

dr hab. inż. Tomasz Majewski, prof. WAT  
Wydział Mechatroniki i Lotnictwa  
Wojskowa Akademia Techniczna  
im. Jarosława Dąbrowskiego  
00-908 Warszawa 46, ul. gen. Witolda Urbanowicza 2  
tomasz.majewski@wat.edu.pl

Warszawa, 09.11.2018r.

## RECENZJA

całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego oraz monografii  
dr inż. Iwony Sulimy pt.:  
„Spiekane kompozyty stalowe wzmacniane dwuborkiem tytanu” opracowana na zlecenie Rady  
Wydziału Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej Akademii Górniczo-Hutniczej w  
Krakowie, na podstawie pisma Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Nr BCK-VI-L-7533/18  
z 7 września 2018r.

Podstawę do sporządzenia recenzji stanowiły następujące dokumenty:

1. Kopia dyplomu nadania stopnia doktora nauk technicznych,
2. Autoreferat w języku polskim i angielskim, stanowiący opis dorobku i osiągnięć naukowych Habilitantki,
3. Wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych wraz z informacją o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
4. Monografia pt. „Spiekane kompozyty stalowe wzmacniane dwuborkiem tytanu”, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, Kraków, 2018, ISSN 0239-6025, wskazana jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do wszczęcia postępowania.

### 1. Ogólna charakterystyka sylwetki Habilitantki

Dr inż. Iwona Sulima ukończyła studia na Wydziale Metali Nieżelaznych Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie w roku 1999 na kierunku Inżynieria Materiałowa i uzyskała dyplom magistra inżyniera w specjalności Metalurgia metali nieżelaznych. Tematem pracy magisterskiej, wykonanej pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Borysa Mikułowskiego, był: „Wpływ rodzaju pokrycia na własności połączenia w układzie Al/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>”.

W roku 1999 ukończyła Studium Przygotowania Pedagogicznego w Instytucie Nauk Społecznych Akademii Górniczo-Hutniczej.

W roku 2001 otrzymała dyplom magistra inżyniera na kierunku Zarządzanie i Marketing Wydziału Górniczego Akademii Górniczo-Hutniczej. Tematem pracy była: „Cena jako instrument marketingu strategicznego”, a promotorem - dr inż. Arkadiusz Utrata.

W roku 2004 na Wydziale Metali Nieżelaznych Akademii Górniczo-Hutniczej uzyskała stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie Inżynieria Materiałowa, przedstawiając pracę „Wpływ wybranych parametrów fizyko-chemicznych na własności połączenia aluminium/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>”, której promotorem był prof. dr hab. inż. Borys Mikułowski.

Od 2005 roku pracuje jako asystent w Instytucie Techniki Wydziału Matematyczno-Fizyczno- Technicznego Akademii Pedagogicznej (obecnie Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie).

W roku 2007 otrzymuje etat adiunkta na tej uczelni, a w 2015r. obejmuje stanowisko kierownika Pracowni Wytwarzania i Badania Materiałów Spiekanych w Instytucie Techniki.

W latach 2016-2017 pełni obowiązki zastępcy dyrektora ds. kształcenia i organizacji w Instytucie Techniki, Wydziału Matematyczno-Fizyczno- Technicznego Uniwersytetu Pedagogicznego, a od 2017 funkcję zastępcy dyrektora ds. nauki i dydaktyki.

