

Prof. dr hab. inż. Kazimierz Jakubiuk
Politechnika Gdańska
Wydział Elektrotechniki i Automatyki
ul. Narutowicza 11/12
80-233 Gdańsk



Gdańsk, 20.08.2019 r.

RECENZJA

osiągnięcia naukowego, istotnej aktywności naukowej i całokształtu dorobku

dra inż. Eugeniusza Kornatowskiego

w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym przez

Radę Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego

Niniejsza opinia została opracowana na podstawie decyzji Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów oraz zlecenia Dziekana Wydziału Elektrycznego Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego dra hab. inż. Krzysztofa Okarmy, prof. ZUT z dnia 17.07.2019r. w oparciu o dokumentację wniosku dra inż. Eugeniusza Kornatowskiego zawierającą:

- wniosek z dnia 2.04.2019r o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego,
- kopię dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora – Załącznik nr 1,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku w języku polskim - Załącznik 2,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku w języku angielskim - Załącznik 3,
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki – Załącznik nr 4,
- wykaz publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe oraz ich kopie – Załącznik nr 5,
- oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe – Załącznik nr 6,
- informację o przebiegu postępowania habilitacyjnego w roku 2015 wraz z załącznikami – Załącznik nr 7,
- dane kontaktowe wnioskodawcy – Załącznik nr 8,
- płyta CD zawierająca wersję cyfrową dokumentacji – Załącznik nr 9.
- monografię dra inż. Eugeniusza Kornatowskiego pt.: „Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w bezinwazyjnej diagnostyce transformatorów energetycznych” wydaną w 2014 roku.

1. Ogólna charakterystyka Kandydata

Dr inż. Eugeniusz Kornatowski urodził się 12 lutego 1958 roku w Szczecinie. W roku 1981 ukończył studia na Wydziale Elektrycznym Politechniki Szczecińskiej (PS) – kierunek *Elektrotechnika*, specjalność *Automatyka i metrologia elektryczna* oraz dodatkowo studia w trybie indywidualnym w zakresie *Systemy cyfrowe i cyfrowe przetwarzanie sygnałów*. Po ukończeniu studiów podjął pracę na Wydziale Elektrycznym PS, na którym pracuje do chwili obecnej. W roku 1987 na Wydziale Elektrycznym PS obronił z wyróżnieniem pracę doktorską na temat: „*Synteza filtrów cyfrowych 2-D w zagadnieniach analizy przestrzennych rozkładów pól elektromagnetycznych*”. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Wojciech Lipiński. W PS a następnie w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym (ZUT) pracował kolejno na stanowiskach: pracownik inżynierjno-techniczny, asystent i adiunkt. Dodatkowo w latach 2010 – 2014 pracował jako wykładowca w Wyższej Szkole Techniczno-Ekonomiczej w Szczecinie. Jak wynika z powyższego, od obrony doktoratu minęło 32 lata.

W roku 2015 dr inż. E. Kornatowski złożył wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego przez Radę Wydziału Elektrycznego ZUT w Szczecinie. Habilitant zatytułował wówczas osiągnięcie naukowe stanowiące podstawę wniosku jako: „*Cyfrowe przetwarzanie sygnałów wibroakustycznych w bezinwazyjnej diagnostyce transformatorów energetycznych*”. W tym samym roku na podstawie wniosku dra inż. E. Kornatowskiego Rada Wydziału Elektrycznego ZUT w Szczecinie umorzyła postępowanie habilitacyjne.

I. OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

I.1. Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Dr inż. E. Kornatowski podał we wniosku następujący tytuł osiągnięcia naukowego: „*Diagnostyka stanu mechanicznego części aktywnej transformatorów z wykorzystaniem inżynierii dźwięku*”. Postawą wniosku jest 12 publikacji naukowych, w tym 8 autorskich, oraz autorska monografia naukowa i 1 autorski patent. Spośród 12. artykułów 4 są w czasopismach z listy JCR, a 7 w czasopismach indeksowanych w bazach WoS oraz Scopus. Osiągnięcia naukowe Kandydata opisane w publikacjach dotyczą głównie bezinwazyjnej diagnostyki transformatorów z wykorzystaniem cyfrowego przetwarzania sygnałów pomiarowych, oraz przetwarzania sygnałów multimedialnych. Niewątpliwie istotną częścią osiągnięcia naukowego Habilitanta jest monografia naukowa [4B, 4], w której w sposób obszerny przedstawił On wyniki badań naukowych za okres około 5 lat, do roku 2014.

I.2. Ocena monografii naukowej

Monografia naukowa Monografia opublikowana przez Wydawnictwo ZUT w roku 2014 jest najbardziej obszernym osiągnięciem naukowym Kandydata, liczy bowiem 137 stron i 167 pozycji literaturowych. Monografia stanowi w pewnym sensie podsumowanie około 5 letnich badań Kandydata nad udoskonaleniem metod analizy sygnału pomiarowego w wibroakustycznej diagnostyce części aktywnej transformatorów energetycznych. Problematyka ta stanowi również treść 9. innych publikacji Kandydata zaliczonych do osiągnięcia naukowego, w tym również opublikowanych po roku 2014.

