

# POLITECHNIKA CZĘSTOCHOWSKA



WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ I INFORMATYKI

KATEDRA MECHANIKI I PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN

42-201 Częstochowa, ul. J.H. Dąbrowskiego 73, tel. 34 32 50-632, ✉ [jacek.pr@imipkm.pcz.pl](mailto:jacek.pr@imipkm.pcz.pl)

Częstochowa, 7.01.2021r.

Prof. dr hab. inż. Jacek Przybylski

## RECENZJA

dorobku naukowego

Dr. inż. Marka Augustyniaka

w związku z wnioskiem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych*

w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*

Zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt. 2 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. V - *Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki*, rozdz. 3 *Stopień doktora habilitowanego*) przedstawiam niniejszym recenzję dotyczącą osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych oraz innej istotnej działalności naukowej Dr. inż. Marka Augustyniaka zatrudnionego w Instytucie Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej Wydziału Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej.

Recenzja została opracowana na podstawie pisma nr Z2.4000.9.2019.5 Rady Doskonałości Naukowej oraz uchwały nr 1/11/2020/2024 Rady Naukowej Dyscypliny *inżynieria mechaniczna* bydgoskiego Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich z dnia 6.11.2020r., przedstawionej w piśmie Przewodniczącego Rady Naukowej Dyscypliny - Prof. dr. hab. inż. Dariusza Borońskiego.

### 1. Ogólna charakterystyka zawodowa Habilitanta

Dr. inż. Marek Augustyniak jest absolwentem z 2003 r. lyońskiej Grande Ecole INSA, (specjalność *inżynieria materiałowa*) oraz Politechniki Gdańskiej, gdzie odbył studia II stopnia w ramach indywidualnego toku studiów prowadzonych na Wydziałach Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej, Mechanicznym, Chemicznym i Okrętowym. Po zakończeniu studiów podjął pracę na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej i jednocześnie stałą współpracę z gdyńskim biurem projektowo-badawczym DES ART. W grudniu 2007 r., na macierzystym Wydziale, uzyskał stopień naukowy doktora nauk fizycznych w zakresie *fizyki* na podstawie dysertacji pt.: "*Analiza namagnesowania w badaniach technicznych materiałów ferromagnetycznych*", której promotorem był Prof. dr hab. inż. Wojciech Sadowski.

## 2. Ocena dorobku naukowego

### 2.1 Ogólna charakterystyka

Zgodnie z danymi zamieszczonymi w zestawie opublikowanych prac, dorobek Dr. inż. Marka Augustyniaka po obronie doktoratu obejmuje **21** publikacji w czasopismach oraz **10** w materiałach konferencyjnych i seminaryjnych, spośród których **10** znajduje się w czasopismach znajdujących się w wykazie *czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych* podanego w załączniku do komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 18 grudnia 2019 r. Publikacje te są zawarte w periodykach bazy *Journal Citation Reports* (JCR). Habilitant jest samodzielnym autorem 7 publikacji, w tym 1 z wykazu ministerialnego. Pozostałe prace są współautorskie, przy czym liczba autorów zmienia się od 2 (w 5 pracach) do 3 (4 prace), 4 (4 prace) i 5 (1 praca).

Spośród swojego dorobku, Dr inż. Marek Augustyniak wybrał **9** prac, które przedstawił jako główne osiągnięcie naukowe pod tytułem "*Nowatorskie zastosowania MES w metodach diagnostyki nieniszczącej konstrukcji inżynierskich*", przy czym **6** pozycji to prace z listy JCR. Podany przez Habilitanta sumaryczny wskaźnik oddziaływania (*impact factor* - IF) tych prac wynosi wg stanu na 21.11.2019r.: **11,123**. Wg stanu JCR z dn. 2.07.2020r. liczba ta jest nieco mniejsza i wynosi **10,296**.

Uwzględniając w danych bibliometrycznych 4 oryginalne publikacje spoza głównego cyklu, to sumaryczny wskaźnik oddziaływania prac Dr. inż. Marka Augustyniaka opublikowanych po obronie doktoratu wzrośnie do **16,329** (stan na 2.07.2020r.).

Dorobek Habilitanta uzupełniają prace z okresu przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora nauk fizycznych - jest ich **11**, w tym **4** współautorskie zamieszczone w wydawnictwach z listy JCR.

