

RECENZJA W PRZEWODZIE HABILITACYJNYM
DR. INŻ. MACIEJA KŁACZYŃSKIEGO

Recenzja została przygotowana na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, prof. dr. hab. inż. Antoniego Kalukiewicza, z dnia 29 września 2017 r., w związku z postanowieniem Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 8 września 2017 r.

1. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

We wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego dr inż. Maciej Kłaczyński jako osiągnięcie naukowe wskazał cykl publikacji powiązanych tematycznie, zatytułowany „Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska, technice i medycynie”. Cykl ten obejmuje 12 artykułów opublikowanych w czasopismach z listy JCR z niezerowym współczynnikiem wpływu (A1-A5, A7-A9, A12-A15), 1 artykuł w czasopiśmie z listy JCR z zerowym współczynnikiem wpływu (A6) oraz 2 inne publikacje (A10 i A11). Zostały one wymienione na str. 5 i 6 załączonego do wniosku autoreferatu.

1.1 Tematyka osiągnięcia naukowego

Habilitant spośród swych prac wybrał 15 publikacji, oznaczonych A1-A15, które przedstawił jako osiągnięcie naukowe. Dotyczą one przetwarzania sygnałów i rozpoznawania wzorców dla celów monitoringu w trzech obszarach – środowisku, technice i medycynie. Mimo pozornie istotnej różnicy pomiędzy tymi obszarami, opracowane i zastosowane metody posiadają kluczowe wspólne wątki, które bez wątpienia składają się na powiązany tematycznie cykl publikacji i stanowią podstawę do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Grupa problemów, na których koncentrował się Kandydat, jako autor lub współautor wymienionych prac, jest wymagająca z punktu widzenia każdego z rozpatrywanych aspektów teoretycznych oraz zastosowań, do których się odwołuje. Inspiracją do nich były wieloletnie badania Habilitanta, udział w licznych projektach i pracach środowiskowych, oryginalne koncepcje, a także współpraca z doświadczoną grupą naukowców z własnej i innych uczelni oraz ze środowiska medycznego.

Podjęta tematyka jest atrakcyjna teoretycznie i istotna z punktu widzenia rozwoju oraz zastosowań mechaniki, w szczególności wibroakustyki, w tym zaawansowanych metod przetwarzania sygnałów. Jest ponadto ważna z punktu widzenia przemysłowego i społecznego.

1.2 Zawartość i wyniki osiągnięcia naukowego

Przedstawione jako osiągnięcie naukowe prace napisane zostały w języku angielskim, poza pracą A11 napisaną w języku polskim, i wydane w czasopiśmie recenzowanym, notowanym w 13 przypadkach w bazie JCR (12 z IF). Zawierają wprowadzenie, analizę aktualnego stanu wiedzy, postawienie problemu badawczego, przyjęcie niezbędnych założeń, przedstawienie i udowodnienie własnej koncepcji, często odwołanie się do zastosowań, dogłębną analizę oraz sformułowanie wniosków. Poniżej krótko omówione zostaną oryginalne osiągnięcia, wpływające na rozwój nauki w trzech wyróżnionych przez Habilitanta obszarach.

W zakresie przetwarzania i rozpoznawania obrazów akustycznych w monitoringu środowiska, Kandydat skupił się na jednym z najważniejszych obecnie zagrożeń cywilizacyjnych – hałasie, którego oddziaływanie na człowieka jest różnorakie w zależności od miejsca występowania, charakteru związanego z zawartością częstotliwościową i natężenia, ale za każdym razem wysokie. Potrafi on utrudniać komunikację, zmniejszać zdolność wykonywanej pracy, przeszkadzać w wypoczynku, zwiększać stres, a także negatywnie wpływać na układ nerwowy, kardiologiczny i nawet ostrość widzenia. Niezwykle istotne jest zatem określenie wpływu poszczególnych źródeł na klimat akustyczny w danym środowisku, aby na tej podstawie móc na przykład podjąć najskuteczniejsze, a zarazem akceptowalne technicznie, społecznie i ekonomicznie rozwiązania w celu ograniczenia ekspozycji człowieka na hałas. Habilitant, stosując metody odwołujące się do percepcji