Podjęcie się badań naukowych dotyczących problematyki związanej z bezinwazyjną diagnostyką transformatorów energetycznych metodą wibroakustyczną jest niewątpliwie ważne z naukowego, technicznego a także ekonomicznego punktu widzenia. Transformatory są bardzo ważnym i kosztownym elementem systemu elektroenergetycznego. Awaria transformatora jest na ogół przyczyną przerwy w dostawie energii elektrycznej, a więc wywołuje również określone straty ekonomiczne. Należy podkreślić, że diagnostyka wibroakustyczna transformatorów jest jedną metod diagnostyki transformatorów, której wyniki nie są na ogół jednoznaczne. Jej ważną zaletą jest właśnie bezinwazyjność, czyli możliwość wykonywania diagnostyki w miejscu zainstalowania a nawet w czasie eksploatacji transformatora. Badania dotyczące wibroakustycznej diagnostyki transformatorów prowadzi wiele ośrodków w kraju i za granicą. W kraju badania te są prowadzone między innymi na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki i Informatyki Politechniki Opolskiej, gdzie w roku 2012 została wydana monografia habilitacyjna dra hab. inż. S. Boruckiego. Dr hab. S. Borucki w monografii przedstawił obszerne wyniki badań wibroakustycznych transformatorów dotyczące diagnostyki rdzeni transformatorów. Jedną z konkluzji badań było stwierdzenie, że „obecnie nie jest możliwe wypracowanie i wskazanie jednoznacznych wartości kryterialnych klasycznej metody wibroakustycznej”, oraz że „stosowane aktualnie w kraju kryteria wibroakustyczne są mało skuteczne i interpretacja wyników pomiarowych z ich użyciem prowadzi często do postawienia błędnej diagnozy o rzeczywistym stanie technicznym rdzenia badanego transformatora”. Szkoda, że Habilitant nie odniósł się w szerszym zakresie do wyników badań dr hab. S. Boruckiego. Habilitant w swoich badaniach podjął się analizy drgań wibroakustycznych transformatorów, których przyczyną jest zjawisko magnetostrykcji w rdzeniu transformatora oraz elektrodynamiczne oddziaływanie uzwojeń (w monografii Habilitant używa zamiennie określeń: „oddziaływanie elektrodynamiczne” i „oddziaływanie elektromagnetyczne”, co może być przyczyną pewnych niejasności). Jest to więc zakres szerszy niż przedstawił w swojej monografii dr hab. S. Borucki. Zdaniem opiniującego zbyt mało miejsca w monografii poświęcono wyjaśnieniu istoty tych drgań, a zwłaszcza pojawianiu się harmonicznym wysokiego rzędu, w stosunku do częstotliwości sieciowej. Bardzo ważne jest wyjaśnienie przyczyny powstawania harmonicznym drgań wysokiego rzędu oraz ich transmisji od miejsca powstawania do miejsca rejestracji, np. miejsca umieszczenia akcelerometru. W monografii oprócz elementarnego wyjaśnienia i podania ogólnych, prostych zależności wyjaśniających



powstawanie drgań transformatora o częstotliwości 100Hz (harmoniczna podstawowa) problemowi temu nie poświęcono większej uwagi. Problem dodatkowo komplikuje fakt, że obydwie analizowane przyczyny drgań wywołują drgania o tej samej wartości podstawowej harmonicznej. Założono, bez szerszego uzasadnienia, że obydwie przyczyny drgań można „odseparować” metodą odejmowania widm w stanie nieustalonym, podczas załączania transformatora na bieg jałowy. W początkowej fazie stanu nieustalonego przyczyną drgań wibroakustycznych jest zarówno rdzeń jak i uzwojenia, natomiast po ustaleniu się przebiegu nieustalonego przyczyną drgań wibroakustycznych transformatora w stanie jałowym są drgania samego rdzenia. Odjęcie widm, wg Habilitanta, pozwala uzyskać widmo drgań spowodowanych przez uzwojenia. Takie założenie jest dosyć wątpliwe, gdyż zjawiska wywołujące drgania są nieliniowe i w ogólnym przypadku, bez szczegółowej analizy, nie można założyć ich superpozycji. W monografii w wielu miejscach, np. w punkcie 6.1, określenia „superpozycja” użyto bez szerszego uzasadnienia. W swojej monografii dr hab. S. Borucki podał, że „najistotniejsze rezultaty uzyskuje się przy obciążeniu co najmniej 70% mocy znamionowej transformatora” - chodzi o drgania wywołane przez rdzeń transformatora. Wg Habilitanta, w tych warunkach istnieją dwa źródła drgań. W monografii brakuje ustosunkowania się do tego ważnego problemu. Nie podjęto się głębszej analizy strony fizycznej i ewentualnego modelowania matematycznego drgań transformatora jako całego złożonego urządzenia z dwoma źródłami drgań i ośrodkiem przenoszącym drgania mechaniczne. Habilitant zajął się głównie cyfrowym przetwarzaniem sygnałów (CPS) wibroakustycznych. W monografii nie podano wprost celu badań, ale ze stwierdzenia na str. 15 wynika pośrednio, że pomiarowy sygnał wibroakustyczny (z natury analogowy), powinien być przetworzony na sygnał cyfrowy przy wykorzystaniu takich narzędzi i metod CPS, aby proces ten nie wprowadzał dodatkowych błędów. Uzyskana w różnej formie wizualizacja drgań wibroakustycznych pozwoli na lepszą ocenę stanu technicznego transformatora, czyli diagnostykę. Można to uznać jako cel badań. Do analiz przyjęto eksperymentalne wyniki badań wibroakustycznych wielu transformatorów, zarówno suchych jak również olejowych o różnych mocach, bez defektów i ze sztucznie wprowadzonymi defektami rdzenia oraz uzwojeń. Transformatory badano w warunkach biegu jałowego i w stanie obciążenia, zarówno w stanach ustalonych jak i nieustalonych. Pomiarów dokonywano przy pomocy akcelerometrów (pomiar stykowe) jak również przy pomocy odpowiedniego zestawu mikrofonów – pomiar bezstykowy.

W przypadku pomiaru „stykowego” wykorzystywano miernik wibracji typu SVAN958 a w przypadku pomiaru „bezstykowego” system mikrofonów typu *sundfield*. W monografii nie podano właściwości metrologicznych zarówno miernika typu SVAN958 jak również systemu mikrofonów typu *sundfield*. Nie dokonano wzorcowania systemu pomiarowego, chociażby celem określenia rodzaju i poziomu zakłóceń. Czy nie byłaby celowa filtracja sygnału analogowego? Nie ustosunkowano się do tego problemu. Czy nie należałoby porównać uzyskanych wyników z wybranym komercyjnym systemem pomiarowym?

W rozdziale 2 podano, w sposób ogólny przyczyny awarii transformatorów i przyczyny drgań wibroakustycznych, głównie w oparciu o literaturę przedmiotu. Omówiono również naturę fizyczną drgań i podano bardzo proste zależności pokazujące, że istniejące źródła drgań mają częstotliwość 100Hz.

