

Warszawa, 18.02.2019r.

prof. dr hab. inż. Zbigniew Bojar

Wojskowa Akademia Techniczna, Wydział Nowych Technologii i Chemii

dyscyplina: inżynieria materiałowa

Tel. 261 839 349, E-mail: zbigniew.bojar@wat.edu.pl

RECENZJA

**osiągnięcia naukowego – monografii habilitacyjnej dr inż. Joanny MYSTKOWSKIEJ
z tytułem „Procesy korozji i zużycia tribologicznego wybranych biomateriałów metalowych w
środowisku śliny i jej substytutów”**

oraz Jej dorobku zawodowego przedstawionego do oceny w postępowaniu habilitacyjnym

(opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej)

1. Informacje ogólne

Dr inż. Joanna Mystkowska odbyła wyższe studia politechniczne w układzie równoległym dwóch fakultetów, uzyskując w 2003r. dyplom magistra inżyniera w specjalności technologia tworzyw sztucznych na kierunku technologia chemiczna w Wydziale Chemicznym Politechniki Warszawskiej, a w 2004r. – dyplom magistra inżyniera w specjalności zarządzanie przedsiębiorstwem na kierunku zarządzanie i marketing w Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej. Bezpośrednio po ukończeniu studiów na pierwszym z kierunków Kandydatka została zatrudniona na etacie asystenta n-d w zespole Katedry Inżynierii Materiałowej i Biomedycznej Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej i z tym zespołem jest związana zawodowo po dzień dzisiejszy, w tym po obronie doktoratu (od 2009r.) - na etacie adiunkta, z odnotowaniem zmiany nazwy komórki macierzystej (od 2016r.) na Katedrę Inżynierii Materiałowej i Produkcji PB. W 2008r. Habilitantka obroniła, przed Radą Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej, rozprawę doktorską zatytułowaną „Badania fizykochemiczne i tribologiczne materiałów kompozytowych na stałe wypełnienia stomatologiczne”. Promotorem rozprawy doktorskiej, ułożonej w dziedzinie nauk technicznych i dyscyplinie inżynieria materiałowa, specjalność biomateriały, był profesor Jan R. Dąbrowski a recenzentami profesorowie Małgorzata Lewandowska i Wiesław Chladek.

W 2013 roku dr J. Mystkowska odbyła, w ramach programu MNISW Top 500 Innovators, 2. miesięczny staż doskonalący w zakresie badania-zarządzanie-komercjalizacja wyników badań naukowych w Stanford University, przy czym cel tego stażu w zakresie naukowym (Stanford University School of Medicine - hodowla biofilmu wywołującego mukowiscydozę, metody badań biofilmu) był zlokalizowany zdecydowanie poza obszarem tematycznym zagadnień, na bazie których przygotowano wniosek habilitacyjny w dyscyplinie inżynieria materiałowa. W tym świetle, wyraźnie bardziej zgodny z wnioskowaną dyscypliną i kompetencjami Kandydatki nabytymi w trakcie studiów wyższych, był zakres krótkiego, 1. miesięcznego stażu naukowego w Katedrze Chemii i Technologii Polimerów PW z grudnia 2013 roku, choć także nie była to tematyka istotnie zbieżna z osiągnięciem habilitacyjnym.

2. Krytyczna ocena rozprawy habilitacyjnej

2.1. Informacje wstępne

Przedłożona do recenzji rozprawa pt. „**Procesy korozji i zużycia tribologicznego wybranych biomateriałów metalowych w środowisku śliny i jej substytutów**” została wydana przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Białostockiej w 2018 roku. Opiniodawcami wydawniczymi monografii habilitacyjnej byli profesorowie Barbara Surowska i Robert Sobiecki.