Dr inż. Marek Augustyniak brał udział w **19** konferencjach krajowych i międzynarodowych, w tym w **10** po zakończeniu doktoratu. Część z nich to konferencje zagraniczne w prestiżowych ośrodkach naukowych, jednakże wykaz zamieszczony przez Habilitanta w dokumentacji wniosku nie zawiera pełnych danych bibliograficznych, min. liczby stron prezentowanych referatów naukowych, jak również informacji o ewentualnym umieszczeniu tych referatów w innych bazach bibliometrycznych, np. w bazie *Web of Science*.

### 2.2 Ocena osiągnięcia naukowego w postaci cyklu powiązanych tematycznie artykułów naukowych

Dr inż. Marek Augustyniak, jako swoje główne osiągnięcie naukowe, kwalifikujące do uzyskania stopnia doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*, przedstawił cykl następujących dziewięciu prac opublikowanych w latach 2008-2016:

[G1] Augustyniak M., Augustyniak B., Chmielewski M., Sadowski W. (2008) Numerical evaluation of spatial time-varying magnetisation of ferritic tubes excited with a C-core magnet. *Journal of Magnetism and Magnetic Materials*, 320, e1053-e1056. <https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2008.04.139> (90% udział własny Habilitanta).

[G2] Augustyniak M., Augustyniak B., Piotrowski L., Chmielewski M. (2015) Determination of magnetisation conditions in a double-core Barkhausen noise measurement set-up. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 34(16), 100-110. <https://doi.org/10.1007/s10921-015-0288-6> (80% udział własny Habilitanta).

[G3] Augustyniak B., Chmielewski M., Sablik M.J., Augustyniak M., Walker S. (2009) A new eddy current method for nondestructive testing of creep damage in austenitic boiler tubing. *Nondestructive Testing and Evaluation*, 24:1-2, 121-141, DOI: 10.1080/10589750802195527 (40% udział własny Habilitanta).

[G4] Augustyniak M. (2011) Krytyczny przegląd założeń metody badań nieniszczących opartej na "Magnetycznej Pamięci Metalu". *Energetyka, Problemy Energetyki i Gospodarki Paliwowo - Energetycznej*, (nr XXII), 1-4.

[G5] Augustyniak M., Usarek Z., Augustyniak B. (2014). Hierarchia czynników wpływu w diagnostyce komponentów stalowych metodą statycznego pola rozproszonego. *Energetyka, Problemy Energetyki i Gospodarki Paliwowo - Energetycznej*, (6), 324-329 (70% udział własny Habilitanta).

[G6] Augustyniak M., Usarek Z. (2015) Discussion of Derivability of Local Residual Stress Level from Magnetic Stray Field Measurement. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 34(21), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10921-015-0292-x> (80% udział własny Habilitanta).

[G7] Augustyniak M., Usarek Z. (2016) Finite Element Method Applied in Electromagnetic NDTE: - A Review. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 35(39), 1-15. <https://doi.org/10.1007/s10921-016-0356-6> (80% udział własny Habilitanta).

[G8] Augustyniak M., Augustyniak B., Jaworski M., Mężyk T. (2015) Kalibracja i walidacja metody Mathara za pomocą metody elementów skończonych. *Energetyka, Problemy Energetyki i Gospodarki Paliwowo - Energetycznej*, (1), 21-26. <https://doi.org/10.1038/nphys1170> (70% udział własny Habilitanta).

[G9] Augustyniak M., Gajewski, P., Świątek, K. (2016) Adaptation of engineering FEA-based algorithms to LCF failure and material data prediction in offshore design. *Journal of Theoretical and Applied Mechanics*, 54(4), 1345-1356. <https://doi.org/10.15632/jtam-pl.54.4.1345> (60% udział własny Habilitanta).

Jedna publikacja spośród wykazu jest publikacją autorską, a pozostałe osiem to prace współautorskie z udziałem własnym Habilitanta w zakresie 40-90%.

Badania Dr. inż. Marka Augustyniaka zrealizowane i opisane w ocenianym cyklu publikacji dotyczą głównie badań nieniszczących materiałów i konstrukcji inżynierskich (7 prac), poza tym w jednej pracy analizowana jest metodyka pomiarów naprężeń metodą otworkową, a w drugiej Habilitant nawiązuje do badań zmęczeniowych materiałów.