## **2. Ocena osiągnięcia naukowego**

Monografia dr inż. Iwony Sulimy pt.: „Spiekane kompozyty stalowe wzmacniane dwuborkiem tytanu” stanowi główne osiągnięcie naukowe w postępowaniu habilitacyjnym. Praca, napisana na 166 str., zawiera: streszczenia w języku polskim i angielskim, wykaz użytych akronimów, symboli i oznaczeń, 14 rozdziałów oraz spis literatury. Praca składa się z dwóch głównych części. Pierwsza z nich ma charakter przeglądowy i zawiera informacje dotyczące aktualnego stanu wiedzy w zakresie tematyki będącej punktem zainteresowania dr inż. Iwony Sulimy. Druga część jest sprawozdaniem i analizą wyników prac eksperymentalnych prowadzonych z udziałem Habilitantki. Autorka powołuje się w swoim opracowaniu na 392 pozycje literaturowe, w większości angielskojęzyczne i w przeważającej części opublikowane po roku 2000. Tak duża ilość pozycji literaturowych może świadczyć o dokonanych przez Habilitantkę dokładnym przeglądzie dostępnej literatury i dogłębnej analizie dotychczasowego stanu wiedzy, dotyczącego głównie metalurgii proszków, a w szczególności kompozytów zawierających dodatki wzmacniające.

Można również zauważyć, że nie tylko w pierwszych rozdziałach, ale również opisujących przeprowadzone eksperymenty, Habilitantka często powołuje się na wyniki badań w zakresie rozpatrywanych zagadnień, przez co czytelnik może na bieżąco dokonywać porównania uzyskanych w trakcie realizacji pracy rezultatów, z tymi które zostały otrzymane przez innych badaczy. Uważam, że z tego powodu praca dr inż. Iwony Sulimy zyskuje duży walor dydaktyczny, przez co może stanowić ona cenne źródło wiedzy dla studentów, doktorantów i wszystkich pracowników nauki zajmujących się badaniem spiekanych kompozytów metalowych.

W rozdziałach 1-5 Habilitantka opisała krótko zagadnienia związane z metalurgią proszków, w tym również przedstawiła zwięzłą charakterystykę techniki spiekania wysokociśnieniowego oraz metody Spark Plasma Sintering. Wspomniała w tym miejscu (str. 24) o tym, że do metod FAST zalicza się metody SPS oraz PPS; takich sposobów wytwarzania spieków jest nieco więcej, np. metoda PAS (Plasma Activated Sintering). Dalej omówiła podstawowe właściwości i zastosowanie dwuborku tytanu i stali austenitycznych oraz, znacznie szerzej, metody wytwarzania, właściwości oraz wybrane wyniki badań spiekanych kompozytów na osnowie stopów żelaza (rozd. 5). W ramach tego ostatniego tematu obszernie przedstawiła informacje dotyczące wyników badań spieków żelaza z różnego rodzaju dodatkami wzmacniającymi, takim jak: TiC, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, TiB<sub>2</sub> i in.

Praca jest napisana w sposób jasny i przejrzysty, jej układ jest prawidłowy, prawidłowo jest również wykonana pod względem edytorskim, chociaż w przypadku zdjęć często zastosowano za małe powiększenie, co przy zastosowanym formacie monografii powoduje, że stają się one mało czytelne (szczególnie zdjęcia przełomów i niektóre obrazy mikrostruktury).

W tej pierwszej części pracy można zauważyć kilka sformułowań bądź terminów, które uważam za niepoprawne.

Na str. 21 Habilitantka pisze o „wytrzymałości mechanicznej”. Jakkolwiek spotyka się taki termin, rozumiany jako zdolność ciał stałych lub elementów konstrukcyjnych do przenoszenia obciążeń, ale uważam, że powinno używać się bardziej precyzyjnych określeń, np. właściwości wytrzymałościowe, wytrzymałość zmęczeniowa itd.

Wielokrotnie (m.in. na str. 23) stwierdzała, że do wykonywania spieków wykorzystano „mieszanki proszków kompozytowych”. Należy raczej mówić o proszkach, z których można wytworzyć kompozyty poprzez ich spiekanie. Same proszki nie spełniają w tym przypadku definicji kompozytów.

Na str. 24 Autorka umieściła definicję dziwnego tworu, jakim jest „izostatyczne spiekanie na gorąco”, które „polega na konsolidacji materiału pod działaniem ciśnienia hydrostatycznego...”. Oczywiście powinno być „izostatyczne prasowanie na gorąco”.