Rozprawa habilitacyjna jest obszerna - liczy 189 stron podstawowego tekstu i zawiera ilościowo dość obszerną dokumentację z badań, w tym 79 rysunków i 20 tablic. Została formalnie podzielona na 9 rozdziałów, silnie zróżnicowanych co do objętości i stopnia merytorycznego powiązania z wnioskowaną dyscypliną osiągnięcia habilitacyjnego (już w ocenie wstępnej - trzy rozdziały tego opracowania zdecydowanie lokują się poza istotą inżynierii materiałowej), uzupełnionych o spis treści, podsumowanie (nawet nie podniesione do rangi rozdziału), wykaz cytowanej literatury oraz streszczenia w języku polskim i angielskim. W wykazie literatury Habilitantka przytacza 328 publikacji, w tym 13 prac autorskich i współautorskich, przygotowanych z Jej udziałem. Ze wstępnej analizy bazy publikacyjnej, na której opiera się Kandydatka wynika, iż tylko niespełna ¼ (24%) cytowanych publikacji jest datowanych na ostatnich 10 lat, a niespełna 1/5 (19%) powstała w ostatnich 5. latach, czyli można je uznać za najnowsze. Doceniam sięganie po dobre źródła historyczne, jednak taka proporcja opublikowanych materiałów źródłowych w rozprawie habilitacyjnej nie wskazuje bynajmniej na oryginalność i świeżość podnoszonej tematyki. Jeszcze mniej korzystnie dla kwalifikacji poruszanej tematyki do dyscypliny naukowej wypada przegląd cytowanych prac z uwzględnieniem typu czasopism, w których ukazały się te prace. To w zdecydowanej przewadze specjalistyczne czasopisma z zakresu biologii i medycyny, w szczególności stomatologii i protetyki. Z łącznej liczby ponad 320 cytowanych prac jedynie 1/3 (34%) przypada na czasopisma, które można przypisać umownie wyróżnionym, powiązanim z inżynierią materiałową i pokrewnym ze sobą kategoriom „biomateriały” (13% cytowanych publikacji), „tribologia” (9%), „korozja” (5%) i „materiały” (5%), co także dowodzi lokowania głównych zainteresowań Habilitantki poza dyscypliną inżynieria materiałowa.

Układ redakcyjny ocenianego opracowania jest bliższy typowej rozprawie doktorskiej, niż ujęciu monograficznemu omawianych problemów. Wyodrębniony przegląd literatury poprzedza sformułowanie celu badań własnych i dopiero w drugiej części, w sposób właściwy rozprawom habilitacyjnym, Habilitantka w poszczególnych podrozdziałach stara się prezentować wyniki własne, konfrontując je na bieżąco z poglądami wynikającymi z przeglądu literatury. W tym aspekcie krytycznie odbieram użycie schematu alfabetycznego wykazu źródeł bibliograficznych, zdecydowanie utrudniające śledzenie chronologii odwołań do literatury, zresztą nie stosowane w pracach właściwych dyscyplinie inżynieria materiałowa, a zapewne zaczerpnięte z nauk o zdrowiu. W kontekście utrudnień w odbiorze przekazu rozprawy, także bardzo negatywnie oceniam poziom opracowania graficznego prezentowanej dokumentacji, co najwyżej z wyłączeniem z tej oceny, jednak mało istotnych dla habilitacji, zdjęć stanowisk badawczych. Wręcz za niedopuszczalną, w opublikowanym wydawnictwie zwanym po recenzjach wydawniczych, uznaję w szczególności formę graficzną wszystkich wykresów (szczegóły oceny merytorycznej tych danych w dalszej części opinii), z nieczytelnymi, nieproporcjonalnie zminiaturyzowanymi symbolami, kolorystyką, opisami na wykresach oraz niepoprawnym sposobem deklaratowania znaczników i opisu jednostek na osiach wykresów. W ocenie wstępnej odnotowuję także, iż w monografii dołączonej do wniosku

habilitacyjnego w dyscyplinie inżynieria materiałowa występują jedynie 3 (słownie – trzy) mikrografie STEM warstwy wierzchniej stali implantacyjnej jako jednego z obiektów badań. Podpisy wszystkich pozostałych 23 rysunków zawierających zdjęcia dokumentujące, jedynie w „widoku normalnym” (od góry), zewnętrzne efekty zużycia tribologicznego lub korozji „wybranych biomateriałów” (z pełną świadomością nie używam tu typowego określenia „badanych materiałów”) rozpoczynają się typowo od bezrefleksyjnie używanego, niepoprawnego w tych przypadkach, terminu „powierzchnia...” lub „zmiany na powierzchni...”, co jest zapewne niezamierzonym ale klarownym dowodem na to, iż biomateriał nie jest głównym celem rozważań prezentowanych w tym opracowaniu. Niestety, nie znajduję w opiniowanej rozprawie, wymaganych w dorobku habilitacyjnym, elementów oryginalności w podejściu do tematu oraz oryginalności w zakresie stosowanej metodologii badań, w odniesieniu do wkładu w rozwój dyscypliny inżynieria materiałowa.