Podjęcie tej tematyki jest uzasadnione naukowo i ma istotne znaczenie aplikacyjne, ponieważ badania nieniszczące są często badaniami niezbędnymi, zalecanymi, a wręcz obligatoryjnymi w odniesieniu do wielu obiektów inżynierskich. Wykonuje się je nie tylko w trakcie procesu wytwarzania, ale także w trakcie użytkowania (ciągłe monitorowanie określonych stanów obiektu), jak również podczas okresowego serwisowania wyznaczanego resursami międzyobsługowymi. Praktyka techniczna dowodzi, że eksploatacja obiektów inżynierskich, nierzadko przy obciążeniach losowych, może powodować pojawianie się mikropęknięć zmęczeniowych o nieprzewidywalnych przebiegach czasowych. Obiekty rzeczywiste w sposób naturalny są poddawane procesom korozji, zużycia, jak również przeciążeniom wynikającym z niewłaściwej eksploatacji. Efekty takich oddziaływań mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń poszczególnych elementów bądź całych konstrukcji.

Badania nieniszczące umożliwiają detekcję, lokalizację, rozpoznanie, identyfikację i pomiary niejednorodnej struktury powierzchniowej, podpowierzchniowej lub wewnętrznej

materiału lub określonego elementu strukturalnego, jak również służą także do oceny lokalnych stanów naprężenia i odkształcenia w takich elementach.

Metody badań nieniszczących bazują na akustycznych, optycznych, magnetycznych, elektrycznych i in. własnościach materiałów, które mogą być skorelowane z wyznaczanymi eksperymentalnie parametrami danego elementu lub całej struktury.

Najpowszechniejszymi technikami badań nieniszczących są metody ultradźwiękowe, rentgenowskie, magnetyczno-proszkowe, prądami wirowymi, penetracyjne, przenikania barwnika i in. Obejmują one także techniki *in situ*, gdy różnego typu sensory uszkodzenia lub niejednorodności są zlokalizowane na elementach wykonawczych, umożliwiając tym samym pomiary funkcjonalne w naturalnym środowisku roboczym. Wybór metody badań nieniszczących zależy od samego obiektu badań (kształt, wielkość, rodzaj materiału rodzimego), jak również od celu badań. Jednakże niezależnie od przyjętej metody, musi istnieć jednoznaczny związek między wielkością mierzoną, a wielkością odwzorowywaną danym pomiarem. Stąd niektóre metody badań umożliwiają pomiar wieloparametrowy, dzięki któremu wielkość odwzorowywana może być weryfikowana w niezależny sposób, zapewniając w ten sposób wiarygodność otrzymywanych wyników.

Wiele różnego typu maszyn, urządzeń i konstrukcji inżynierskich jest złożonych z części i elementów, które wykonuje się z materiałów ferromagnetycznych lub paramagnetycznych, w tym z powszechnie stosowanej stali węglowej, z nierdzewnej stali austenitycznej i żeliwa. Nieniszczące badania ich struktury i własności mechanicznych bazujące na pomiarach efektów magnetycznych są powszechnie stosowane ponieważ procesy ich magnesowania odwzorowują zarówno mikrostrukturę i jej degradację, jak również lokalne rozkłady odkształceń i naprężeń wewnętrznych. Obecność, rozkład i wielkość dyslokacji sieci, ziaren, wtrąceń, pustek i deformacji nie oddziałuje z jednakową intensywnością na proces magnesowania, stąd podejmowanie badań naukowych w zakresie metod nieniszczących wykorzystujących efekty magnetyczne takie jak parametry pętli histerezy magnetycznej, magnetyczne pole rozproszone, połowy efekt Barkhausena, prądy wirowe, emisja magnetoakustyczna i in. jest jak najbardziej zasadne i pożądane.