W rozdziale 4 dot. właściwości stali austenitycznych, w tym stali 316L, pominięto dość ważną informację, że stal tę zaleca się również stosować się w warunkach kriogenicznych (np. dla temperatury poniżej  $-200^{\circ}\text{C}$ ), co wynika np. z zachowania przez tę stal wysokiej udurowości w temperaturze  $-196^{\circ}\text{C}$  (tabela 4.2).

W rozdziale 6 Habilitantka sformułowała cel badań i tezę pracy. Celem eksperymentów było wytworzenie spieków o osnowie stali austenitycznej 316L wzmocnionych  $\text{TiB}_2$ , dokonanie badań otrzymanych materiałów oraz wykonanie analizy termodynamicznej faz tworzących się w trakcie spiekania kompozytu oraz jej weryfikacje na podstawie wyników badań eksperymentalnych. Postawiono tezę, że przy wykorzystaniu zastosowanych metod wytwarzania można wykonać spiek o bardzo dobrych właściwościach.

Wydaje mi się, że teza jest zbyt ostrożna. Dr inż. Iwona Sulima opisała wcześniej wyniki badań przeprowadzonych w różnych ośrodkach naukowych, wskazujących na fakt możliwości uzyskania takiego materiału przy zastosowaniu tradycyjnych (a więc pewnie tańszych) metod.

Ze względu na to, że metody HP-HT i SPS są droższe od metod konwencjonalnego spiekania i mają szereg ograniczeń (np. niewielkie wymiary wyrobów), w tezie pracy powinno znaleźć się sformułowanie, że metodami proponowanymi przez Habilitantkę można wykonać spieki o lepszych właściwościach (np. gęstości) niż otrzymywanych dotychczas.

W dalszej części swojej pracy dr inż. Iwona Sulima przedstawiła wyniki swoich dokonań badawczych uzyskanych w ramach realizacji pracy habilitacyjnej.

Rozdział 7 stanowią rozważania nt. równowagi faz w złożonym (wieloskładnikowym) układzie Fe-Ti-B-Cr-Mo-Ni. Jest to cenne opracowanie, pozwalające na stworzenie modelu termodynamicznego, opisującego rodzaje faz, które mogą tworzyć się w rozpatrywanym układzie. Może ono pomóc w lepszym zrozumieniu zjawisk przebiegających w trakcie spiekania materiałów stal 316L+  $\text{TiB}_2$ , pomimo faktu, że nie uzyskano pełnej zgodności

opracowanej symulacji z rzeczywistym, otrzymanym składem fazowym spieków. Jednak sposób,

w jakich prowadzono proces spiekania (duża dynamika) znacznie odbiegał od warunków, w jakich odbywa się konwencjonalne (bardziej stabilne) spiekanie.

Rozdział 8 opisuje metodykę wytwarzania spieków stal 316L+ TiB<sub>2</sub>, wytwarzanych metodami HP-HT i SPS. Przedstawiono sposób wykonywania mieszanki proszkowej i formowania, a także warunki spiekania kształtek. Na str. 62 wyrażono przekonanie, że zastosowanie w mieszalniku kulek stalowych zapobiegnie przejściu materiału tych kulek („obcych atomów”) do mieszanego proszku. Wydaje się jednak, że nie zapobiegnie niewielkiej modyfikacji składu chemicznego, co oczywiście będzie mniej znaczące niż w przypadku zanieczyszczenia spiekanej proszku węglikiem wolframu z kulek węglkowych.

W tekście zastosowano termin „% obj” (str. 62), zamiast „udział objętościowy”.