dźwięków przez człowieka, a także adoptując zaawansowane algorytmy sztucznej inteligencji spotykane w przetwarzaniu obrazów i sygnałów, zaproponował podejście o wysokiej, nawet znacznie przekraczającej 90%, skuteczności. Dochodząc do tak dobrych wyników zarejestrował w różnych miejscach i o różnych porach oraz stworzył atrakcyjną dla innych badaczy bazę danych hałasów komunikacyjnych oraz od linii przesyłowych wysokiego napięcia.

W zakresie przetwarzania i rozpoznawania obrazów akustycznych w technice, Habilitant skupił się głównie na diagnostyce maszyn wirnikowych oraz na badaniach niskotemperaturowych ogniw paliwowych. Diagnostyka wibracyjna należy obecnie do jednej z podstawowych, zwykle mało lub wręcz nieinwazyjnych oraz nisko kosztowych metod oceny poprawności pracy i wczesnego wykrywania uszkodzeń maszyn i urządzeń, a także oceny jakości wielu procesów produkcyjnych. Habilitant, oprócz poprawnego zastosowania dostępnych metod, zaproponował konstrukcję wektora cech zapewniającego wysoką zdolność klasyfikacji. Ponadto, zbudował bazę pomiarową, która może być wykorzystywana przez innych badaczy oraz w dydaktyce.

W zakresie przetwarzania i rozpoznawania obrazów akustycznych w medycynie, Habilitant zajmował się niezwykle istotnym problemem rozpoznawania patologii, w tym nowotworowych, w krtani i kanale głosowym, czy też przegrodzie nosowej, a także zmian zachodzących podczas leczenia, na podstawie analizy sygnału mowy oraz drgań fałdu głosowego. Przyczynił się do opracowania stosownego nieinwazyjnego testu oraz utworzenia dużej bazy danych, złożonej z zarejestrowanych sygnałów pobranych od wielu osób zdrowych i posiadających różne schorzenia. Szczególną uwagę zwrócił na znaczenie parametrów tonu podstawowego. Wartościowa jest zaproponowana analiza dynamiki zmian wybranych parametrów. Oprócz analizy typowej w przetwarzaniu sygnału mowy, zastosował nowoczesne podejścia bazujące na wnioskowaniu w oparciu o wyższe widma sygnału.

Bardzo istotnym wkładem pracy, często mało docenianym, szczególnie przez redakcje czasopism naukowych, jest wykonanie przez Habilitanta olbrzymiej liczby eksperymentów w wymagającym środowisku, na trudnych obiektach rzeczywistych, czy też organizmie ludzkim, nieraz w bardzo niekomfortowych warunkach. Temu towarzyszyła konieczność wcześniejszej głębszej analizy, doboru urządzeń pomiarowych, ich parametryzacji, przeprowadzenia wielu uzgodnień środowiskowych i z partnerami, żmudnej akwizycji,

krytycznej interpretacji wyników, aż w końcu zaplanowania struktury i stworzenia wartościowych baz danych.

W wymienionych obszarach Habilitant zmierzył się z dużym bogactwem zjawisk, a tym samym złożonością sygnałów utrudniającą ich analizę i wnioskowanie. Sygnały, którymi zajmował się dr Kłaczyński charakteryzowały się bardzo różnymi właściwościami, wymagającymi odmiennych podejść. Przykładowo, rozpatrywany hałas wysokoenergetyczny, to hałas impulsowy, o bardzo wysokim poziomie i bardzo krótkim czasie trwania. Sygnał mowy, to sygnał niestacjonarny, zawierający wiele informacji, z którego należy wydobyć cechy związane z patologią narządów. Turbiny wiatrowe, to źródła również infradźwięków, wymagające specjalnej analizy. Na podkreślenie zasługują także liczne prace dr. Kłaczyńskiego w zakresie praktycznych zastosowań swych badań naukowych.

