Radom, 28 grudnia 2023

Prof. dr hab. inż. Jerzy Smolik
Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji
26-600 Radom, Pułaskiego 6/10

Ocena całokształtu dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Michała Soboty w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie: inżynieria biomedyczna

Opinia obejmuje ocenę całokształtu dorobku naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Michała SOBOTY, w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie: inżynieria biomedyczna.

Podstawą formalną opracowania opinii było pismo Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Biomedyczna Politechniki Śląskiej, prof. dra hab. inż. Ewy Piętki, wystosowane w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej, powołującą mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Michała SOBOTY.

Podstawę merytoryczną umożliwiającą opracowanie opinii stanowił wniosek przewodni Habilitanta do Rady Doskonałości Naukowej o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna wraz z następującymi załącznikami:

Załącznik 1: Dane Wnioskodawcy;
Załącznik 2: Autoreferat;
Załącznik 3: Wykaz osiągnięć naukowych Habilitanta, tj. opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki;
Załącznik 4: Poświadczona kopia dokumentu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych;
Załącznik 5: Oświadczenia współautorów publikacji składających się na osiągnięcie naukowe Habilitanta pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*”;

1. Ogólna charakterystyka Habilitantki

Dr inż. Michał SOBOTA jest absolwentem Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie, którą ukończył w roku 2003. Bezpośrednio po zakończeniu studiów magisterskich Habilitant rozpoczął pracę w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu, w Pracowni Materiałów Biodegradowalnych kierowanej przez prof. Marka Kowalczuka. W roku 2011, na Wydziale Chemicznym, Politechniki Śląskiej, obronił pracę doktorską pt. „*Nowe materiały poliestrowe dla biodegradowalnych opakowań mono- i wielowarstwowych zawierające ataktyczny poli[(R,S)3-hydroksymaślan]*”, przygotowaną pod kierunkiem prof. Marka Kowalczuka. Obecnie pracuje na stanowisku adiunkta w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu, w Pracowni Materiałów Biomedycznych kierowanej przez prof. Janusza Kasperczaka.

Na podstawie analizy dorobku naukowego Habilitanta należy stwierdzić, że tematyka badawcza, w realizacji której dr inż. Michał SOBOTA brał udział w okresie dotychczasowej pracy zawodowej, przez cały czas była ściśle skoncentrowana wokół zagadnień dotyczących projektowania i wytwarzania biomateriałów polimerowych. Zgodnie z deklaracją w Autoreferacie badania realizowane z udziałem Habilitanta dotyczyły analizy wpływu różnych czynników materiałowych i technologicznych na efekt pamięci kształtu w poliestrach, w tym m.in.: morfologii materiału, architektury łańcucha polimerowego, a także udziału plastyfikatora oraz warunków kondycjonowania termicznego. Działania prowadzone w tym zakresie przez dra inż. Michała SOBOTĘ ukierunkowane były na zwiększenie funkcjonalności tych materiałów w zastosowaniach medycznych.

Przeprowadzona ogólna charakterystyka działalności naukowej i pracy zawodowej dra inż. Michała SOBOTY wskazuje na ukierunkowany pod względem zainteresowań naukowo-badawczych rozwój naukowy.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe uzyskane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora, dr inż. Michał SOBOTA wskazał cykl prac powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*", obejmujący 8 publikacji z lat 2015 ÷ 2022 oraz 1 patent z roku 2015. Przedstawiony zbiór 9 prac naukowych (H1 ÷ H9), zgodnie z intencją Habilitanta, stanowi opis działań podjętych przez niego w zakresie badań mających na celu, [cytat: Autoreferat: pkt.3; str.7; w.6-9] „*określenie zależności między, morfologią materiału, architekturą łańcucha polimerowego, a możliwością regulacji efektu pamięci kształtu w poliestrach bioresorbowalnych oraz określenie innych czynników wpływających na funkcjonalność tych materiałów do zastosowań w wyrobach medycznych*".