Dalej opisano sposób optymalizacji warunków wykonywania spieków; wybrano parametry wytwarzania pozwalające otrzymać materiał o najlepszych właściwościach, które zostały przyjęte, jako kryterium wyboru, tzn. gęstość względną i moduł Younga. Udało się uzyskać materiał o bardzo dużej gęstości względnej, tj. blisko 100%, co jest wynikiem znacznie lepszym niż uzyskiwanym podczas spiekania tradycyjnego.

Dalsze rozdziały monografii opisują wyniki przeprowadzonych eksperymentów dotyczące opisu struktury oraz mikrostruktury wytworzonych spieków, ich składu chemicznego i fazowego, badań fraktograficznych oraz określenia wybranych właściwości mechanicznych (również w wysokiej temperaturze).

Zastosowano dość duże spektrum metod badawczych, np. w przypadku badań mikrostruktury, składu chemicznego i fazowego wykorzystano metody mikroskopii optycznej, SEM, TEM, EBSD oraz XRD. Okazało się, że analiza termodynamiczna (rozd. 7) tylko częściowo wyjaśnia zachodzące podczas spiekania procesy (np. nie wykazała obecności fazy Cr<sub>0,18</sub>Fe<sub>0,09</sub>Ni<sub>0,73</sub>).

Również w tej części monografii można zauważyć pewne nieprawidłowości. Na przykład na str. 79 znalazło się stwierdzenie „Badania mikroskopowe .... wykazały jednorodne rozmieszczenie fazy wzmacniającej TiB<sub>2</sub> w stalowej osnowie” - powinno być „w objętości całego spieku”. „TiB<sub>2</sub> ma tendencję do lokowania się wzdłuż granic ziarn osnowy” - są to stwierdzenia wzajemnie się wykluczające, poza tym są nieco przedwczesne - należałoby wcześniej przeprowadzić badania składu chemicznego i fazowego w wybranych mikroobszarach.

Na str. 92 umieszczono dość oczywisty wniosek: „Wraz ze wzrostem zawartości TiB<sub>2</sub> ... zaobserwowano wzrost ilości tych faz w stalowej osnowie”, a na str. 93 zamiast „aktywizacja powierzchni próbki” powinno być „aktywizacja powierzchni cząstek proszku”.

Mam również wątpliwości, co do określania jednego z eksperymentów mianem „pomiarów mikrotwardości”. Otóż próbie Vickersa przy nacisku wgłębnika w zakresie  $1,961\text{N} \leq F \leq 29,42\text{N}$  powinno się używać terminu „próba twardości Vickersa przy małej sile obciążenia”. W omawianym przypadku zastosowano obciążenie 3N. Poza tym zazwyczaj badania mikrotwardości wykorzystuje się do określenia twardości poszczególnych mikroobszarów lub faz (jeśli takie występują) a nie ogólnej twardości materiału, chyba, że próbki mają bardzo małe rozmiary, a tym przypadku tak nie było.

Jak już wcześniej napisałem, zdjęcia przełomów były wykonywane z zastosowaniem zbyt małego powiększenia. Dlatego, być może, ich opis jest bardzo ubogi.

W przypadku badań wytrzymałości na ściskanie, w sposób niewłaściwy dokonano interpretacji wyników tych prób. Na wykresach umieszczono prawdopodobnie przebieg odkształceń rzeczywistych w funkcji odkształcenia. Wytrzymałość na ściskanie wyznacza się dla naprężeń odpowiadających pęknięciu, którego w większości przypadków nie widać na zamieszczonych wykresach. Dlatego stosuje się ją raczej dla materiałów kruchych, dla których można precyzyjnie określić moment pęknięcia. Poza tym określa się ją dla naprężeń nominalnych. W przedstawionych przypadkach można ewentualnie mówić tylko o maksymalnym naprężeniu rzeczywistym, które nie jest znormalizowane.