Analizując publikacje dr. Kłaczyńskiego przedstawione do oceny jako osiągnięcie naukowe, można dostrzec dbałość o formalizm matematyczny oraz bogate doświadczenie związane z analizą danych. Zwracam jedynie uwagę na przedstawione poniżej kwestie.

- W badaniach sygnału mowy koncentrowano się na analizie wypowiedzianej samogłoski „a”. Motywacja do tego jest znana z literatury, np. szerokie otwarcie traktu głosowego ułatwiające modelowanie i wnioskowanie oraz możliwość przetwarzania i analizowania sygnału mowy jak stacjonarnego. Czy jednak więcej informacji o patologii narządu mowy nie uzyskano by analizując zjawiska dynamiczne występujące w obszarach międzygłoskowych lub nawet międzywyrazowych?
- Czy do przeprowadzania separacji dźwięków pochodzących z różnych źródeł nie warto wykorzystać metod analizy sygnałów stosowanych w kamerach akustycznych, bądź nawet samych kamer akustycznych?
- Czy Habilitant nie znalazł uzasadnienia dla zastosowania analizy sygnałów akustycznych w diagnostyce technicznej, bądź połączonej analizy dźwięków emitowanych przez pracujące urządzenia oraz drgań? Analiza akustyczna, choć obciążona w tym przypadku większą liczbą zakłóceń, jest jeszcze mniej inwazyjna, niż analiza drganiowa oraz może umożliwiać znacznie szybszą ocenę wielu procesów, np. w produkcji seryjnej.
- Czy analiza zniekształceń nieliniowych nie dostarczałaby więcej informacji w diagnostyce medycznej oraz technicznej?

Być może odpowiedzi na postawione pytania zainspirują Habilitanta do podjęcia stosownych prac.

1.3 Podsumowanie oceny osiągnięcia naukowego

Przedstawiony do recenzji cykl 15 publikacji na temat „Przetwarzanie i rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska, technice i medycynie“, wskazany w postępowaniu habilitacyjnym jako osiągnięcie naukowe, opracowany został na wysokim poziomie merytorycznym. W dwóch pozycjach (A3 i A7) dr Kłaczyński jest jedynym autorem, a w pozostałych Jego udział jest bardzo znaczący i jedynie w trzech przypadkach (A8, A14 i A15) jest mniejszy od 50%.

W publikacjach tych nie sposób doszukać się wad, które podważałyby uzyskane wyniki i wyciągnięte wnioski. Ich lektura utwierdza w przekonaniu, że badania Kandydata wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej mechanika, w szczególności wibroakustyki i cyfrowego przetwarzania sygnałów.

Szkoda, że Habilitant ograniczał się do publikowania swych istotnych osiągnięć wyłącznie w czasopiśmie wydawanym w Polsce, bez wątplenia wartościowych, ale o współczynniku wpływu nie przekraczającym 0,61. Powoduje to, że Jego badania, wnoszące wiele do rozwoju dyscypliny naukowej, o dużym znaczeniu praktycznym i ważne z punktu widzenia społecznego, nie trafiają do szerokiego grona odbiorców, co ogranicza rozpoznawalność i cytowalność.

Analizując zawartość merytoryczną prac przedstawionych do oceny jako osiągnięcie naukowe, a także biorąc pod uwagę ich liczbę i wkład Kandydata uważam, że stanowią one podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych.

2. OCENA POZOSTAŁEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Oprócz aktywności naukowej analizowanej w poprzednim punkcie, Kandydat jest autorem wielu innych prac. Łącznie na Jego dorobek przedstawiony do oceny składa się 118 publikacji, z czego 94 po uzyskaniu stopnia doktora. W liczbie tej znajduje się 12 streszczeń referatów konferencyjnych w punktowanych czasopiśmie, które w mojej

ocenie nie należy podkreślać w dorobku, gdyż głównie ponawiają treść opublikowaną już w innych materiałach.

