007 roku dr hab. J. Litniewski jest członkiem Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN a w 2011 został wybrany na członka Komitetu Akustyki PAN.

Reasumując przedstawioną ocenę stwierdzam z przekonaniem, że dr hab. Jerzy Litniewski w ciągu swej pracy zawodowej prowadził i prowadzi nadal bardzo aktywną działalność naukową w zakresie wykorzystania ultradźwięków w medycynie i biologii. W swej pracy uzyskał poważne i oryginalne wyniki naukowe publikowane w pracach o zasięgu światowym, przyczynił się istotnie do opracowania i zbudowania urządzeń wykorzystanych w diagnostyce medycznej oraz cieszy się uznaniem w środowiskach naukowych w kraju i zagranicą. Dlatego też uważam, że wniosek Rady Naukowej Instytutu Podstawowych Problemów Techniki PAN o nadanie dr hab. Jerzemu Litniewskiemu tytułu naukowego profesora jest w pełni uzasadniony i zasługuje na poparcie.