2.2. Szczegółowa ocena treści rozprawy

Już analiza zawartości informacyjnej **tytułu monografii** dr Joanny Mystkowskiej potwierdza słabe akcentowanie aspektów właściwych inżynierii materiałowej. Jedynie hasłowo wskazane „wybrane biomateriały metalowe” sygnalizują wtórną rolę materiału, jako obiektu badań, względem nadeksponowanego „środowiska śliny i jej substytutów” oraz „procesów korozji i zużycia tribologicznego”, tj. zagadnień typowych dla specjalizacji tribologicznej lokującej się jednoznacznie w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn.

Spostrzeżenie to, znajduje kolejne potwierdzenie w wynikach analizy zawartości **Wstępu**. Ponad połowę (2,5 strony) tekstu 4.5. stronicowego Wstępu poświęcono wywodom na temat właściwości śliny ludzkiej i jej substytutów, kolejne 1,5 strony aspektom protetyki stomatologicznej, podczas gdy odosobnione wzmianki o kwestiach materiałowych zajmują we Wstępie łącznie nie więcej jak pół strony tekstu. Faktem jest, iż takie rozłożenie akcentów we Wstępie dość dobrze odpowiada układowi i zawartości podstawowych rozdziałów monografii, jednak jest to następny ważny sygnał potwierdzający słaby związek tematyki rozprawy habilitacyjnej z zakresem inżynierii materiałowej, jako wnioskowanej dyscypliny w postępowaniu habilitacyjnym. Stwierdzam także nadmiernie wysoki poziom ogólnikowości treści Wstępu, której nie wsparto nawet jednym odwołaniem literaturowym.

Rozdział 1 – Środowisko jamy ustnej, to pierwszy ze wspomnianych fragmentów monografii pozostających jednoznacznie poza zakresem zainteresowań właściwych dyscyplinie inżynieria materiałowa. Wskazują na to już same tytuły wyróżnionych podrozdziałów, które przytaczam jako wyrazisty dowód poruszania się Kandydatki poza Jej wyuczonymi / nabytymi kompetencjami. W monografii przedłożonej jako osiągnięcie naukowe w dyscyplinie inżynieria materiałowa nie ma żadnych podstaw dla obszernych (12 stron) dywagacji o Ślinie naturalnej, Funkcjach śliny, Mikroflorze jamy ustnej, Zaburzeniach wydzielania śliny, czy wreszcie Preparatach śliny. Odnotowuję, iż ostatnie z tych zagadnień zostało opisane w ujęciu odtwarzającym ulotki reklamowe komercyjnych farmaceutyków, zresztą nawet z imiennym wyszczególnieniem ich producentów co, poza znamionami niedopuszczalnej kryptoreklamy, na którą powinni byli zareagować recenzenci wydawniczy, nie licuje z opracowaniem naukowym, zwłaszcza na poziomie habilitacyjnym. Mając naturalną świadomość nieprzecenionej roli śliny, jak zresztą każdego innego elementu niezbędego ożywionej Naturze, nie podejmuję oceny merytorycznej treści tego rozdziału, poza odnotowaniem, iż odniesienia do problemu biomateriałów występują tu tylko incydentalnie. Na tej podstawie

stwierdzam, iż treść rozdziału 1 ocenianej monografii nie wnosi żadnych istotnych elementów do postępu w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Tytułowe „wybrane biomateriały metalowe” stanowią przedmiot **rozdziału 2 – Biomateriały metalowe w stomatologii**. Wybór, którego zakres oddają tytuły wyróżnionych podrozdziałów, obejmuje Stale austenityczne, Tytan i jego stopy, Stopy na osnowie kobaltu oraz Inne stopy, w tym stopy niklu, złota i palladu. To bardzo skondensowane, gdyż o objętości zaledwie 8 stron, ogólnikowe, wręcz encyklopedyczne ujęcie zagadnień materiałowych, niestety i pomimo tego, zawierające znaczną liczbę uchybień merytorycznych i terminologicznych, ujawniających słabe przygotowanie Kandydatki, już nawet w zakresie podstaw inżynierii materiałowej.