W rozdziałach 3 i 4 podano w większości klasyczne informacje dotyczące CPS, znane z bardzo obszernej literatury przedmiotu. W rozdziale 3 podano informacje dotyczące CPS. Po podaniu ogólnych informacji, skoncentrowano się nad wyborem optymalnej rozdzielczości DFT i okien czasowych. Analizowano również problem uśredniania wartości wielokrotnych FFT. W efekcie rozważań wybrano prostokątne okno Dirichleta. W rozdziale 4 podano ogólne informacje dotyczące filtracji cyfrowej. Analizowano zastosowanie kwadratur Newtona-Cotesa do modyfikacji okien czasowych. Rozdziały te, mogłyby być w monografii istotnie skrócone. Należałoby tylko przedstawić istotne informacje dotyczące wyników badań dotyczących wyboru metod i parametrów CPS do analizy drgań transformatora. Nie podano szerszego uzasadnienia dlaczego wybrano tak dużą częstotliwość próbkowania sygnału pomiarowego?

W rozdziale 5 przedstawiono analizę możliwości wykorzystania spektrogramu w zagadnieniach diagnostyki wibroakustycznej. Ten sposób prezentacji i analizy wyników badań jest często używany.



W doborze parametrów spektrogramu skoncentrowano się nad parametrami nakładkowania przy poprawianiu dokładności spektrogramu. W całej monografii, w spektrogramach stosowano zbyt duży zakres częstotliwości 0÷10kHz oraz 0÷8kHz. Użyteczny zakres częstotliwości drgań wibroakustycznych jest znacznie węższy. Wystarczyłby np. zastosować zakres 0÷5kHz, a nawet węższy. Dzięki czemu spektrogram byłby bardziej czytelny.

Rozdział 6 poświęcony jest analizie badań transformatora w stanie nieustalonym, przy załączeniu transformatora na bieg jałowy. W tym stanie, trwającym około kilku sekund, ze względu na dość dużą wartość prądu złączeniowego, źródłem drgań wibroakustycznych jest zarówno rdzeń jak również uzwojenia. Habilitant nie ustosunkował się do tego, jaka jest „odpowiedź” pozostałych elementów konstrukcyjnych transformatora, zwłaszcza olejowego, w stanie nieustalonym na pojawiające się wymuszenie. W tym przypadku Habilitant proponuje zastosowanie do analizy zjawisk odejmowanie widm (SSM) znane z inżynierii dźwięku. Jest to niewątpliwie istotny, autorski pomysł Habilitanta. Powstaje tutaj ważne pytanie, czy występuje formalna superpozycja drgań? Gdyby tak nie było, to odejmowanie widm może prowadzić do niewłaściwych wniosków. W dalszym ciągu zostały przedstawione szczegółowe rozważania, polegające na analizie algorytmu (i jego parametrów) odejmowania widm do eliminacji szumu w inżynierii dźwięku. Nie ustosunkowano się do pytania, czy dobrane dla sygnału dźwiękowego parametry algorytmu można bezpośrednio zastosować do sygnału wibroakustycznego? Na str. 73 podano, że odejmowanie widm ma dotyczyć stanu nieustalonego pomiędzy włączeniem i wyłączeniem zasilania, a więc eliminacji zakłóceń pomiarowego układu diagnostycznego. W rzeczywistości chodzi o okres czasu, w którym występuje stan „nieustalony” oraz „ustalony” przy załączeniu transformatora. Na str. 83 i 84 monografii przedstawiono zastosowanie algorytmu warunkowego odejmowania widmowego do separacji składowej swobodnej i wymuszonej drgań w stanie nieustalonym załączania transformatora. Uzyskano w ten sposób redukcję z analizowanego przebiegu wpływu drgań rdzenia. Zaproponowana przez Habilitanta metoda umożliwiła badanie jak zanikają poszczególne harmoniczne drgań w czasie trwania stanu nieustalonego związanego z załączeniem transformatora. Nie podano wniosków wynikających z zastosowania tej metody. Podano jedynie, że wymaga to dalszych badań. Analiza obwiedni sygnału wibroakustycznego z wykorzystaniem filtru Hilberta przedstawiona w rozdziale 7 nie dała jednoznacznej odpowiedzi dotyczącej wykorzystania tego rodzaju charakterystyki sygnału wibroakustycznego.

W rozdziale 8 przedstawiono analizę drgań transformatora w stanie ustalonym bez obciążenia. Przedstawione widma amplitudowe trzech jednakowych transformatorów wykazały istotne różnice jakościowe i ilościowe. Utrudnia to jednoznaczne wnioskowanie odnośnie stanu technicznego tych transformatorów. W tej sytuacji analizowano gęstość widmową mocy drgań. Wyznaczono gęstości widmowe dla tych samych transformatorów co poprzednio. Na podstawie kształtu widma (rys.8.2) stwierdzono, że stan transformatora „Tr1” jest najgorszy. Rewizja wewnętrzna transformatora potwierdziła tę diagnozę, przy czym stwierdzono uszkodzenie izolacji uzwojeń oraz degradację rdzenia, a także innych elementów części aktywnej. Zatem nie można jednoznacznie stwierdzić, co spowodowało inny kształt widma gęstości mocy tego transformatora.

Rozdział 9 poświęcony jest laboratoryjnej weryfikacji skuteczności wibroakustycznej metody diagnostyki części aktywnej transformatora. Wykonano badania polegające na porównawczej analizie drgań wibroakustycznych dla transformatora o mocy 800 kVA bez defektów i dla transformatora z wprowadzonymi defektami rdzenia i uzwojeń. Z analizy widm drgań wibroakustycznych i spektrogramów transformatorów można jedynie stwierdzić defekt uzwojenia metodą badania w stanie nieustalonym. Konkluzja dotycząca diagnostyki defektów transformatora metodą wibroakustyczną jest taka, że diagnostyka ta nie jest jednoznaczna. Metoda diagnostyki wibroakustycznej może być używana jako metoda komplementarna do innych metod diagnostycznych.

Rozdział 10 dotyczy bezstykowego pomiaru drgań kadzi transformatora. Ten sposób pomiaru może być wykorzystany w przypadku transformatorów pracujących pod napięciem. Przeanalizowano charakterystyki

kierunkowe mikrofonów. Porównanie widm z akcelerometru i mikrofonu wykazało istotne różnice. W tej sytuacji zaproponowano pomiar kierunkowy wektora natężenia pola akustycznego za pomocą mikrofonu *soundfield* z wieloma kapsułami. Porównanie znormalizowanych widm dla nieuszkodzonego transformatora z akcelerometru i mikrofonu *soundfield* wykazało dużą zbieżność. Nie porównywano widm dla transformatorów z uszkodzeniami.