Dr inż. Marek Augustyniak w pracy [G1] opracował dyskretny model parametryczny rury stalowej (materiał ferrytyczny) poddanej działaniu pola magnetycznego o różnej częstotliwości emitowanego przez elektromagnes typu *C-core* przy zastosowaniu komercyjnego programu metody elementów skończonych (MES). Dzięki zastosowaniu modelu parametrycznego symulacje numeryczne dotyczyły dwóch rur, które ze względu na relacje wymiarowe zaliczono do grubo- i cienkościennych. W części badań przyjęto nieliniową charakterystykę indukcji magnetycznej względem natężenia pola, efektem czego obliczenia numeryczne wymagały procesu iterowania rozwiązania przybliżonego. Celem prowadzonych badań było przybliżenie i wyjaśnienie efektów identyfikowanych w badaniach eksperymentalnych emisji magnetoakustycznej, efektów Barkhausena oraz zmienności pola rozproszonego, odnoszonych w pracy [G1] do częstości magnesowania i wymiarów geometrycznych rur. Uzyskane rezultaty dają interesujące zalecenia przy prowadzeniu badań eksperymentalnych i służą wyjaśnianiu trudności pomiarowych, w tym zbyt niskiej relacji sygnału pomiarowego emisji do szumu w przypadku rur grubościennych.

Kontynuację badań symulacyjnych w zakresie wyznaczania warunków magnesowania za pomocą układu dwurdzeniowego polegającego na pomiarze natężenia polowego efektu Barkhausena w prostokątnej płycie stalowej wykonanej z materiału ferrytycznego zawiera praca [G2]. Główne wymiary elementów modelu MES, tj. magnesującego układu dwurdzeniowego i płyty odpowiadały wymiarom prototypu stanowiska do badań eksperymentalnych. Model numeryczny służył do wyznaczania poziomu indukcji

magnetycznej przy zerowym i maksymalnym prądzie magnesującym i różnych nominalnych kątach magnesowania. Dzięki temu Habilitant oszacował na drodze symulacji taką wartość kąta magnesowania by uzyskać oczekiwany poziom indukcji płyt o różnej grubości, co jest niewątpliwym aspektem aplikacyjnym badań.

Obszerna praca [G3] współautorstwa Habilitanta zawiera wyniki badań eksperymentalnych i symulacyjnych międzynarodowych grup badawczych z instytucji naukowych i firm prywatnych w zakresie detekcji procesu pełzania w podgrzewaczach i przegrzewaczach pary wykonanych z rur austenitycznych. Zjawisko pełzania jako efekt procesów dyfuzyjnych w materiałach, szczególnie intensywnych w podwyższonych temperaturach, prowadzi do zmiany kształtu pod wpływem niewielkich naprężeń. Temu typowi degradacji rur wykonanych ze stali austenitycznej towarzyszą wydzielania magnetyczne, które są niemożliwe do rozpoznania za pomocą metod ultradźwiękowych. Zaproponowano więc zastosowanie metody prądów wirowych, która wykorzystuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej. Precyzyjna analiza sygnału prądów wirowych generowanych w materiale rur, który zależy od przenikalności magnetycznej, przewodności elektrycznej, wymiarów i kształtu, umożliwiła konstatację, że sygnał ten jest zależny liniowo od koncentracji fazy magnetycznej i prawie liniowo od uszkodzeń o charakterze pełzaniowym. Badania eksperymentalne, prowadzone w szerokim zakresie, dotyczyły nie tylko diagnostyki pełzania prądami wirowymi, ale także mikrostruktury i składu chemicznego za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego, podatności magnetycznej próbek i in. Dwa modele MES (płaski i przestrzenny) układu pomiarowego i rur austenitycznych umożliwiły symulację pomiarów sygnału napięciowego dla materiałów o różnej przewodności i przenikalności magnetycznej.

Prace [G4]-[G6] stanowią polemiczną i krytyczną ocenę przydatności badań nieniszczących opartych na zjawisku magnetycznej pamięci metalu determinującym zmiany magnetycznego pola rozproszenia w obszarach koncentracji naprężeń i uszkodzeń wywołanych przez określone procesy wytwarzania i eksploatacji. Na podstawie przeprowadzonych badań literaturowych oraz autorskich symulacji numerycznych (modele MES), Habilitant wskazuje na brak jednoznacznych przesłanek odnośnie do wyboru składowej pola rozproszonego, która mogłaby stanowić jakościową i ilościową miarę zarówno defektów strukturalnych, jak i stanu naprężeń konstrukcji. Symulacje przeprowadzane na elemencie w kształcie próbki rozciąganej na maszynie wytrzymałościowej w zakresie wycieku pola dowodzą niemonotonicznej relacji między maksimum wycieku, a przenikalnością magnetyczną ośrodka. Porównując literaturowe wyniki eksperymentalne z własnymi otrzymanymi na bazie obliczeń numerycznych dla próbki nierozciąganej, Habilitant twierdzi, że obliczone wartości natężenia pola są niższe od obserwowanych w eksperymencie i nie przekraczają poziomu natężenia ziemskiego pola magnetycznego. Akceptując wyniki badań eksperymentalnych innych autorów wykazujące zmianę pola rozproszonego na skutek rosnących naprężeń w materiale lub pojawienia się strefy uplastycznienia, Habilitant twierdzi, że nie istnieje funkcja odwrotna jednoznacznie odzwierciedlająca stany materiału, ponieważ pole magnetyczne jest opisane funkcją zależną od wielu parametrów fizycznych i geometrycznych.

