Prof. dr hab. inż. Jan R. Dąbrowski
Politechnika Białostocka
Wydział Mechaniczny
ul. Wiejska 45C
15-351 Białystok
e-mail: j.dabrowski@pb.edu.pl

Białystok, 2021.11.25

Recenzja osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej dr. inż. Marcina Basiagi w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna

Podstawą opracowania niniejszej recenzji było zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna w Politechnice Śląskiej—prof. dr hab. inż. Marka Gzika (pismo l.dz.RDIB-11/2021/2022, z dnia 22 października 2021 roku) oraz dołączona dokumentacja przewodu habilitacyjnego.

Recenzja została opracowana zgodnie z art. 16 ust. 1 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016.882* ze zm.), z uwzględnieniem kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zawartych w Rozporządzeniu IV MNiSzW z dnia 1 września 2011 roku (Dz. U. Nr196 poz. 1165), utrzymanym w mocy zgodnie z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 roku — Przepisy wprowadzające ustawę- Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018, poz. 1668).

1. Informacje o Habilitancie

Dr inż.. Marcin Basiaga w latach 2001 2996 odbył studia wyższe na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej w Gliwicach na kierunku Zarządzanie i Inżynieria Produkcji. Po ich ukończeniu, od 2006 roku rozpoczął indywidualne studia doktoranckie na macierzystym Wydziale, w dyscyplinie Inżynieria Materiałowa. W trakcie studiów ukończył Studium Doskonalenia Pedagogicznego. Należy zaznaczyć, że oprócz podwyższonego stypendium za bardzo dobre wyniki w nauce, w latach 2009-2011 otrzymywał stypendium z Regionalnego Funduszu Stypendiów Doktoranckich, współfinansowanego ze środków unijnych.

Na podkreślenie zasługuje wysoka aktywność naukowa doktoranta. W tym okresie pracy twórczej, był współautorem 28 artykułów, opublikowanych w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych, o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Uczestniczył w 16 konferencjach naukowych, m.in. 23 European Conference on Biomaterials w Finlandii (Tempere 2010) oraz AMME (2007, 2009). Jego referaty były wyróżniane (m.in. BioMedTech Silesia- Zabrze 2010, 2011 oraz Majówka Młodych Biomechaników- Ustroń, 2010). Jest współautorem 3 rozdziałów w monografiach „Information Technologies in Biomedicine” (Wyd. Springer Verlag Berlin-Heidelberg, 2008, 2010, 2010).

Obszerny dorobek naukowy pozwolił na przygotowanie rozprawy doktorskiej pt.„Kształtowanie i ocena właściwości użytkowych narzędzi tnących w chirurgii kostnej”, na podstawie której w 2011 roku uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w

dyscyplinie Inżynieria Materiałowa, przyznany przez Radę Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Rozprawa doktorska została wyróżniona.

Po doktoracie został zatrudniony na stanowisko adiunkta w Katedrze Biomateriałów i Inżynierii Wyrobów Medycznych na Wydziale Inżynierii Biomedycznej Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

2. Aktywność naukowa

2.1. Ocena osiągnięcia naukowego

Głównym osiągnięciem naukowym dr inż., Marcina Basiagi, stanowiącym podstawę wniosku habilitacyjnego jest wskazana monografia, zatytułowana: „Antybakteryjne powłoki na powierzchni biomateriałów metalicznych", wydana w 2021 roku przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Praca zawiera wyniki badań eksperymentalnych, wspartych danymi i analizami z piśmiennictwa fachowego, mającymi na celu opracowanie warunków wytwarzania warstwy powierzchniowej na stali 316LVM, o własnościach antybakteryjnych adekwatnych do specyfiki układu kostnego oraz ustalenie zależności pomiędzy strukturą, własnościami fizykochemicznymi warstwy, a ich antybakteryjnością i biozgodnością.