Oceniając zgłoszone przez Habilitanta osiągnięcie naukowe, należy mieć na uwadze zapisy ustawy w zakresie nadawania stopnia doktora habilitowanego, tj. art. 219 ust. 1 pkt 2 a-c, zgodnie z którymi za osiągnięcie naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny można uznać: monografię naukową lub cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych, lub też zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne. Dlatego też jako osiągnięcie naukowe dra inż. Michała SOBOTY uznaję zbiór 8 publikacji naukowych z lat 2015 ÷ 2022, natomiast patent z roku 2015 stanowi w mojej ocenie część innej aktywności naukowej Habilitanta. Należy także stwierdzić, że patent nie stanowi opisu prac badawczych oraz nie stanowi analizy uzyskanych wyników, lecz jest jedynie opisem rezultatów badań stanowiących wg. autorów wartość komercyjną, i jako taki stanowi jedynie potwierdzenie znaczenia rynkowego uzyskanych wyników badań.

Wszystkie 8 publikacji składających się na wskazane przez Habilitanta osiągnięcie naukowe (H1 ÷H2 oraz H4÷H9), są pracami indeksowanymi w bazie Web of Science, o łącznym IF = 30,28. Należy zaznaczyć, że wszystkie spośród 8 wymienionych publikacji są pracami wieloautorskimi, mającymi od 4 do 11 współautorów. Jedynie w 1 publikacji (H1) dr inż. Michał SOBOTA jest pierwszym oraz w 1 (H4) drugim współautorem. W pozostałych 6 publikacjach Habilitant zajmuje na liście autorów miejsce od 3 aż do 11, w tym dwukrotnie jako ostatni ze współautorów (H2, H7), co wskazuje na mniejszy niż inni autorzy udział w uzyskaniu

opisanych rezultatów. Na plus dla Habilitanta zaliczyć należy natomiast fakt, że zgodnie z Jego deklaracją, trzy spośród publikacji, tj.: H1, H2 oraz H7, zawierają rezultaty badań, które sfinansowane zostały przez Narodowe Centrum Nauki w ramach prac zrealizowanych, w latach 2013-2016, w projekcie SONATA (2012/05/D/ST5/03384) pt. „*Syntetyczne analogi biopoliestrów alifatycznych generujące kontrolowaną odpowiedź w postaci efektu mechanicznego na bodziec temperaturowy*", w którym dr inż. Michał SOBOTA pełnił funkcję kierownika projektu. Należy również podkreślić, że spośród 8 publikacji objętych cyklem, w 6 publikacjach Habilitant był autorem korespondencyjnym. W dokumentacji dołączonej do wniosku znajdują się oświadczenia poszczególnych współautorów prac opisujących osiągnięcie naukowe Habilitanta. Zgodnie z przedstawionymi oświadczeniami, główny udział w opracowaniu koncepcji i metodyki badań oraz interpretacji uzyskanych wyników należy przypisać dr inż. Michałowi SOBOCIE. Przedstawione oświadczenia potwierdzają także jego znaczący udział w realizacji badań właściwości mechanicznych (H1, H2, H6) oraz opracowania warunków (H5) i realizacji procesu syntezy materiałów polimerowych (H4). Na tej podstawie należy stwierdzić, że udział Habilitanta w uzyskaniu wymienionego zbioru prac, tj: 8 publikacji oraz jednego patentu, składających się na cykl prac powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*", można uznać za znaczący.

W opinii Recenzenta przedstawiony cykl 8 publikacji stanowi spójny tematycznie zbiór prezentujący wyniki prac badawczych dotyczące charakteryzowania właściwości bioresorbowalnych poliestrów z pamięcią kształtu, przeznaczonych do zastosowań w wyrobach medycznych. Efekt pamięci kształtu w polimerach to zdolność polimerów do powrotu ze stanu odkształconego do stanu pierwotnego kształtu. Następuje to pod wpływem bodźca zewnętrznego, jak np. temperatura. Materiały z efektem pamięci kształtu są stosowane w medycynie, np. stopy Ni-Ti, ale nie są one resorbowalne i pozostają w organizmie na stałe lub wymagają ponownej operacji w celu ich usunięcia. Dlatego uważam, że rozwój wiedzy w obszarze polimerów bioresorbowalnych posiadających pamięć kształtu ma ogromne znaczenie dla nowoczesnej medycyny wykorzystującej inteligentne rozwiązania medyczne, zapewniające zmniejszenie inwazyjności chirurgii.