Artykuł [G7] jest obszerną pracą przeglądową (128 pozycji literatury) dotyczącą zastosowania metody elementów skończonych do wspomaganie elektromagnetycznych badań nieniszczących w zakresie metod statycznego pola rozproszonego, prądów wirowych oraz emisji magnetoakustycznej służących defektoskopii, wyznaczaniu stałych materiałowych oraz stanów odkształcenia. Habilitant podał powody, zgodnie z którymi badania nieniszczące można zastąpić w całości lub częściowo analizą MES. Zaproponował kierunki przyszłych

badania stawiając na komplementarność eksperymentalnych badań elektromagnetycznych, jak również metod analitycznych i symulacji komputerowej.

W pracy [G8] Habilitant przedstawił wyniki badań symulacyjnych i eksperymentalnych pomiaru naprężeń w zginanej płycie metodą otworkową z użyciem tensometrycznej rozety pomiarowej. Metoda, zaproponowana przez Mathara w 1934 roku, służy głównie do pomiaru naprężeń rezydualnych, a jej dokładność zmniejsza się wraz ze wzrostem mimośrodowości otworu względem środka rozety. Do badań przyjęto dwie anizotropowe płyty stalowe o strukturze austenityczno-ferrytycznej, różniące się kierunkiem walcowania. W wyniku przeprowadzonych badań dokonano kalibracji parametrów konstytutywnych materiału, oszacowano stopień wrażliwości pomiaru w zależności od typu stosowanej rozety i stwierdzono wpływ deformacji płyty na dokładność pomiaru.

Ostatnia praca [G9] cyklu przedstawionego do oceny dotyczy badań zmęczeniowych elementów mechanicznych, a konkretnie wyznaczania wytrzymałości zmęczeniowej próbek o określonym kształcie i geometrii przy wybranym cyklu obciążenia. Habilitant przeprowadził badania eksperymentalne i symulacyjne przy zastosowaniu pakietu MES dla próbek o dwóch kształtach, określanymi jako *I* i *Z*, oraz widmie obciążenia odzerowo tętniącym. Badania zmęczeniowe wykonuje się najczęściej na podstawie norm (ASTM E466, PN-74/H-04327, PN-EN 3987:2010), które określają min. kształty i rozmiary próbek. Prowadząc badania przy zastosowaniu próbek różnych od normatywnych, należy jednoznacznie stwierdzić czy możliwa jest satysfakcjonująca ocena własności zmęczeniowych tego rodzaju próbek. Istotnym warunkiem przy wyborze kształtu i wymiarów próbki, jest zapewnienie jednorodności stanu naprężenia lub odkształcenia na jej długości pomiarowej. W pracy nie podano czy osiowosymetryczne próbki typu *I* wykonano zgodnie z normą, jakkolwiek oceniono jako dobrą zgodność wyników eksperymentu z uzyskanymi na podstawie symulacji numerycznej. Badania na próbkach autorskich typu *Z* przyniosły znaczne rozbieżności między wynikami doświadczalnymi i numerycznymi.