Monografia napisana została w języku polskim, liczy 136 stron, składa się z 6 rozdziałów, bibliografii oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. Obszerna bibliografia zawiera 260 pozycji literaturowych, w tym 18 z udziałem Habilitanta (w 13-pierwszy autor). Źródła literaturowe, w większości aktualne (19 pozycji z lat 1999-2000), są właściwie dobrane w kontekście tematyki rozprawy. Materiał ilustracyjny dobrze wspiera zawarte w pracy opisy i konstatacje. W pracy zamieszczono 78 rysunków i 12 tabel — czytelnych i dobrze opisanych. Wydaje się przy tym, że liczba rysunków mogłaby być zmniejszona lub część przeniesiona do załącznika (np. rys. 43-s.71...72, rys. 48...51-s.77...79, rys. 56...60-s.83) — z korzyścią dla czytelności rozprawy. Poziom językowy i edytorski monografii należy uznać za bardzo dobry, a liczba błędów jest niewielka. Można wymienić niektóre, np. badania mikrostruktury — s.46rys. 16, jony metaliczne — s.75 (lepiej: jony metali), powtórzenia: ..."bakterie wykazują 1000krotnie większą oporność" — s. 10, 41, 99.

Dyskusyjne są niektóre terminy i wyrażenia zawarte w pracy. Dla czytelności rozprawy korzystne byłoby przedstawienie autorskich definicji ważnych, występujących w monografii pojęć, jak: biozgodność, właściwości bakteriobójcze, właściwości antybakteryjne (cel pracy, s.45) i fizykochemiczne (teza pracy, s.46) adekwatne do specyfiki układu kostnego. Nieprecyzyjne jest też wyrażenie: "do oceny odporności na ścieranie posłużył współczynnik tarcia". Współczynnik tarcia jest miarą oporów ruchu węzła tarcia. Zużycie w wyniku tarcia (zużycie tribologiczne) może dotyczyć różnych mechanizmów, oprócz ścierania, również zużycia adhezyjnego, dyfuzyjnego, zmęczeniowego. Trwałość otrzymanych warstewek Zno oceniana była na podstawie zmian współczynników tarcia w funkcji czasu.

Logika, układ pracy oraz kolejność poszczególnych rozdziałów jest poprawna i przejrzysta. Monografia zawiera znaczący dla inżynierii materiałowej — poznawczy i utylitarny materiał badawczy i jest napisana z dużą dbałością o szczegóły.

Wiodącym celem naukowym pracy było (cyt.) „opracowanie warunków wytwarzania warstwy powierzchniowej na stali 316LVM o własnościach antybakteryjnych adekwatnych do specyfiki układu kostnego oraz ustalenie zależności pomiędzy strukturą, własnościami fizykochemicznymi warstwy a ich antybakteryjnością i biozgodnością".

W pełni zgadzam się z konstatacją Autora, że tematyka pracy ściśle związana jest z zagadnieniami formowania i rolą biofilmu. Wprowadzającą charakterystykę biofilmu zapoczątkował Antoni van Leevenhoek, który już w XVII wieku badał płytkę bakteryjną na powierzchni własnych zębów. Dzisiejsza wiedza pozwala wyróżnić najważniejsze etapy formowania biofilmu: od kształtowania na powierzchni organicznej warstewki adsorbcyjnej (pellicle formation) i dalej zasiedlania warstewki przez drobnoustroje z otaczającego środowiska, zwłaszcza florę bakteryjną i grzyby (matrix). W utworzonej warstwie biofilmu zachodzą złożone procesy adaptacyjne i organizacyjne, głównie wymiana sygnałów (quorum sensing) i formowanie struktur wewnętrznych — m.in. różnicowanie agregatów bakteryjnych w złożone formy wież, warstw i kanałów (syncytium). W rezultacie tych procesów powstają dobrze zorganizowane kolonie bakteryjne z odmiennym — lepiej zorganizowanym i znacznie trwalszym fenotypem, w porównaniu do form planktonowych. Zdolność do uwalniania pojedynczych bakterii lub ich skupisk do otaczającego środowiska, może przyczyniać się do powstania powikłań pooperacyjnych oraz wielu chorób (m.in. próchnicy zębów, wysiękowego zapalenia ucha środkowego, zapalenia szpiku kostnego, zakażeń nosokomiaLnych).

Powyższe dane stanowią ważkie argumenty na rzecz zasadności wyboru oraz dużego znaczenia naukowego i utylitarnego podjętej przez Habilitanta tematyki badawczej, priorytetowej w inżynierii biomedycznej.