Na podstawie prac badawczych oraz wyników uzyskanych w trakcie ich realizacji, opisanych w przedstawionym cyklu publikacji, dr inż. Michał SOBOTA znacząco rozszerzył wiedzę w zakresie polimerów bioresorbowalnych posiadających pamięć kształtu, w tym:

- opisał wpływ mikrostruktury (H1, H2), składu chemicznego (H4) oraz budowy łańcucha polimerowego (H6), na efekt pamięci kształtu terpolimeru: poli(Llaktyd-ko-glikolid-ko-trimetylowęglan);
- określił biokompatybilność terpolimeru: poli(L-laktyd-ko-glikolid-kotrimetylowęglan) (H5);
- przeprowadził analizę procesu degradacji polimerów resorbowalnych, a także wpływu cechy pamięci kształtu (H7) oraz obecności innych substancji, np. leczniczych (H8, H9) na ten proces; przeprowadził przy tym analizę procesu uwalniania substancji leczniczych z polimerów resorbowalnych, w tym koplimeru poli(D,L-laktydu) z glikolidem (PDLGA).

Po przeprowadzeniu oceny osiągnięcia naukowego dra inż. Michała SOBOTY, jako wyników kompleksowych badań dotyczących charakteryzowania właściwości

bioresorbowalnych poliestrów z pamięcią kształtu przeznaczonych do zastosowań w wyrobach medycznych, opisanych w cyklu prac powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*”, jako ważne i nowatorskie osiągnięcie Habilitanta w obszarze inżynierii biomedycznej wskazać należy bardzo dobrą, szeroką analizę problematyki związanej z określeniem zależności między morfologią materiału, architekturą łańcucha polimerowego, a możliwością regulacji efektu pamięci kształtu w poliestrach bioresorbowalnych, a także określenie innych czynników wpływających na funkcjonalność tych materiałów do zastosowań w wyrobach medycznych, jak również dokonanie wyboru i sformułowanie oryginalnego problemu badawczego oraz opracowanie metodyki w celu jego rozwiązania. Podkreślić przy tym należy, że sformułowany problem badawczy ma charakter interdyscyplinarny mieszczący się w obszarach medycyny i inżynierii materiałowej, a zakres przeprowadzonych badań był szeroki i obejmował zaawansowane metody badawcze, takie jak: elektronowa mikroskopia skaningowa (SEM), analiza rentgenowska (WAXS), dynamiczna analiza mechaniczna (DMA), spektroskopia w podczerwieni (FTIR) czy badania biologiczne.

Po dokonaniu oceny przedstawionego cyklu prac powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*”, jako osiągnięcia naukowego w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Michała SOBOTY stwierdzam, że przedstawiony do oceny cykl publikacji jest opracowaniem oryginalnym i zgodnie z wymaganiami ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce / Dz. U. z 2020 r. poz. 85, wnosi znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria biomedyczna.

3. Ocena dorobku naukowego

Dr inż. Michał SOBOTA jest absolwentem Wydziału Matematyczno-Przyrodniczego Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Częstochowie, na którym ukończył studia magisterskie w roku 2003. Stopień doktora uzyskał w roku 2011 na Wydziale Chemicznym, Politechniki Śląskiej.