W rozdziale 11 podano podsumowanie badań i wynikające stąd wnioski. Najważniejszym wnioskiem wynikającym z przeprowadzonych badań jest to, że wibroakustyczna diagnostyka transformatorów może być jedynie metodą wspomagającą inne metody diagnostyki. Aby metoda ta mogła być stosowana w szerszym zakresie należy wykonać dalsze badania, również statystyczne dla transformatorów w różnym stanie technicznym i pracujących w różnych warunkach.

Oryginalność i mocne strony monografii:

- wybór ważnej z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia tematyka,
- zastosowanie nowoczesnych metod i narzędzi z zakresu CPS do wibroakustycznej metody diagnostyki transformatorów,
- wykonanie wielu wartościowych eksperymentów dotyczących wibroakustycznej diagnostyki transformatorów w różnych warunkach pracy transformatora, metodą stykową i bezstykową,
- analiza wybranymi, autorsko dopracowanymi metodami numerycznymi z zakresu CPS, wyników badań eksperymentalnych i wyciągnięcie wniosków,
- autorska adaptacja metod z inżynierii dźwięku do bezstykowej rejestracji drgań wibroakustycznych transformatora,
- oryginalność wielu wątków rozważań przedstawionych, zwłaszcza dotyczących CPS.

Słabe strony monografii:

- wykspionowanie, nawet w tytule monografii „cyfrowego przetwarzania sygnałów”, podczas gdy zostało to użyte jako narzędzie do analizy wyników pomiarów w bezinwazyjnej, wibroakustycznej diagnostyce transformatorów,
- zbędne zamieszczenie niektórych znanych informacji dotyczących metod z teorii CPS,
- niewielki własny, autorski wkład w opiniowanej monografii w rozwój CPS, przy jednoczesnej prezentacji dużego doświadczenia z zakresu tej problematyki. Habilitant pokazał, że bardzo dobrze zna problematykę CPS i potrafi ją dostosować do analizy wyników pomiarów dotyczących diagnostyki transformatorów. Habilitant nie wykazał, że zastosowanie metod i narzędzi z CPS spowodowało nową jakość w bezinwazyjnej diagnostyce transformatorów, opartej na badaniu drgań wibroakustycznych, chociaż niewątpliwie zwiększyło to możliwości interpretacyjne wyników pomiarów,
- brak szerszego wyjaśnienia fizycznego i w formie określonych modeli dotyczącego powstawania wyższych harmonicznych w widmie wibroakustycznym, umożliwiającego określenie źródeł ich powstawania i w ten sposób pozwalającego na bardziej precyzyjną diagnostykę stanu technicznego transformatora. Również z tego powodu wnioski z wykonanych badań eksperymentalnych okazały się niejednoznaczne a przydatność metody ograniczona.

I.3. Ocena publikacji wykazanych jako osiągnięcie naukowe

Dr inż. E. Kornatowski przedstawił we wniosku, oprócz monografii naukowej 12 publikacji naukowych i 1 autorski patent. Poniżej przedstawiam krótką prezentację i ocenę tych publikacji podanych w punkcie 4B autoreferatu:

- 1) Autorski artykuł „*Vector analysis of transformer tank vibration*” [4B,1] przedstawia wyniki pomiarów wektora natężenia dźwięku w pobliżu kadzi transformatora. Umożliwia to uzyskanie obrazu-mapy wibracji całej powierzchni kadzi transformatora. Jest to bardzo istotne dla badanej metodyki, gdyż

umożliwia umieszczenie akcelerometrów lub skierowanie odpowiednich systemów mikrofonowych na najbardziej efektywne z miejsca na kadzi transformatora.

- 2) W autorskim artykule „*Detection of the Transient Vibrations Amplitude of Power Transformers Active Part*” [4B,2] Habilitant zaproponował i zbadał algorytm zmodyfikowanego detektora AM pozwalający na większą efektywność oceny obwiedni zarejestrowanych drgań transformatora w stanie nieustalonym po włączeniu transformatora. Ułatwia to istotnie badania porównawcze transformatora, zwłaszcza w różnych okresach jego eksploatacji.
- 3) Współautorski artykuł (współautor - dr inż. S. Banaszak) pt. „*Evaluation of FRA and VM Measurements Complementary in the Field Conditions*” [4B,3] opublikowany w prestiżowym czasopiśmie *IEEE Transactions on Power Delivery* przedstawia porównanie metody FRA (analiza obwiedni częstotliwości) i metody VM (metoda wibroakustyczna) dla zdiagnozowania trzech różnych stanów technicznych transformatora, w tym również stanów z uszkodzeniami. Z przeprowadzonych badań wynika, że nie są to metody uniwersalne i każda z nich ma swój obszar zastosowań, chociaż w pewnych przypadkach obydwie pozwalają wykryć to samo uszkodzenie transformatora.
- 4) Współautorski artykuł pt. „*Diagnostics of a Transformer's Active Part With Complementary FRA and VM Measurements*” [4B,5] opublikowany również w *IEEE Transactions on Power Delivery* wspólnie z dr. S. Banaszakiem jest ważną publikacją w prestiżowym czasopiśmie przedstawia koncepcję wzajemnie uzupełniających się pomiarów za pomocą metod FRA i VM. Jest to w pewnym sensie wcześniejsze przedstawienie tematyki rozwiniętej w artykule [4B, 3] obydwu Autorów. Podano wprowadzenie teoretyczne i pomiary eksperymentalne wykonane na rzeczywistym transformatorze z wprowadzonymi uszkodzeniami w stanach ustalonych i nieustalonych. Wnioskiem z badań jest to, że zastosowanie obydwu metod pozwala z większym prawdopodobieństwem wykryć uszkodzenia transformatora.
- 5) We współautorskim artykule pt. „*Transformer diagnostics with combined measurement methods based on differential phenomena*” [4B,6] przedstawiono koncepcję zastosowania różnych, komplementarnych metod wykorzystujących pomiary różnych wielkości fizycznych do bardziej wszechstronnej diagnostyki transformatorów. Pokazano wykorzystanie metod RVM i PDC do diagnostyki stanu wilgotności, poziomu starzenia i obecności zanieczyszczeń izolacji papierowo-olejowej oraz metod FRA i VM do diagnostyki stanu mechanicznego części aktywnej transformatora. Zaletą pracy jest to, że przedstawiono w niej wyniki pomiarów na obiektach rzeczywistych potwierdzające skuteczność zastosowanych metod.
- 6) Autorski artykuł pt.: „*Zastosowanie metody SSM w wibroakustycznej diagnostyce transformatorów energetycznych*” [4B,7] dotyczy wykorzystania odejmowania widmowego do analizy zarejestrowanego sygnału wibroakustycznego transformatora. Odejmowanie widm pozwala na redukcję składowej drgań pochodzącej od rdzenia transformatora a wyeksponowania składowej pochodzącej od oddziaływań elektrodynamicznych uzwojeń. Metoda SSM znana jest z inżynierii dźwięku. Problematyka rozważana w artykule została przedstawiona również w monografii naukowej.
- 7) Autorski artykuł pt.: „*Bezstykowa metoda pomiaru drgań kadzi transformatora*” [4B, 8] dotyczy wykorzystania mikrofonów typu *sundfield* do bezstykowej rejestracji sygnału wibroakustycznego transformatora w stanie ustalonym. Wykorzystano matrycę złożoną z 4 mikrofonów. Treść artykułu została przedstawiona również w monografii naukowej.
- 8) Autorski artykuł pt.: „*Mechanical-condition Assessment of Power Transformer Using Vibroacoustic Analysis*” [4B, 9] dotyczy badania widma drgań transformatora w stanie ustalonym i porównania charakterystyk widmowych drgań w celu detekcji uszkodzenia transformatora. Zaproponowano metodę