Jako bazowy materiał badawczy "brana została stal implantacyjna (316LVM), szeroko stosowana, zwłaszcza w konstrukcjach ortopedycznych (np. elementy zespoleń złamań kości). Należy przy tym wspomnieć o ograniczeniach jej stosowania, głównie z uwagi na obecność w strukturze toksycznego niklu. Dla poprawy właściwości antybakteryjnych, głównie poprzez ograniczenie tworzenia bakteryjnego biofilmu, Habilitant zaproponował naniesienie na powierzchnie detali warstewek tlenku cynku (ZnO), z zastosowaniem niskotemperaturowej metody Atomic Layer Deposition (ALD). Zmiennymi parametrami procesów ALD były temperatura osadzania (100, 200, 300^0C) oraz liczba wykonanych cykli (500, 1500). Procesy nanoszenia powłok Zno były poprzedzone zabiegami obróbki powierzchniowej: wibracyjnej oraz polerowania elektrochemicznego lub piaskowania. Tak przygotowane próbki były poddane sterylizacji w warunkach stosowanych klinicznie.

Przyjęty w pracy program badań próbek z naniesionymi powłokami, dotyczył:
- składu chemicznego,
- mikrostruktury,
- właściwości elekfrochemicznych,
- właściwości fizycznych
- oceny mikrobiologicznej.

W testach tych wykorzystano nowoczesne narzędzia badawcze, m.in.: Auger Elektron Specfroscopy (AES), Transmission Electron Microscopy (TEM), X-ray diffraction (XRD) w badaniach materiałowych, Electrochemical Impedance Spectroscopy (EIS) - w testach elekfrochemicznych, Micro-Combi-Tester (MCT) — w ocenie adhezji powłok do podłoża (scratch test), mikroskop sił atomowych AFM NTegra Specfra — w badaniach topografii powierzchni. Testy tribologiczne realizowane były za pomocą znanego i szeroko stosowanego

fribometru, z układem tarciowym typu kulka /tarcza (ball-on-disc). Zastosowany układ tarciowy jest właściwy dla badań cienkich warstw. Należy jednak mieć na uwadze, że przyjęte parametry badań filologicznych, mogą nie w pełni odwzorowywać warunki wstępujące w rzeczywistych układach biologicznych. Procesy biotribologiczne są bardzo złożone, zwłaszcza pod kątem kinematyki ruchu i dynamiki obciążeń. Dla przykładu: w układzie zębowym (tarcie: ząb/ząb, ząb/wypełnienie), w aparatach ortodontycznych (para tarciowa: zamek/łuk), w zespoleniach płytkowych kości (kontakt: śruba-płytka) często występuje fretting — tarcie w niewielkim zakresie przemieszczeń (poniżej 100 Pm), determinujące trwałość eksploatacyjną stosowanych wyrobów medycznych.

W badaniach biologicznych, przeprowadzonych zgodnie z wytycznymi odpowiednich norm, oceniano adhezję kolonii bakterii Escherichia i Staphylococcus auerus do podłoża, żywotność komórek oraz cytotoksyczność.

Na podstawie przedstawionych wyników badań można sfomułować następujące uogólnienia:

powłoka Zno naniesiona na wypolerowaną powierzchnię stali posiada budowę nanokrystaliczną i jest wolna od pierwiastków stopowych z podłoża. Natomiast powierzchnia stali poddana uprzedniemu procesowi piaskowania zawiera defekty powierzchniowe, co może wpływać na właściwości biologiczne, e najkorzystniejsze właściwości elektrochemiczne, powłoki Zno uzyskują po naniesieniu w temperaturze 300^0C i przy 1500 cyklach, na uprzednio wypolerowane podłoże, niezależnie od parametrów procesu nanoszenia powłok ZnO, następuje wzrost wartości kąta zwilżania, a tym samym zmienia się charakter powierzchni na hydrofobowy. Jest to zjawisko niekorzystne w kontekście aktywności metabolicznej komórek,

badania biologiczne potwierdziły skuteczność powłoki Zno w kierunku ograniczenia przylegania badanych linii komórkowych do podłoża.