Dr inż. Marek Augustyniak zatrudniony na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej, jest *doktorem nauk fizycznych*, a problematyka jego badań jest w znakomitej większości kontynuacją tej, która stanowiła treść badań przed uzyskaniem doktoratu w zakresie *fizyki*. Prace [G1]-[G7], ważne naukowo, dotyczą elektromagnetycznych badań diagnostycznych wymagających dobrego poznania podstaw fizykalnych wykorzystywanych zjawisk, ich opisu analitycznego i modelowania numerycznego, zasad i metod pomiaru, wyboru właściwej aparatury pomiarowej, interpretacji i walidacji wyników oraz ich praktycznego zastosowania. Przedmiotem badań Habilitanta były zjawiska elektromagnetyczne odnoszone do konkretnych obiektów podlegających diagnostyce i polegające na pomiarach polowego efektu Barkhausena, emisji magnetoakustycznej, natężenia magnetycznego pola rozproszonego i natężenia prądów wirowych. Wielkości zadawane, obliczane numerycznie, wyznaczane eksperymentalnie i analizowane w pracach [G1]-[G7], takie jak natężenie pola, indukcja magnetyczna, przenikalność, pętla histerezy, punkty saturacji, prądy wirowe i in. należą sensu stricto do pojęć dyscypliny *nauki fizyczne*.

Badania Habilitanta mają charakter zarówno badań podstawowych, jak i stosowanych, ale ze względu na ich zawartość merytoryczną mogłyby być podstawą do wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego w *dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauk fizycznych*, ewentualnie w *dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa* lub w *dyscyplinie automatyka, elektronika i elektrotechnika*.

Na podstawie analizy przedstawionego cyklu publikacji stwierdzam, że ze względu na zasadniczą tematykę badawczą, dorobek Habilitanta nie może być kwalifikowany jako znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*.

### 2.3 Ocena dorobku naukowego

Przed uzyskaniem stopnia doktora nauk fizycznych Habilitant opublikował 11 prac współautorskich, w tym 4 artykuły w czasopismach o zasięgu międzynarodowym (indeksowanych w bazie *JCR*) oraz 2 artykuły w czasopismach krajowych. Zasadnicza tematyka badań dotyczyła rozkładów pola magnetycznego w płytach ferromagnetycznych w odniesieniu do badań nieniszczących.

Poza publikacjami omówionymi w poprzednim rozdziale recenzji stanowiącymi cykl powiązanych tematycznie, na pozostały dorobek naukowy Habilitanta, po uzyskaniu stopnia doktora nauk fizycznych, składa się 12 prac (11 opublikowanych przed złożeniem wniosku i 1 po złożeniu), z czego 5 samodzielnych. Prace te opublikowano w:

- czasopismach o zasięgu międzynarodowym indeksowanym przez *Journal Citation Reports* (4 prace współautorskie),
- czasopismach krajowych spoza wykazu *JCR* (5 prac, w tym 3 samodzielne),
- materiałach projektu "*Centrum Zastosowań Matematyki*" realizowanego na Wydziale Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej Politechniki Gdańskiej (1 rozdział w monografii oraz 1 artykuł o charakterze popularyzatorskim),
- materiałach konferencji międzynarodowej - publikacja elektroniczna (1 referat współautorski).

Habilitant brał udział w 8 konferencjach naukowych (7 krajowych i 1 zagraniczna) oraz w 2 seminariach (krajowym i zagranicznym), co jest wynikiem przeciętnym, wskazującym na małą aktywność w popularyzowaniu wyników własnych badań.

Tematyka badań Dr. inż. Marka Augustyniaka zaprezentowanych w wymienionych publikacjach, w tym w trzech artykułach indeksowanych przez *JCR*, jest w znakomitej większości powiązana z tą jaka była przedmiotem badań w cyklu 9 prac przedstawionych do oceny. W pracach tych badano eksperymentalnie i przy zastosowaniu symulacji numerycznej min. zmiany składowych magnetycznego pola rozproszenia w obecności pola ziemskiego w płaskich próbkach stalowych z karbem, uzasadniając wpływ geometrii karbu i odkształcenia plastycznego na rozkład pola, a także analizowano metody szacowania prądów wirowych jako sygnałów detekcji w układach czujnikowych.

Sumaryczny wskaźnik oddziaływania prac autorskich i współautorskich Dr. inż. Marka Augustyniaka opublikowanych po obronie doktoratu wynosi 16,329 (stan na 2.07.2020r.), co jest wynikiem dobrym.

Liczba cytowań publikacji Habilitanta według bazy *Web of Science (WoS)* wynosi 81 (62 bez autocytowań), natomiast *indeks Hirscha* według tej samej bazy to 6. Wyniki te należy uznać za dobre i odpowiednie przy ubieganiu się o stopień doktora habilitowanego.