- analizy zmian współczynnika względnej zawartości harmoniczych w funkcji częstotliwości. Metoda umożliwia bardziej efektywną diagnostykę transformatora.
- 9) Autorski artykuł pt.: *“Microphone Arrays Application in Three-Dimensional Sound Source Localization”* [4B, 10] nie wiąże się ściśle z problematyką diagnostyki transformatorów. Zaproponowano system wyznaczania kierunku źródła dźwięku z wykorzystaniem mikrofonu *soundfield* w układach 2D i 3D. Metoda może być wykorzystana w różnych systemach związanych z metrologią akustyczną. Została zastosowana w bezstykowej metodzie pomiaru drgań transformatorów.
 - 10) Autorski artykuł pt.: *“Detection of Spatial Effects in Sound Engineering”* [4B, 11] również nie wiąże się bezpośrednio z problematyką diagnostyki transformatorów. Przedstawiono algorytm działania i realizację sprzętową oraz software’ową detektora umożliwiającego ocenę perspektywy akustycznej i kierunku źródła dźwięku w wielokanałowej rejestracji i przekazach dźwięku przestrzennego. Badana problematyka stanowi bazę wiedzy stosowaną przez Habilitanta w bezstykowej metodzie pomiaru drgań transformatorów.
 - 11) Współautorski artykuł pt.: *“Probabilistic Measure of Colour Image Processing Fidelity”* [B4,12] opublikowany wspólnie z dr hab. K. Okarmą przedstawia probabilistyczną miarę wierności odwzorowania obrazu 2D do potrzeb oceny jakości obrazów kolorowych. Publikacja dotyczy doboru algorytmów i filtrów do uzyskania dobrej jakości przetwarzania obrazu i oceny jakości przetwarzania. Tematyka publikacji nie została wykorzystana w diagnostyce transformatorów, chociaż istnieją potencjalne możliwości jej wykorzystania.
 - 12) Autorski artykuł pt.: *“Probabilistyczna miara wierności odwzorowania sygnału”* [4B, 13] Praca analizę i wybór wydajnego algorytmu do przetwarzania sygnałów 2-D oraz propozycję probabilistycznej miary wierności odwzorowania obrazu. Tematyka publikacji nie ma bezpośredniego związku z badaniami transformatorów, ale jest związana ze specjalnością naukową Habilitanta. Biorąc pod uwagę rok opublikowania, zgodnie z sugestią Habilitanta rozważania przeprowadzone w publikacjach [B4,12 i13] były podstawą koncepcji analizy drgań kadzi transformatora.
 - 13) Autorski patent pt.: „Sposób wizualizacji wielokanałowego sygnału audio oraz układ urządzenia wizualizującego wielokanałowy kanał audio” został wykorzystany do badań jednostek transformatorowych z zastosowaniem 5 przetworników akcelerometrycznych, umożliwiając oszacowanie w czasie rzeczywistym lokalizacji drgań o największej amplitudzie na powierzchni kadzi transformatora. Zastosowania patentu pokazano, np. w pracy [B4,9]. Oczywiście jest to jedno z możliwych zastosowań patentu Habilitanta.

Ocena publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowego.

Jak wynika z powyższego, skrótego przedstawienia treści publikacji zaliczonych, oprócz monografii, do osiągnięcia naukowego, publikacje te można podzielić na dwie grupy: pierwszą, tematycznie bezpośrednio związaną z tytułem osiągnięcia naukowego (publikacje 1,2,3,5,6,7,8,9) i drugą grupę, tylko pośrednio związanych z osiągnięciem naukowym (publikacje 10,11,12,13 patent 14), dotyczącą inżynierii dźwięku, w tym zwłaszcza metod cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych i wizyjnych. Pewne powiązanie z badaniami transformatorów w publikacjach drugiej grupy polega na tym, że Habilitant wykorzystał niektóre wyniki rozważań do bezstykowej rejestracji drgań transformatorów. Tematyka kilku publikacji jest powiązana z wynikami podanymi w monografii (publikacje 7,8,9). Oceniając tematykę publikacji oraz tematykę monografii można uznać, że stanowią one łącznie „monotematyczny cykl publikacji”. Należy zauważyć, że po umorzeniu poprzedniego postępowania Habilitant opublikował trzy artykuły w poważnych wydawnictwach (*IEEE Transactions on Power Delivery* - [4B,3], *Proc. 2018 Innovative Materials and Technologies in Electrical Engineering* - [4B,1] oraz *Springer* – [4B,2]). Świadczy to o dalszej aktywności naukowej i upowszechnianiu wyników badań w międzynarodowym środowisku naukowym. Ujmując chronologicznie,