W rezultacie przeprowadzonych badań okazało się, że najkorzystniejsze właściwości fizykochemiczne i biologiczne posiadają powłoki Zno nanoszone w temperaturze 300^0C i przy 1500 cyklach, na uprzednio wypolerowane podłoże,

Oceniane dzieło naukowe zawiera szereg oryginalnych wyników badań i komentarzy, które wnoszą istotne wartości poznawcze i utylitarne w dyscyplinie naukowej inżynieria biomedyczna. Do najważniejszych osiągnięć można zaliczyć:

opracowanie technologii kształtowania antybakteryjnych powłok Zno na powierzchni stali implantacyjnej 316LVM, ograniczających kolonizację mikrobiologiczną, a tym samym formowanie bakteryjnego biofilmu, opracowanie programu badań weryfikacji przydatności powłok Zno na stali 316LVM, które wnoszą korzystny wkład metodyczny do oceny biologicznej wyrobów medycznych, z uwzględnieniem zaleceń obowiązujących norm, ocenę biologiczną wytypowanego wariantu modyfikacji powierzchni w ramach kompleksowej metodologii badań, z uwzględnieniem aktywności metabolicznej linii komórkowej MG-63, ich żywotności oraz badań cytotoksyczności.

Należy przy tym zdecydowanie podkreślić, że poszukiwanie związków przyczynowo skutkowych pomiędzy charakterystykami eksploatacyjnymi oraz strukturą i właściwościami

biologicznymi nanoszonych powłok ZnO, stanowi o poprawności warsztatu naukowego, właściwego inżynierii materiałowej i biomedycznej.

Pomimo mojej wysokiej oceny dzieła naukowego dr inż. Marcina Basiagi, wątpliwości budzić może tytuł rozprawy. Wydaje się, że korekta tytułu do postaci : „Antybakteryjne powłoki Zno na powierzchni stopu implantacyjnego 316LVM", lepiej koreluje z zawartym w rozprawie materiałem badawczym.

Powyższe uwagi i komentarze mają charakter dyskusyjny i nie umniejszają mojej pozytywnej oceny dokonań naukowych dr inż. Marcina Basiagi. Podsumowując tę część Jego dorobku naukowego stwierdzam, że oceniane osiągnięcie naukowe jest dziełem twórczym, wskazującym na nowatorskie i wartościowe rozwiązania w zakresie inżynierii biomedycznej i potwierdza tym samym samodzielność naukową Habilitanta.

2.2. Całokształt dorobku naukowego

W oparciu o analizę całokształtu dorobku naukowego, wyłaniają się dobrze zdefiniowane obszary zainteresowań naukowych Habilitanta, związane z inżynieria biomedyczną. Dotyczą głównie zagadnień:

- narzędzi stosowanych w chirurgii kostnej, kształtowania właściwości fizykochemicznych warstwy powierzchniowej implantów.

Prace badawcze przed doktoratem dotyczyły narzędzi stosowanych w chirurgii kostnej i pozwoliły na przygotowanie 28 współautorskich publikacji, zamieszczonych w czasopismach naukowych i materiałach konferencyjnych. Habilitant uczestniczył również w przygotowaniu 3 rozdziałów w monografii „Information Technologies in Biomedicine", wdanej przez wydawnictwo Springer-Verlag w Berlinie i Heidelbergu. Był uczestnikiem 16 konferencji naukowych krajowych i zagranicznych, m.in. Europen Conference on Biomaterials (Finlandia, Tempere, 2010) oraz A.N'INfE — w 2007 i 2009 roku. Uzyskał 3 wyróżnienia za referaty prezentowane na konferencjach BioMedTechSiIesia (Fundacja Rozwoju Kardiochirurgii, 2010, 2011) oraz na Majówce Młodych Biomechaników — w 2010 roku.

Po doktoracie zainteresowania naukowe Habilitanta zostały ukierunkowane na zagadnienia kształtowania właściwości fizykochemicznych powierzchni implantów. W początkowym okresie badania dotyczyły implantów stosowanych w układzie sercowo-naczyniowym. Znaczącym wspomaganiem tych badań było pozyskanie finansowania projektu badawczego pt,,Kształtowanie własności fizykochemicznych warstw powierzchniowych stali Cr-Ni-Mo przeznaczonej na implanty do kontaktu z krwią", w ramach programu NCN „Sonata" (201517, kierownik). W ramach projektu udało się zorganizować nowy warsztat naukowy, który podniósł kompetencje całego zespołu badawczego. Nowoczesny warsztat naukowy umożliwił realizację innowacyjnych badań naukowych, dotyczących modyfikacji powierzchni biomateriałów metalowych oraz ocenę ich właściwości elektrochemicznych, fizycznych, mechanicznych.