Zarówno na początku rozdz. 11, 12 jak i 13 napisano o celowości przeprowadzenia badań ze względu na potencjalne zastosowanie, ale Autorka nie podała konkretnie o jakie zastosowanie chodzi, poza ogólnym stwierdzeniem umieszczonym na str. 13. Jest to o tyle istotne, że za pomocą metod proponowanych przez Habilitantkę można wykonywać tylko elementy o niewielkich rozmiarach.

Kończącą część pracy stanowią wyniki badań odporności na działanie czynników korozyjnych oraz badań tribologicznych. Wskazano, że spieki wytworzone metodą HP-HT są bardziej odporne na działanie czynników korozyjnych niż wykonane metodą SPS. Odwrotna zależność występuje w przypadku badania odporności na zużycie ściernie. Jednak wyjaśnienie przyczyny takiego stanu rzeczy podano w sposób dość enigmatyczny.

Podsumowując powyższe rozważania chciałbym stwierdzić, że pomimo krytycznych uwag dotyczących ocenianej monografii, jest ona oryginalna i wartościowa wskazując na umiejętność prowadzenia przez dr inż. Iwonę Sulimę samodzielnych eksperymentów naukowych oraz dokonywanie ich rzetelnej analizy i oceny.

### **3. Ocena istotnej aktywności naukowej Habilitantki**

Zainteresowania naukowe dr inż. Iwony Sulimy koncentrują się wokół zagadnień związanych z dziedziną metalurgii proszków, a w szczególności kompozytów o osnowie żelaza, aluminium, stopów aluminium oraz niklu wzmacnianych cząstkami ceramicznymi.

Według zestawienia przedstawionego w autoreferacie, na dorobek naukowy Habilitantki składa się ogółem z **68 publikacji naukowych** w tym: monografia habilitacyjna, publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC) – **17**, w tym 3 autorskie (przed uzyskaniem stopnia doktora **1**), głównie w takich periodykach, jak: Archives of Metallurgy and Materials, Materials Science and Engineering, Acta Metallurgica Sinica, Materials Science and Technology i in. Udział procentowy wkładu Habilitantki w znacznej większości z tych publikacji przekraczał 50%.

Dalszą część dorobku naukowego stanowią rozdziały w monografiach, artykuły w czasopismach o zasięgu międzynarodowych oraz artykuły w czasopismach krajowych – **50**, w tym 6 autorskich (przed uzyskaniem stopnia doktora **10**).

Dr inż. Iwona Sulima brała czynny udział w **24** konferencjach krajowych i **28** międzynarodowych, organizowanych w wielu krajach. Wygłosiła na nich 33 referaty, w tym 3 przed uzyskaniem stopnia doktora. Wygłosiła również 7 autorskich referatów podczas cyklicznych

seminariów organizowanych przez Komisję Metalurgiczno-Odlewniczą PAN oddział w Krakowie. Prezentowała wyniki swojej działalności naukowej w formie posterów (15).

Podsumowując dorobek publikacyjny dr inż. Iwony Sulimy należy podkreślić, że w większości wyniki przeprowadzanych i opublikowanych przez nią badań są związane z tematyką rozprawy habilitacyjnej.

Sumaryczny Impact Factor jej publikacji naukowych wynosi **24,325**. Sumaryczna ilość punktów wg Punktacji Ministerialnej to **727** (dane z dnia 30 maja 2018).

Liczba cytowań prac Habilitantki wg bazy wg Scopus (dane z dnia 30 maja 2018) wynosi **147** (**111** - bez autocytoowań), natomiast indeks Hirscha wg tej bazy wynosi **6**.

Napisała 20 recenzji publikacji naukowych w wydawnictwach zagranicznych i krajowych, w tym 10 recenzji dla czasopism znajdujących się w wykazie JCR.

W latach 2007-2016 brała czynny udział w organizacji międzynarodowej konferencji naukowej International Conference Engineering, Computer Science and Education, początkowo, jako członek komitetu organizacyjnego, a w latach 2014 r., 2016 r. i 2018 r. jako sekretarz naukowy konferencji. W latach 2010 i 2011 uczestniczyła w organizacji dwóch międzynarodowych seminariów dotyczących tematyki nanomateriałów i materiałów narzędziowych.