Habilitant w publikacjach przedstawia różne aspekty własnych badań, zmierzające do doprowadzenia rozwoju wibroakustycznej metody diagnostyki transformatorów do stanu, w którym mogłaby być ona wdrożona do praktyki. Takiego stanu jeszcze nie osiągnięto. W publikacjach Habilitant przedstawił autorskie koncepcje wibroakustycznej metody diagnostycznej, podstawy teoretyczne i, co najważniejsze, weryfikację koncepcji metodą symulacji komputerowych a zwłaszcza złożonymi badaniami obiektów rzeczywistych. Niewątpliwym osiągnięciem Habilitanta jest to, że zaproponował On diagnostykę transformatorów oddzielnie w stanie nieustalonym i w stanie ustalonym. Pozwala to na diagnozowanie stanu rdzenia transformatora oraz stanu uzwojeń. Należy jednak podkreślić, że metoda ta umożliwia diagnostykę części mechanicznej transformatora tylko z pewnym prawdopodobieństwem.

I.4. Konkluzja z oceny osiągnięcia naukowego

Na podstawie przeprowadzonej analizy osiągnięcia naukowego dra inż. E. Kornatowskiego przedstawionego w 12 publikacjach naukowych, w tym monografii naukowej i w 1 autorskim patencie stwierdzam, że stanowią one monotematyczny cykl publikacyjny. W ujęciu chronologicznym Habilitant sukcesywnie rozwinął diagnostykę stanu mechanicznego części aktywnej transformatorów z wykorzystaniem metod inżynierii dźwięku i CPS. Wyniki badań zweryfikowano na obiektach rzeczywistych. Po umorzeniu poprzedniego postępowania habilitacyjnego w roku 2015 Habilitant opublikował dodatkowo 3 wartościowe publikacje zaliczone do osiągnięcia naukowego, wnoszące istotny wkład w rozwój badanej metody. W konkluzji stwierdzam, że w mojej ocenie osiągnięcie naukowe dra inż. E. Kornatowskiego może być uznane jako wnoszące wkład do dyscypliny naukowej *Elektrotechnika*, a więc że spełnia ono wymagania stawiane Kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

II. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ I CAŁOKSZTAŁTU DOROBKU

II.1. Ocena istotnej aktywności naukowej

Istotna aktywność naukowa dra inż. E. Kornatowskiego, to głównie działalność publikacyjna dotycząca trzech ważniejszych, wymienionych poniżej obszarów tematycznych, z których pierwszy wiąże się z tematyką osiągnięcia naukowego. Habilitant jest autorem i współautorem wymienionych poniżej ważniejszych publikacji dotyczących wymienionych obszarów badawczych (*podano numery publikacji wg Załącznika nr 4 dokumentacji wniosku*):

- a) badania wibroakustyczne i ocena stanu transformatorów i innych urządzeń oraz przetwarzanie sygnałów pomiarowych z tych badań. Publikacje z tego obszaru (oprócz publikacji zaliczonych do osiągnięcia naukowego): II.A.1, II.A.2, II.A.3, II.E.2, II.E.3, II.E.7, II.E.9, II.E.10, II.E.11, II.E.13, II.E.16, II.E.17, II.E.18, II.E.19, II.E.23, II.E.36, II.E.37, II.E.39 (razem 18 artykułów) oraz II.L.4, II.L.5, II.L.7, II.L.8, II.L.9, II.L.11, II.L.12, II.L.13, II.L.18 (razem 9 referatów) – łącznie 27 publikacji;
- b) badania systemów, metod analizy, filtracji i algorytmów CPS oraz audio (akustycznych i wizyjnych). Publikacje z tego obszaru: II.C.1, II.C.2, II.E.1, II.E.5, II.E.6, II.E.8, II.E.1, II.E.5, II.E.6, II.E.8, II.E.12, II.E.14, II.E.15, II.E.20, II.E.21, II.E.22, II.E.24, II.E.25, II.E.26, II.E.27, II.E.28, II.E.29, II.E.30, II.E.31, II.E.32, II.E.33, II.E.39, II.E.40, II.E.41, II.E.42, II.E.43, II.E.44 (razem 30 artykułów i 2 patenty) oraz II.L.3, II.L.6, II.L.10, II.L.14, II.L.15, II.L.16, II.L.17, II.L.19, II.L.20, II.L.21, II.L.22, II.L.23, II.L.24, II.L.25, II.L.26, II.L.27, II.L.28, II.L.29, II.L.30, II.L.31, II.L.32, II.L.33, II.L.34, II.L.35, II.L.36, II.L.37, II.L.38, II.L.39, II.L.40, II.L.41, II.L.42, II.L.43, II.L.44, II.L.45, II.L.46, II.L.47, II.L.48, II.L.51, II.L.53, II.L.57 (razem 40 referatów) - łącznie 72 publikacje;
- c) zastosowanie algorytmów CPS do badania pola elektromagnetycznego i pól sprzężonych. Publikacje z tego obszaru: II.E.32, II.E.38, II.E.44 (razem 3 publikacje) oraz II.L.54, II.L.55, II.L.56 (razem 3 referaty) - łącznie 6 publikacji.



Spośród wymienionych 53 artykułów, 29 jest autorskich, a więc większość. Spośród wymienionych 52 referatów, 31 jest autorskich, a więc również większość. Z tego powyższego zestawienia liczbowego publikacji Habilitanta, największa ich liczba dotyczy zagadnień CPS. Biorąc pod uwagę również to, że tematyka badań wibroakustycznych transformatorów i innych urządzeń prowadzonych przez Habilitanta jest ściśle powiązana z CPS, to można stwierdzić, że praktycznie cały Jego dorobek naukowy dotyczy zagadnień CPS. Ważną zaletą większości tych publikacji jest to, że zaproponowane w nich koncepcje i teorie zostały w wielu przypadkach zweryfikowane eksperymentalnie. Weryfikacja eksperymentalna, zwłaszcza dotycząca diagnostyki transformatorów i innych urządzeń jest bardzo złożona i pracochłonna. Biorąc pod uwagę liczbę i zasięg publikacji należy uznać, że jest Habilitant rozpoznawalnym i uznanym specjalistą z tematyki CPS.