Publikacje nie wybrane w rozpatrywanym wniosku jako „osiągnięcie naukowe”, w przeważającej części są jednak związane z tymi samymi obszarami – z pomiarami lub przetwarzaniem sygnałów akustycznych w monitoringu środowiska (tym razem szerzej rozumianego, np. w badaniach podwodnych), technice (np. analiza pracy łożysk tocznych, czy przekładni zębatych) i w medycynie (w kardiologii). Niektóre z prac wychodzą poza te obszary i dotyczą np. analizy wizyjnej lotu katesurfera. Na uwagę zasługuje współautorstwo publikacji (nr B35) w czasopiśmie z IF=14,086 o liczbie punktów MNiSW równej 50. Jest to publikacja tematycznie dosyć odległa od pozostałych prac Habilitanta, w której jednak wykorzystał swe doświadczenie w zakresie przetwarzania sygnałów i zyskał uznanie w gronie pozostałych współautorów.

Na dzień przedłożenia dokumentacji do oceny przez Habilitanta, indeks H wynosił 3 wg Web of Science i 5 wg Scopus. Sumaryczny współczynnik wpływu podany w złożonym wniosku według listy JCR wynosił 27,293 (bez przeliczenia wg udziału procentowego w publikacjach, w zauważalnej części osiągnięty dzięki publikacji B35), a liczba cytowań według Web of Science wynosiła 34 (24 bez autocytowań).

Istotnym elementem dorobku naukowego dr. Kłaczyńskiego jest Jego udział w realizacji projektów oraz pozyskiwaniu środków finansowych na naukę. Był kierownikiem grantu NCN o tematyce ściśle związanej z osiągnięciem naukowym – „Rozpoznawanie obrazów akustycznych w monitoringu środowiska i technice”, kierownikiem zespołu AGH w projekcie NCBiR obejmującym trzeci z obszarów – zastosowania w medycynie, wykonawcą w dwóch innych projektach NCBiR. Uczestniczył także, jako podwykonawca w realizacji projektu w programie Horyzont 2020. Jest współtwórcą zgłoszenia patentowego.

Habilitant posiada bardzo bogaty dorobek w zakresie współpracy z przemysłem, czego dowodem jest wykonanie po doktoracie aż 19 zleconych prac w formie ekspertyz, bądź opracowań. Aktywność ta była już duża przed uzyskaniem stopnia doktora.

Habilitant wielokrotnie brał udział w konferencjach międzynarodowych i krajowych, na których prezentował referaty. Wygłosił także wykład zaproszony w prestiżowym Instituto Superior Tecnico w Lizbonie w ramach tygodniowego stażu naukowego. Odbił ponadto miesięczny staż w Akademii Marynarki Wojennej w Gdyni, którego owoce widoczne są w Jego osiągnięciach naukowych.

Swym dorobkiem publikacyjnym oraz udziałem w realizacji projektów dr Kłaczyński dowiódł zdolności współpracy z innymi naukowcami oraz jednostkami. W wielu dyscyplinach, szczególnie w mechanice, jest to niezwykle cenne i często jest jedyną drogą do osiągnięcia istotnych wyników. Prac współautorskich, zwłaszcza z tak znaczącym udziałem Kandydata, nie traktuję zatem jako wady rozpatrywanego wniosku habilitacyjnego, tym bardziej, że inne prace oraz ich różnorodność potwierdzają jednoznacznie, że potrafi On również prowadzić samodzielne zaawansowane badania naukowe. Został wyróżniony za nie nagrodą Rektora AGH oraz uzyskał stypendium w prestiżowym programie Start FNP.