Habilitant uczestniczył w realizacji projektu MAGSTRES finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju oraz projektach branżowych z obszarów inżynierii materiałowej, technologii kompozytowych, nanotechnologii, mikromagnetyzmu, akustyki, neutralizacji odpadów i in., wykonywanych w ramach obowiązków zawodowych związanych

z zatrudnieniem w firmie DES ART. W okresie przed uzyskaniem stopnia doktora nauk fizycznych (lata 2003-06) brał udział w 6-tym Programie Ramowym jako wykonawca.

Dr inż. Marek Augustyniak był wielokrotnym recenzentem projektów badawczych, min. jako ekspert naukowo-gospodarczy Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w Programie Operacyjnym *Inteligentny Rozwój*.

Habilitant prezentując swój dorobek naukowy nie wykazał pełnienia funkcji promotora pomocniczego w przewodach doktorskich oraz nie przedstawił listy nagród i wyróżnień za działalność naukową, np. stosownych nagród Rektora Politechniki Gdańskiej.

**Mimo dobrych wskaźników bibliometrycznych, zasadnicza tematyka badań Dr. inż. Marka Augustyniaka jest spoza obszaru badań w dyscyplinie inżynieria mechaniczna i w związku z tym osiągnięcia naukowe Habilitanta nie mogą być uznane za wnoszące szczególnie istotny wkład do rozwoju tej dyscypliny.**

### **3. Opis dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej**

Zgodnie z Ustawą z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, a jednocześnie wobec uchylecia z dn. 1.10.2018r. *Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego*, dorobek dydaktyczny i popularyzatorski nie jest formalnie włączany do oceny kandydatów ubiegających się o stopień naukowy doktora habilitowanego.

Jednakże, z uwagi na wartościowe osiągnięcia Habilitanta w dydaktyce i popularyzacji wiedzy, należy wymienić w tym miejscu:

- prowadzenie zajęć dydaktycznych (wykłady, ćwiczenia audytoryjne i laboratoria) z *Fizyki, Badań nieniszczących, Materiałoznawstwa magnetycznego, Wytwarzania i detekcji pól magnetycznych* oraz *Komputerowego modelowania materiałów*,
- współorganizowanie dwusemestralnych studiów podyplomowych *symulacje komputerowe dla inżynierów*, a także prowadzenie zajęć z *Przeglądu solverów MES, Studiów przypadków, Elementów elektrotechniki*,
- prowadzenie prac magisterskich o tematyce zorientowanej na potrzeby podmiotów gospodarczych i firm konsultacyjno-projektowych.

Dr inż. Marek Augustyniak, w ramach działalności popularyzatorskiej, nawiązał współpracę z Biurem Karier Politechniki Gdańskiej, w zakresie której opracował projekt *Aktywne rozpoznanie rynku* dla celów pozyskiwania studenckich praktyk i staży w przemyśle. Zainicjował studencką grupę *Biomedes*, której założeniem jest promowanie MES w zagadnieniach medycznych i badaniach nieniszczących.

### **4. Ocena końcowa**

Podsumowując ocenę osiągnięcia naukowego Dr. inż. Marka Augustyniaka, stwierdzam, że przedstawiony cykl publikacji naukowych powiązanych tematycznie, jak również pozostały dorobek naukowy, po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia doktora nauk fizycznych (z uwzględnieniem indywidualnego wkładu w poszczególne publikacje) spełnia



w zadawalający sposób wymagania bibliometryczne stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora nauk habilitowanego.

Dorobek ten jest jednak w swej zasadniczej części spoza obszaru badań i zainteresowań dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna* i jako taki nie wnosi istotnego wkładu do rozwoju tej dyscypliny.

Na podstawie mojej oceny dokonanej w punkcie drugim dotyczącej osiągnięcia naukowego (jednotematycznego cyklu publikacji) oraz istotnej aktywności naukowej Dr. inż. Marka Augustyniaka stwierdzam, że oceniony w niniejszej recenzji dorobek Habilitanta osiągnięty po uzyskaniu stopnia doktora nauk fizycznych nie spełnia wymagań określonych w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. V - *Stopnie i tytuł w systemie szkolnictwa wyższego i nauki*, rozdz. 3 *Stopień doktora habilitowanego*), tzn. nie wnosi znacznego wkładu w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna*.

W związku z powyższym nie popieram wniosku Dr. inż. Marka Augustyniaka o nadanie stopnia naukowego w *dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna*.