Od początku, w swojej pracy naukowej skoncentrował się na zagadnieniach dotyczących projektowania i wytwarzania degradowalnych materiałów polimerowych, w tym zarówno bioresorbowalnych, jak i ulegających degradacji organicznej. Badania z udziałem Habilitanta dotyczyły analizy wpływu składu chemicznego oraz budowy łańcucha polimeru na zdolność do degradacji, jak również metod wytwarzania polimerów posiadających zdolność do degradacji w określonym środowisku. Habilitant wniósł znaczący wkład w opracowanie następujących rozwiązań technologicznych i naukowych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna, biorąc aktywny udział w pracach Centrum Badawczo Rozwojowego firmy Polsko-Amerykańskie Kliniki Serca:

- opracowanie metody otrzymywania samorozprężalnych, biodegradowalnych, polimerowych stentów naczyniowych uwalniających leki (NR PBS3/A9/38/2015 - BSM STENT);
- opracowanie i kompleksowa ocena biodegradowalnego i elastycznego stentu wewnątrznaczyniowego rozprężanego na balonie opartego na cienkich przęsłach o wysokiej wytrzymałości (STRATEGMED 2/269760/1/NCBR/2015 – APOLLO);

- opracowanie i wdrożenie pierwszej polskiej niskoprofilowej zastawki aortalnej implantowanej przezskórnie (STRATEGMED 1/233166/6/NCBR/2014 – INFLOW);
- technologia otrzymywania stentów naczyniowych nowej generacji metodą mikrowtrysku (POIR.04.01.02-00-0105/17 – MICROINJSTEN).

Wymienione osiągnięcia naukowe, były możliwe dzięki dużej wiedzy Habilitanta w zakresie przebiegu procesów formowania polimerów, w tym szczególnie wykorzystywanych do wytwarzania elementów z przeznaczeniem dla zastosowań medycznych. Świadczą one również o aktywnej współpracy Habilitanta z innymi ośrodkami badawczymi poza macierzystym miejscem pracy.

Z przekazanej dokumentacji wynika, że Habilitant jest współautorem 67 publikacji naukowych, w tym: 4 współautorskich rozdziałów w monografiach. Wskaźniki bibliometryczne Habilitanta podawane przez bazę SCOPUS, tj.: artykuły/cytowania/H, wynoszą odpowiednio: SCOPUS : 43/755/16. W dorobku Habilitanta brak jest publikacji autorskich. Jedynie w 1 publikacji Habilitant jest pierwszym, oraz jedynie w 3 publikacjach drugim współautorem. Natomiast spośród 43 artykułów indeksowanych w bazie SCOPUS dominują publikacje posiadające 10 i więcej współautorów (16 publikacji), gdzie Habilitant najczęściej zajmuje pozycję od 5 do 10. **Na tej podstawie należy jednoznacznie stwierdzić, że dorobek publikacyjny dra inż. Michała SOBOTY jest wyłącznie współautorski, a Jego udział w uzyskaniu przedstawionego dorobku publikacyjnego był mały**.

Habilitant jest współautorem 79 wystąpień konferencyjnych (35 przed i 44 po doktoracie), wśród których było 19 konferencji zagranicznych, w tym m.in.:

- 9th International Symposium on Frontiers in Biomedical Polymers, FBPS 2011, 09-12.05.2011, Funchal, Madera, Portugalia;
- The 3rd International Conference on Biodegradable and Biobased Polymers (BIOPOL-2011), 29-31.08.2011, University of Strasbourg, Francja;
- 25th European Conference on Biomaterials, 08-12.09.2013, Madryt
- 4th International Conference on Biodegradable and Biobased Polymers - BIOPOL 2013, 01-03.10.2013, Rzym, Włochy
- 15th International workshop on Nanoscience and Nanotechnology, NANO 2013, 2123.11.2013, Sofia, Bulgaria.

Dr inż. Michał SOBOTA brał udział w realizacji 12 projektów badawczych finansowanych przez NCN i NCBiR, w tym w 1 jako kierownik projektu (SONATA 2016) oraz w 1 jako kierownik części prac realizowanych zespołowo w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych, PAN. W pozostałych 10 projektach Habilitant uczestniczył jako wykonawca (8) i główny wykonawca (2). Na tej podstawie doświadczenia dra inż. Michała SOBOTY w pozyskiwaniu i kierowaniu realizacją projektów oraz w kierowaniu pracą zespołów badawczych należy uznać za małe.