Uczestniczyła w kilku zagranicznych i krajowych stażach naukowych:

- w 2001r. w Fachhochschule Muenster, Niemcy,
- w 2009r. w Instytucie Zaawansowanych Technologii Wytwarzania w Krakowie,
- w 2014r. na Ivan Franko National University of Lviv, Ukraina.

Brała również udział w trzech projektach badawczych, w tym tylko w jednym, jako kierownik projektu. Dotyczyły one następującej tematyki:

- Otrzymywanie cienkich warstw  $Ti_3SiC_2$  na podłożach ceramicznych oraz metalicznych metodami IBAD, PLD oraz hybrydową metodą PLD-IBAD (2008-2011).
- Spiekana stal austenityczna AISI 316L umacniana submikrocząstkami  $TiB_2$  (2011-2014).
- Mono- and multilayer, multiphase coatings based on  $TiB_2$  for wear-resistant applications (2014-2015).

Należy dodać, że tematyka drugiej z nich była ściśle związana z tematyką rozprawy habilitacyjnej.

Znacznie gorzej oceniam natomiast działalność Habilitantki w zakresie ochrony patentowej jej dokonań naukowych (co mogłoby wskazywać na fakt, że nie są to rozwiązania nowatorskie). Pomimo tego, że wyniki wykonywanych przez nią badań mają w dużej mierze charakter aplikacyjny, do tej pory nie udało się jej uzyskać ani jednego patentu. Jest współautorką tylko jednego zgłoszenia patentowego z 2014r. (notabene w autoreferacie błędnie podano rok 2104 ?!) pt. „Sposób wytwarzania materiału makroskopowo dwufazowego, zwłaszcza drutu ze stopu aluminium z rdzeniem miedzianym, urządzenie do tego sposobu oraz materiał makroskopowo dwufazowy otrzymany tym sposobem”. Udział procentowy w tym wniosku wynosi zaledwie 20%.

Pomimo tej ostatniej uwagi mogę stwierdzić, że aktywność naukową Habilitantki, szczególnie ze względu na bardzo duży dorobek publikacyjny należy ocenić, jako więcej niż przeciętną.

#### **4. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego**

Dr inż. Iwona Sulima prowadzi wykłady oraz ćwiczenia audytoryjne i laboratoryjne na pięciu kierunkach dla studentów Wydziału Matematyczno- Fizyczno- Technicznego Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie:

- Edukacja techniczno-informatyczna - studia I i II stopnia inżynierskie,
- Wychowanie techniczne,
- Fizyka - studia II stopnia,
- Informatyka - studia I stopnia,
- Wzornictwo - studia I stopnia,

a także dla dwóch kierunków studiów podyplomowych.

Na potrzeby tych kierunków opracowała ponad 20 programów nauczania.

W latach 2007-08 prowadziła również szkolenia dla nauczycieli i dyrektorów szkół w ramach projektu „Technologie informacyjne i edukacja multimedialna w praktyce szkolnej” realizowanego w Informatycznym Centrum Edukacyjnym Powiatu Myślenickiego przy Zespole Szkół Techniczno-informatycznych w Myślenicach, w latach 2008-2011 była kierownikiem studiów podyplomowych „Technologie informacyjne”.

W ramach wykonywania swoich obowiązków dydaktycznych była promotorem 39 prac magisterskich, 25 inżynierskich i 6 prac końcowych na studiach podyplomowych. Napisała recenzje 42 prac magisterskich i inżynierskich. Była również opiekunem studentów w ramach działalności w Kole Naukowym Inżynierii Materiałowej. Ponadto pełniła funkcje opiekuna roku (2006-2015) studentów studiów niestacjonarnych I stopnia.