Dodatkowym wynikiem badań prowadzonych przez Habilitanta są 2 patenty i 2 zgłoszenia patentowe dotyczące inżynierii dźwięku i pomiarowych przetworników odchylenia. Projekt badawczy, którym kierował Habilitant dotyczył algorytmów do szacowania jakości sygnałów audio, natomiast projekty w których uczestniczył jako wykonawca dotyczyły badania pola akustycznego i badania pól sprzężonych.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora dr inż. E. Kornatowski opublikował łącznie 94 prace, z czego połowa, to artykuły w czasopismach i rozdziały w monografiach a pozostałe to referaty na konferencjach krajowych i zagranicznych. Większość publikacji (60 pozycji), to prace autorskie.

Ze względu na charakter prac i sposób ich opublikowania prace Kandydata (łącznie z osiągnięciem naukowym), po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, można podzielić na następujące grupy:

- artykuły w czasopismach z listy JCR	7
- publikacje indeksowane w bazach WoS i Scopus	11
- artykuły w czasopismach z listy B Ministra	36
- artykuły w innych czasopismach zagranicznych	1
- monografie krajowe	1
- rozdziały w monografiach zagranicznych	4
- rozdziały w monografiach krajowych	2
- referaty w materiałach konferencji międzynarodowych	8
- referaty w materiałach konferencji krajowych	46
Razem	116
- patenty krajowe	3
- zgłoszenia patentowe krajowe	2
- projekty, konstrukcje, technologie	3
- kierowanie grantami krajowymi	1
- udział w grantach krajowych (główny wykonawca)	2

Większość publikacji z listy JCR to publikacje współautorskie (4 pozycje). Spośród czasopism z listy JCR, w których Habilitant publikował artykuły, to: *IEEE Trans. on Power Delivery* – 2 artykuły współautorskie, *Przegląd Elektrotechniczny* – 4 artykuły, w tym 2 autorskie, oraz *Journal of Electrical Engineering* – 1 artykuł współautorski.

Dane bibliometryczne publikacji dra inż. E. Kornatowskiego są następujące:

Liczba artykułów w czasopismach z listy JCR	7
Liczba prac indeksowanych w bazie Web of Science	18
Liczba cytowań 4 publikacji z bazy Web of Science	51 (w tym 37 bez autocytowań)
Indeks Hirscha	5
Sumaryczny IF	6,104



Oceniając istotną aktywność naukową Kandydata w szczególności działalność publikacyjną stwierdzam, że jest ona liczebnie duża, natomiast jakościowo i mierząc liczbą publikacji z listy JCR jest przeciętna. Świadczą o tym również dane bibliometryczne dotyczące dorobku publikacyjnego. W dorobku tym dominują publikacje na konferencjach krajowych i zagranicznych oraz w czasopiśmie z listy B Ministra. Cechą dorobku publikacyjnego Habilitanta jest to, że tematycznie dotyczy on głównie CPS w inżynierii dźwięku oraz zastosowaniu do analizy drgań transformatorów i innych urządzeń.

Opiniujący pozytywnie ocenia istotną aktywność naukową Habilitanta, chociaż uwzględniając okres od uzyskania stopnia doktora (32 lata), nie jest ona zbyt duża. Należy stwierdzić, że Habilitant utrzymuje aktywność publikacyjną w całym ocenianym okresie a dodatkowo zwiększył ją w ostatnich kilku latach.

II.2. Pozostała aktywność naukowa, organizacyjna, współpraca międzynarodowa, oraz dorobek dydaktyczny i popularyzatorski

a) Kierowanie i udział w międzynarodowych i krajowych projektach badawczych

Dr inż. E. Kornatowski po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył jako kierownik 1. projektu MNiSW oraz był głównym wykonawcą a w 2. projektach KBN. Projekty dotyczyły inżynierii dźwięku i pól sprzężonych. Nie kierował projektami i brał udziału w projektach międzynarodowych.

b) Międzynarodowe i krajowe nagrody za działalność naukową i artystyczną

Dr inż. E. Kornatowski, po uzyskaniu stopnia doktora uzyskał 16 nagród Rektora ZUT w Szczecinie, za osiągnięcia naukowe, organizacyjne i badawcze. Nagród międzynarodowych i ogólnokrajowych nie uzyskał. Za swoje osiągnięcia został wyróżniony:

- Złotym Medalem za Długoletnią Służbę,
- Brązowym Krzyżem Zasługi,
- Medalem Komisji Edukacji Narodowej.

c) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych i krajowych konferencjach tematycznych

Dr inż. E. Kornatowski, po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył w 21. konferencjach międzynarodowych odbywających się głównie w kraju oraz w 23. konferencjach krajowych. Łącznie wygłosił 23. referaty, pozostałe były to wystąpienia posterowe.

d) Uczestnictwo w programach europejskich oraz innych programach międzynarodowych i krajowych

Współautorstwo wniosku o grant inwestycyjny ZPORR UE na kwotę 2 mln zł na korzyść Politechniki Szczecińskiej.

e) Aktywny udział w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych

Przewodniczenie 3. sesjom naukowym na konferencjach międzynarodowych. Wygłosił łącznie 23 referaty. Wygłosił referat plenarny na ZKWE w Poznaniu w 2013 roku.

f) Udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych

Udział w Komitecie organizacyjnym międzynarodowej konferencji Int. Conf. on Telecommunications and Signal Processing TSP 2011 (Budapeszt), 2012 (Praga) i 2013 (Rzym) oraz w Komitecie naukowym konferencji „New Trends in Audio and Video” NTiAV 2010 (Szczecin).

g) Otrzymane nagrody i wyróżnienia inne niż wymienione w II.3

BRAK

h) Udział w konsorcjach i sieciach badawczych

Współpraca z Centrum badawczym ABB w Krakowie od roku 2014 oraz jako członek Grupy Ekspertów „Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Energetyki” OBRE w Piekarach Śląskich w zakresie

CPS w zastosowaniu do oceny stanu konstrukcji mechanicznej maszyn elektrycznych. Nie są to konsorcja i sieci badawcze.