W dniu złożenia wniosku (14.06.2023) w trakcie realizacji były 3 spośród 12 wymienionych projektów:

- „*Bioresorbowalne polimery i mieszaniny polimerowe o własnościach bakteriobójczych do stosowania w kosmetyce i dermatologii*”, 2019/33/B/ST5/00743 NCN, Opus:

kierownik prac realizowanych w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych, PAN;

- „*Opracowanie bioresorbowalnego filamentu zwiększajacego funkcjonalność technologii druku 3D w zastosowaniach biomedycznych*” POIR.01.01.01-00-2116/2000 - 4MEDPRINT: główny wykonawca;
- „*Polimerosomy specyficznie uwalniające cGAMP i doksorubicynę w nowotworowych obszarach hipoksji jako nowe przeciwnowotworowe rozwiązania terapeutyczne*” UMO-2020/39/B/00745, Opus: wykonawca,

Z przedstawionej dokumentacji wynika, że Habilitant uczestniczył w 2 stażach zagranicznych, w tym: tygodniowy staż szkoleniowy w ramach „EUROGREENPOL” First Summer School on Green Chemistry of Polymers, Iasi, Rumunia (2005) oraz 3-miesięczny staż o charakterze badawczym w Department of Science, Technology and Society (STS) na Uniwersytecie, w Utrech (2007).

Podsumowując stwierdzam, że dorobek naukowy, w tym również publikacyjny, dra inż. Michała SOBOTY należy uznać za współautorski, a udział Habilitanta w jego uzyskaniu jako mały.

4. Ocena dorobku w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i wdrożeniowej

Spośród trzech omawianych w tym punkcie obszarów działalności kandydata do stopnia doktora habilitowanego, tj. działalności dydaktycznej, organizacyjnej i wdrożeniowej, największą aktywność obserwujemy w obszarze współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

W latach 2013 – 2022 dr inż. Michał SOBOTA współpracował z 9 różnymi podmiotami gospodarczymi, w tym m.in.:

- LAKMA – przetwarzanie odpadów polimerowych;
- Polimarky sp. z o.o., DELPHI, IChTJ – badania mechaniczne polimerów;
- BIBP sp. z o.o. – opracowanie alternatywnej technologii produkcji kranów doopakowań bag in box;
- PHALGO sp. z o.o. – współpraca w opracowaniu czytnika bezprzewodowego do zastosowań w ginekologii.

Habilitant jest współautorem 15 patentów i 3 zgłoszeń patentowych, realizatorem 3 ekspertyz techniczno-technologicznych oraz ma swój udział w sprzedaży trzech licencji spółce Innovations for Heart and Vessels:

1. Formowanie prefabrykatów wykorzystywanych w produkcji systemów przezcewnikowej implantacji zastawki aortalnej (P-426434);
2. Otrzymywanie niskoprofilowej, rozprężanej na balonie sztucznej zastawki serca implantowana przezskórnie (P-426432);
3. Kształt stentu zwłaszcza do zastawki aortalnej (P-426463). Oceniając działalność dydaktyczną należy stwierdzić, że dr inż. Michał SOBOTA był opiekunem pomocniczym 6 prac magisterskich oraz promotorem pomocniczym 2 prac doktorskich (2017, 2018). Sprawował także opiekę stażową (2012)

Jak wynika z dołączonej do wniosku dokumentacji dr inż. Michał SOBOTA wykonał jedynie dwie recenzje publikacji (2016, 2018) dla czasopisma Journal of Applied Polymer Science.