Zdobyta wiedza i doświadczenia badawcze, ułatwiły poszerzenie zainteresowań naukowych na zagadnienia modyfikacji powierzchni implantów dla chirurgii kostnej, z uwzględnieniem biofilmu bakteryjnego. Badania te realizowane są głównie w ramach projektu badawczego pt.,,Nonometryczna funkcjonalizacja powierzchni biomateriałów metalowych stosowanych w

układzie kostnym", w programie NCN „Opus" (2019-22, kierownik). Efektem projektu są liczne publikacje oraz oceniane osiągnięcie naukowe. Wyniki badań w ramach tego projektu były podstawą nominacji Habilitanta do Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju w kategorii naukowiec przyszłości.

Ważnym elementem w rozwoju naukowym, wpływającym na prestiż zawodowy w środowisku krajowym i międzynarodowym, jest udział w pracach zespołów badawczych, członkostwo w organizacjach i towarzystwach oraz komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism. Habilitant brał udział w pracach 12 zespołów badawczych, realizujących projekty w ramach konkursów krajowych (8 po doktoracie, 6-funkcje kierownika), Daje się jednak zauważyć brak udziału w programach europejskich lub innych międzynarodowych. Dotyczy to również odbytych staży w instytucjach naukowych — licznych krajowych i bez zagranicznych, jak też braku członkostwa w międzynarodowych organizacjach i towarzystwach naukowych oraz komitetach organizacyjnych i radach naukowych czasopism. Jednak, w przekonaniu recenzenta, wyraźnie zauważalna, ponadprzeciętna aktywność naukowo—badawcza Habilitanta, zwłaszcza po doktoracie, jest gwarancją szybkich i twórczych kontaktów również w wymiarze międzynarodowym. Mogą o tym świadczyć liczne zaproszenia do recenzowania publikacji w czasopismach międzynarodowych (36 recenzji).

Wyrazem uznania dla osiągnięć naukowych Habilitanta były nagrody przyznane przez Rektora Politechniki Śląskiej — zespołowa II stopnia (2017) oraz indywidualna III stopnia (2019).

Efektem całokształtu działalności naukowo-badawczej Habilitanta jest 217 publikacji naukowych w czasopismach krajowych i zagranicznych — w tym 70 indeksowanych w bazie WOS oraz 55 w bazie JCR, z sumaryczną liczbą punktów MNiSW -3072. Ponadto, poza ocenianym osiągnięciem naukowym, jest współautorem w 16 rozdziałach monografii oraz uczestnikiem 24 konferencji międzynarodowych.

W przedstawionej dokumentacji brak jest informacji o wdrożonych technologiach oraz uzyskanych prawach własności przemysłowej, w tym uzyskanych patentach.

Dane bibliometryczne potwierdzają znaczący dorobek naukowy:

- sumaryczny Impact Factor= 104,93
- Indeks Hirscha (WOS) = 16
- Liczba cytowań (WOS) = 518 (371- bez autocytowań)

Podsumowując, można zdecydowanie stwierdzić, że całokształt dorobku naukowego Habilitanta spełnia wymogi ustawowe, do starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Większe zaangażowanie we współpracę międzynarodową, niewątpliwie korzystnie wpłynie na dalszy rozwój naukowy Habilitanta, a tym samym na Jego prestiż w środowisku naukowyrn krajowym i zagranicznym. Można również oczekiwać większej aktywności w zakresie praktycznego wykorzystania wyników badań.

3. Działalność dydaktyczna i organizacyjna

Dr inż. Marcin Basiaga jest doświadczonym dydaktykiem. Przygotowywał i prowadził "kłady, seminaria i laboratoria w 12 przedmiotach, m.in. Projektowanie instrumentarium chirurgicznego (wykład, projekt), Implanty w ortopedii i traumatologii (wykład, projekt), Implanty w chirurgii kostnej (wykład, projekt), Instrumentarium i sprzęt medyczny (projekt, laboratoria).