- i) *Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych oraz we współpracy z przedsiębiorcami.*

Kierowanie 2. projektami we współpracy z przedsiębiorcami dotyczącymi opracowania systemów komputerowych dla przedsiębiorstwa „RUCH” oraz wdrożeniem „elektronicznego przechyłomierza dwupłaszczyznowego” dla przedsiębiorstwa „POLGRYF” i „Level-Service” w Szczecinie. Współpracy z naukowcami z innych ośrodków brak.

- j) *Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism*

BRAK

- k) *Członkostwo w międzynarodowych i krajowych organizacjach oraz towarzystwach naukowych*

Udział w krajowym towarzystwie naukowym (PTETiS) i organizacji technicznej (SEP)..

- l) *Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki*

W czasie zatrudnienia w Politechnice Szczecińskiej oraz ZUT na stanowisku adiunkta prowadzi różne zajęcia dydaktyczne takie jak laboratoria, ćwiczenia, projektowanie i wykłady. Współautorstwo podręcznika i skryptu akademickiego dotyczących CPS.

W czasie zatrudnienia w Politechnice Szczecińskiej oraz ZUT był promotorem 140 prac dyplomowych magisterskich i inżynierskich, oraz 4-krotnie opiekunem studentów studiujących wg indywidualnego programu studiów.

Bierze aktywny udział w popularyzacji nauki takimi jak „Noc Naukowców”, „Festiwal Nauki”. Prowadził wykłady popularno-naukowe dla różnych środowisk.

- m) *Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego*

Aktualnie jest promotorem pomocniczym w jednym otwartym przewodzie doktorskim w ZUT w Szczecinie. Sprawuje również opiekę naukową nad jednym słuchaczem studium doktoranckiego.

- n) *Stáže w zagranicznych i jakowych ośrodkach naukowych lub akademickich*

BRAK

- o) *Wykonane ekspertyzy lub inne opracowania na zamówienie*

Wykonał jedną ekspertyzę dla Sądu Rejonowego oraz trzy dokumentacje techniczne na zamówienie. Dokumentacje dotyczyły systemów komputerowych dla przedsiębiorstwa „RUCH” oraz systemu „elektronicznego przechyłomierza dwupłaszczyznowego” dla przedsiębiorstwa „Level-Service” w Szczecinie.

- p) *Udział w zespołach eksperckich i konkursowych*

Członek Grupy Ekspertów „Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Energetyki” OBRE w Piekarach Śląskich.

- q) *Recenzowania projektów międzynarodowych i krajowych*

Nie recenzował projektów międzynarodowych i krajowych.

- r) *Recenzowania publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych*

Recenzował 4 artykuły dla czasopism międzynarodowych, 8 artykułów do czasopism krajowych oraz 18 referatów konferencji krajowych.

- s) *Działalność organizacyjna i ważniejsze pełnione funkcje*

Pełnił funkcje Zastępcy Dyrektora Instytutu Elektroniki, Telekomunikacji i Informatyki na Wydziale Elektrycznym PS (1999-2007), Członka Komisji Senackiej, Członka Rady Wydziału oraz pełnił wiele innych funkcji na macierzystej Uczelni i Wydziale.

II.3. Ocena pozostałej aktywności naukowej, organizacyjnej, współpracy międzynarodowej, oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego

W podsumowaniu przedstawionej wyżej pozostałej aktywności naukowej, organizacyjnej, współpracy międzynarodowej, oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego dra inż. E. Kornatowskiego stwierdzam, że spełnia On wymagania stawiane przez aktualne przepisy dotyczące kandydatów ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego w stopniu dostatecznym. Obniżona ocena wynika z niewielkiej aktywności w kierowaniu i udziale w międzynarodowych i krajowych projektach badawczych, oraz braku szerszej współpracy międzynarodowej, w tym staży w krajowych i zagranicznych ośrodkach naukowych.

III. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Celem niniejszej recenzji jest odpowiedź na pytanie, czy Habilitant przedstawił do oceny „osiągnięcie naukowe” (w rozumieniu art. 16.ust.2 pkt.1 Ustawy z 14 marca 2003 roku „*O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*” (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) stanowiące znaczny wkład Kandydata w rozwój dyscypliny naukowej *Elektrotechnika* oraz czy „wykazuje się istotną aktywnością naukową”?

Na podstawie przeprowadzonej analizy i oceny całokształtu dorobku naukowego, a w szczególności osiągnięcia naukowego, istotnego osiągnięcia naukowego, oraz oceny pozostałej aktywności naukowej, organizacyjnej, współpracy międzynarodowej, oraz dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego dra inż. E. Kornatowskiego stwierdzam, że:

- a) osiągnięcie naukowe w postaci 12 publikacji naukowych, w tym 8 autorskich, autorskiej monografii naukowej i 1 autorskiego patentu stanowi monotematyczny cykl publikacyjny dotyczący diagnostyki stanu mechanicznego części aktywnej transformatorów z wykorzystaniem inżynierii dźwięku może być uznane jako wnoszące wkład w rozwój dyscypliny naukowej *elektrotechnika*,
- b) istotna aktywność naukowa po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, mierzona liczbą publikacji jest duża (116 pozycji), natomiast pod względem jakościowym, mierzonym liczbą publikacji z listy JCR (3 pozycje) jest przeciętna – po uwzględnieniu faktu, że od uzyskania stopnia naukowego doktora upłynęły 32 lata. Dane bibliometryczne dorobku naukowego są przeciętne, aczkolwiek przy spełnieniu warunku „wkładu do dyscypliny” mogą być uznane za wystarczające do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego,
- c) pozostała aktywność naukowa, organizacyjna, współpraca międzynarodowa, oraz dorobek dydaktyczny i popularyzatorski i działalność dydaktyczna jest właściwa dla osób ubiegających się stopień naukowy doktora habilitowanego w stopniu dostatecznym.

Reasumując powyższe stwierdzam, że w mojej opinii dr inż. Eugeniusz Kornatowski po uzyskaniu stopnia naukowego doktora spełnił wymagania Ustawy z 14 marca 2003 roku „*O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki*”, (Dz. U. Nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) w odniesieniu do kandydatów do stopnia naukowego doktora habilitowanego. W konkluzji uważam wniosek o nadanie dr. inż. Eugeniuszowi Kornatowskiemu stopnia naukowego doktora habilitowanego za uzasadniony.


(prof. Kazimierz Jakubiuk)