Od roku 2017 pełni funkcję zastępcy dyrektora ds. nauki i dydaktyki w Instytucie Techniki macierzystego Uniwersytetu. Do jej głównych obowiązków na tym stanowisku należy opieka nad studentami kierunku Edukacja Techniczno- Informatyczna na I oraz II stopniu studiów w trybie stacjonarnym i niestacjonarnym.

W ramach działalności organizacyjnej, oprócz wymienionych wcześniej, pełniła również następujące funkcje na rzecz Uniwersytetu Pedagogicznego:

- kierownik Pracowni Wytwarzania i Badania Materiałów Spiekanych w Instytucie Techniki,
- koordynator ds. organizacji Festiwalu Nauki 2015 r z ramienia Rektora Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie,
- przewodniczący Kierunkowego Zespołu ds. jakości kształcenia na kierunku Edukacja techniczno-informatyczna,
- członek Uczelnianej Komisji Wyborczej Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie,
- członek Senackiej Odwoławczej Komisji Dyscyplinarnej dla Studentów,
- członek Rady Wydziału Matematyczno-Fizyczno-Technicznego,
- członek Rady Instytutu Techniki Uniwersytetu Pedagogicznego.

Brała również udział w licznych przedsięwzięciach popularyzujących wiedzę.

Biorąc pod uwagę powyższe informacje należy zauważyć, że pomimo uzyskania dużych osiągnięć w działalności naukowej przez dr inż. Iwonę Sulimę, znalazła ona czas, żeby w znaczny sposób zaangażować się w działalność dydaktyczną i organizacyjną. Dlatego mogę stwierdzić, że dorobek Habilitantki jest wystarczający i spełnia wymagania określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r.

## **5. Podsumowanie i wniosek końcowy**

Dr inż. Iwona Sulima należycie udokumentowała swój dorobek naukowy, dydaktyczny, organizacyjny i popularyzatorski. Na tle istniejącego stanu wiedzy przedstawiła własny, znaczący wkład w rozwój nauki w dziedzinie inżynierii materiałowej, a w szczególności w tematyce związanej z metalurgią proszków, dotyczącej spieków zawierających dodatki wzmacniające.

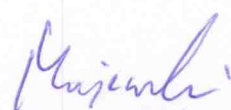
Uważam, że do głównych osiągnięć naukowo-badawczych Habilitantki można zaliczyć:

- opracowanie technologii wykonywania kompozytów stal-TiB<sub>2</sub> przy zastosowaniu nowoczesnych, innowacyjnych metod wytwarzania, jakimi są: metody spiekania HP-HT i SPS/FAST,
- opracowanie analizy termodynamicznej, dotyczącej równowagi faz w układzie wieloskładnikowym Fe-Ti-B-Cr-Mo-Ni, która pozwoliła przewidzieć skład fazowy materiału kompozytowego i przez to zrozumieć procesy zachodzące podczas spiekania badanych materiałów,
- ustalenie zależności pomiędzy parametrami procesu wytwarzania spieków a ich wybranyimi właściwościami,
- określenie wpływu dodatku TiB<sub>2</sub> na właściwości plastyczne, wytrzymałościowe oraz eksploatacyjne, a także optymalizacja zawartości tego składnika w spieku.

Analiza osiągnięć Habilitantki wykazała znaczące zwiększenie dorobku naukowego po uzyskaniu przez nią stopnia doktora. Na podkreślenie zasługują również duże osiągnięcia Habilitantki w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej oraz popularyzowania nauki.

Dlatego Stwierdzam, że dr inż. Iwona Sulima spełnia wymagania określone w art. 18a ust. 5 ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14.03.2003 r. (Dz.U. 2017 poz. 1789) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz. 1165) dotyczące warunków koniecznych dla uzyskania stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie inżynieria materiałowa

**i wnioskuję o dopuszczeniu dr inż. Iwony Sulimy do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**

  
Tomasz Majewski