Oceniając działalność organizacyjną stwierdzam, że najważniejszym punktem działalności organizacyjnej dra inż. Michała SOBOTY był współudział w zorganizowaniu stanowiska Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN oraz prezentowaniu doświadczeń Centrum w tym zakresie na Dniach Nauki w Zabrzu

Działania dra inż. Michała SOBOTY znalazł uznanie Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu, w wyniku którego Habilitant został 2 krotnie wyróżniony przez Radę Naukową CMPW, za wyróżniającą aktywność naukową. Habilitant został również nagrodzony Nagrodą Przewodniczącego Wydziału III Nauk Matematycznych, Fizycznych i Chemicznych PAN, prof. dr hab. Janusza Jurczaka za najlepsze prace przedstawione na sesji sprawozdawczej w roku 2009. Jest laureatem konkursów Regionalnego Funduszu Stypendiów Doktoranckich (2005, 2007), a także:

- zdobywcą złotego medal podczas Targów INTARG® 2021 dla wynalazku „Opracowanie nowej technologii wytwarzania biodegradowalnych stentów naczyniowych i wieńcowych metodą mikrowtrysku”;
- Nagrody Rumuńskiego Ministerstwa Edukacji, Badań, Młodzieży i Sportu za wysoki poziom naukowy i techniczny wynalazku `Biodegradable textiles and methods of their manufacture" w ramach projektu BIOGRATEX (2012);
- złotego medalu Brussels Eureka! podczas 61 Wystawy „The World Exhibition on Inventions, Research and New Technologies – Brussels Innova” za wynalazek pt.: “Biodegradable textiles and methods of their manufacture”, w ramach projektu “BIOGRATEX” (2012)

Podsumowując stwierdzam, że w ogólnej ocenie dorobek dydaktyczny, organizacyjny i wdrożeniowy dra inż. Michała SOBOTY należy uznać za wystarczający dla pracowników naukowych działających poza strukturą jednostek akademickich.

5. Wnioski końcowe

Oceniając całokształt dorobku naukowego dra inż. Michała SOBOTY, w tym także Jego osiągnięcie naukowe w postaci cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do zastosowań w wyrobach medycznych*”, stwierdzam, że Habilitant wniósł znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria biomedyczna.

Analizując wymagania stawiane osobie ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zgodnie z kryteriami podanymi w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce / Dz. U. z 2020 r. poz. 85, w zakresie nadawania stopni naukowych, stwierdzam, że Habilitant:

1. Jest współautorem 67 publikacji naukowych, w tym: 4 współautorskich rozdziałów w monografiach. Wskaźniki bibliometryczne Habilitanta podawane przez bazę SCOPUS, tj.: artykuły/cytowania/H, wynoszą odpowiednio: SCOPUS : 43/755/16.
2. Jest autorem osiągnięcia naukowego w postaci cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. „*Efekt pamięci kształtu jako funkcjonalna właściwość bioresorbowalnych poliestrów do*

zastosowań w wyrobach medycznych", które jest zbiorem oryginalnych wyników stanowiących szeroką analizę problematyki związanej z określeniem zależności między, morfologią materiału, architekturą łańcucha polimerowego, a możliwością regulacji efektu pamięci kształtu w poliestrach bioresorbowalnych, a także określeniem innych czynników wpływających na funkcjonalność tych materiałów do zastosowań w wyrobach medycznych. Przedstawione osiągnięcie naukowe stanowi cenny wkład w rozwój dyscypliny wiedzy inżynieria biomedyczna spełniając w tym zakresie wymagania ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce / Dz. U. z 2020 r. poz. 85.

3. Brał udział w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Jest współautorem 79 prezentacji konferencyjnych.
4. Jest współautorem 15 patentów i 3 zgłoszeń patentowych, realizatorem 3 ekspertyz techniczno-technologicznych oraz ma swój udział w sprzedaży trzech licencji.
5. Był nagradzany przez Radę Naukową Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu za osiągnięcia naukowe oraz na europejskich targach i wystawach innowacyjności.

Po przeprowadzeniu oceny całokształtu osiągnięć naukowych dra inż. Michała SOBOTY stwierdzam, że zgodnie z ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce / Dz. U. z 2020 r. poz. 85, Habilitantka spełnia wymagania stawiane w zakresie nadawania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjnotechnicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Na tej podstawie wnioskuję o nadanie dr inż. Michałowi SOBOCIE stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria biomedyczna.

Radom, 28 grudnia 2023 Podpisał Jerzy Smolik (podpis odręczny)