Po utworzeniu w Politechnice Śląskiej Wydziału Inżynierii Biomedycznej opracował treści programowe, sylabusy, instrukcje i materiały dydaktyczne do 5 przedmiotów. Pełnił funkcje opiekuna naukowego w 48 studenckich pracach dyplomowych (20-inżynierskich). Obecnie jest promotorem pomocniczym w 3 rozprawach doktorskich.

W 2013 roku, za działalność dydaktyczną otrzymał nagrodę zespołową II stopnia JM Rektora Politechniki Śląskiej.

W zakresie działalności organizacyjnej i popularyzatorskiej nauki należy odnotować następujące fakty:

- udział w promocji Wydziału oraz popularyzacji nauki (m.in. Industriada, Dni Nauki, Giełda Pracodawcy i Przedsiębiorczości, Noc Naukowców PŚI., Student Fest),
- opiekun Studenckiego Koła Naukowego Inżynierii Biomedycznej „Synergia", pełnomocnik Dziekana Wydziału Inżynierii Biomedycznej ds. koordynacji projektu „Śląskie Centrum Inżynierskiego Wspomagania Medycyny i Sportu",
- organizator i kierownik Laboratorium badań własności mechanicznych materiałów inżynierskich, w ramach Centrum Biotechnologii, Bioinżynierii i Bioinformatykiśląska „BIO-FARMA, • członek Zespołu Ekspertów NCN (od 2018).

Ponadto, był członkiem Komisji ds. kształcenia na Wydziale Inżynierii Biomedycznej (20111 8), a od 2020 roku jest członkiem Senatu Politechniki Śląskiej.

Na podkreślenie zasługują osiągnięcia w zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym. Na podstawie zamieszczonej dokumentacji, należy odnotować współpracę z 10 jednostkami sektora gospodarczego, udział w prestiżowych zespołach eksperckich (m.in. ekspert w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Śląskiego, Jest też współwykonawcą 21 ekspertyz naukowych (w 13—1derownik).

Wyrazem uznania dla znaczących osiągnięć organizacyjnych i popularyzatorskich, są liczne nagrody i wyróżnienia, m.in.:

- nagrody publiczności za prezentacje w ramach BIOIVIEDTECH SILESJA (2013, 2014, 2014),
- laureat konkursu „Innowator Śląska 2013",
- udział w filmie „Twarze Uczelni cz.V" (TVP Katowice, 19.03.2015),

- nominacja do Polskiej Nagrody Inteligentnego Rozwoju, w kategorii naukowiec przyszłości (2019).

W podsumowaniu stwierdzam jednoznacznie, że dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski Habilitanta należy ocenić wysoko, również w kontekście wymogów ustawowych.

4. Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując ocenę dorobku, przede wszystkim naukowego, w tym osiągnięcia naukowego dr inż. Marcina Basiagi stwierdzam, że:

1. Przedstawione osiągnięcie naukowe w postaci monografii, zatytułowanej ‚Antybakteryjne powłoki na powierzchni biomateriałów metalicznych" spełnia wymogi stawiane osobom ubiegającym się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Przedstawione osiągnięcie, oprócz walorów naukowych i utylitarnych, wnosi wkład do rozwoju dyscypliny inżynieria biomedyczna.
2. Całościowy dorobek publikacyjny potwierdza wysoką aktywność naukową Habilitanta. Wskaźniki ilościowe dorobku naukowego, zgodnie z przyjętymi standardami w dziedzinie nauk technicznych, należy uznać za wysokie i zdecydowanie wystarczające do uzyskania stopnia doktora habilitowanego.
3. Wysoko oceniam dorobek dydaktyczny, organizacyjny oraz popularyzatorski Habilitanta, szczególnie w zakresie opracowania i realizacji szerokiego spektrum zajęć dydaktycznych dla studentów, zaangażowaniu w działalności promocyjnej Uczelni i aktywności popularyzatorskiej nauki oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym.

W konkluzji niniejszej recenzji stwierdzam, że dr inż. Marcin Basiaga spełnia wymagania w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego,

Przedkładam Radzie Dyscypliny Naukowej Inżynieria Biomedyczna Politechniki Śląskiej wniosek, o nadanie dr inż. Marcinowi Basiadze stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Jan R. Dąbrowski