Oceniając całościowo aktywność naukową dr. Kłaczyńskiego, uważam, że jest ona wielopłaszczyznowa i bogata. Skutecznie współpracuje z przemysłem oraz środowiskiem medycznym. Uzyskane przez Niego wyniki mają istotne znaczenie dla rozwoju dyscypliny naukowej mechanika, w szczególności specjalności wibroakustyka. Wnoszą zauważalny wkład w cyfrowe przetwarzanie sygnałów akustycznych i drganiowych.

3. OCENA POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW DOROBKU

Dr Kłaczyński jest doświadczonym nauczycielem naukowo-dydaktycznym, od 2007 r. pracującym w Katedrze Mechaniki i Wibroakustyki na Wydziale Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH, najpierw przez rok na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta. Był opiekunem i promotorem 26 prac przejściowych lub dyplomowych na dwóch wydziałach AGH, na różnych kierunkach studiów. Uczestniczył w opracowywaniu programów oraz prowadził wykłady z wielu przedmiotów, a wśród nich z przedmiotów związanych bezpośrednio ze swoją działalnością naukową. Współpracował ze studenckimi kołami naukowymi.

Dr Kłaczyński jest także sprawnym organizatorem. Dwukrotnie pełnił funkcję wiceprzewodniczącego komitetu organizacyjnego krajowych konferencji, był sekretarzem dwóch międzynarodowych sympozjów, w tym jednego o tytule wręcz pokrywającym się z tytułem osiągnięcia naukowego w ocenianym wniosku, a także sekretarzem generalnym bardzo dużej i prestiżowej międzynarodowej konferencji Forum Acusticum, zorganizowanej w 2014 r. w Krakowie. Habilitant jest członkiem Polskiego Towarzystwa Akustycznego, European Acoustics Association oraz Polskiego Towarzystwa Diagnostyki Technicznej – organizacji, których aktywność związana jest z Jego tematyką badań. Dr Kłaczyński wielokrotnie pełnił rolę recenzenta publikacji zgłoszonych do międzynarodowych czasopism

naukowych. Był redaktorem numeru w czasopiśmie Acta Physica Polonica A w 2014 r. Angażował się także w działalność organizacyjną wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH. Wśród wielu różnych form Jego aktywności, na podkreślenie zasługuje kierowanie Laboratorium Elektroakustyki. Za działalność organizacyjną został dwukrotnie wyróżniony Nagrodą Rektora AGH.

Warto podkreślić, że dla dr. Kłaczyńskiego praca z młodzieżą oraz działalność organizacyjna są pasją, czego dowodem jest również pełnienie przez Niego przez 4 lata funkcji komendanta hufca ZHP.

Reasumując, można stwierdzić, iż zaangażowanie dr. Kłaczyńskiego w działalność dydaktyczną oraz organizacyjną, krajową i międzynarodową jest wyróżniające na tym etapie rozwoju kariery i zdecydowanie wystarczające do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego.

4. WNIOSKI KOŃCOWE

Podsumowując całość mojej opinii stwierdzam, że dr inż. Maciej Kłaczyński jest doświadczonym naukowcem i posiada umiejętności niezbędne do samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz sprawowania opieki nad młodą kadrą naukową. Wyrażam przekonanie, że przedstawione do oceny osiągnięcia naukowe oraz aktywność naukowa są istotne i znacząco wpływają na rozwój dyscypliny naukowej mechanika, w szczególności metod i zastosowań cyfrowego przetwarzania sygnałów w wibroakustyce. Godne podkreślenia jest także ponadprzeciętne zaangażowanie Kandydata w zakresie organizacji i promocji nauki oraz w dydaktyce. Dlatego stwierdzam, że dr inż. Maciej Kłaczyński spełnia wymagania określone stosowną ustawą i rozporządzeniami, dotyczące nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

W ostatecznej konkluzji wniosuję o dopuszczenie dr.inż. Macieja Kłaczyńskiego do dalszych etapu przewodu habilitacyjnego.