Niepoprawne jest uogólnione, bezwarunkowe twierdzenie, iż „**stal austenityczna** jest uznana za materiał biokompatybilny”. Nie istnieje jednoznaczny termin „stal austenityczna”, który by uprawniał stwierdzenie, iż „tę stal rekomenduje się do stosowania na materiały protetyczne...”, zresztą mocno nielogiczne same w sobie w ujęciu rozumienia pojęć „stal” i „materiał”. Do takich podstawowych, w inżynierii materiałowej, niedopowiedzeń, nieuprawnionych w tak ogólnikowym ujęciu, należą także zapewnienia o „podwyższonej ilości krzemu i manganu”, „zawartości chromu w ilości powyżej 26% mas. i molibdenu w ilości 3,3% mas.”, czy zdawkowe łączenie problemu korozji międzykrystalicznej z „produkcją płytek, śrub i igieł..”. Bezzasadne jest zaprezentowane w monografii zalecenie „niewielkiej ilości węglików w stalach austenitycznych Cr-Ni-Mo w stanie przesyconym”, jak i niedopuszczalnie uproszczony wywód o austenicie, który „w warunkach działania podwyższonej temperatury nie ulega częściowej przemianie w ferryt, zaś przy niskich temperaturach (rec. - tu przykład powszechnego używania w monografii liczby mnogiej do kategorii fizycznych) rzadziej przechodzi w martensyt”. Słabo zaprezentowano także, co oczywiste przy ograniczeniu objętości do 1 strony tekstu poświęconego stalom austenitycznym, rozumienie współistnienia mechanizmów zmiany potencjału elektrochemicznego i zdolności stopów żelaza do pasywacji w obecności chromu, jak też rolę niklu (który nie rozpuszcza się w żelazie gamma a poprawnie - w austenicie) i molibdenu, niestety koncentrując się jedynie na jego zdolnościach węglikotwórczych. Jednak za podstawowy brak tej encyklopedycznej charakterystyki stali austenitycznych jako biomateriałów, zwłaszcza w aspekcie ich odporności na zużywanie i korozję, uważam całkowite pominięcie (brak analizy) kluczowej w tym przypadku roli węgla oraz brak jakiegokolwiek dyskusji wpływu możliwych typów stanu struktury i stopnia umocnienia (zwłaszcza w warstwie wierzchniej, którą tu całkowicie zignorowano) tej grupy stali na ich właściwości mechaniczne, odporność korozyjną i stopień biozgodności.

W podobnym ujęciu, choć zwiększonym objętościowo do niemal (albo niestety - zaledwie) 2 stron, zaprezentowano w monografii podrozdział **Tytan i jego stopy**. Jest to encyklopedyczna, ogólnikowa retrospektywa, bazująca w tym przypadku na w większości archiwalnych pozycjach literatury (pojedyncze prace z ostatnich 5 lat, reszta zaś - po połowie – sprzed i po przełomie wieków). Autorka, ograniczając się w jedynym zdaniu do wskazania podstawowego podziału strukturalnego tych stopów, bez przypisania do konkretnych grup składu chemicznego, nawet nie rozważa tak podstawowego problemu, jak różne stany technologiczne w jakich mogą występować rozważane materiały.

Od treści zawartej w 1. stronicowym podrozdziale **Stopy na osnowie kobaltu** także trudno oczekiwać głębi merytorycznego ujęcia właściwego monografii habilitacyjnej. Nie wnosi nowej wiedzy „historyczne” zestawienie tabelaryczne informacji na temat stopów kobaltu, ujętych

w formule podawanej w ulotkach producentów stopów dla pracowni protetycznych. W analizie naukowej nie mają żadnej wartości wzmianki o sumarycznej zawartości pierwiastków „innych” (poza głównymi dodatkami stopowymi), podczas gdy te „inne”, jak chociażby i w szczególności węgiel, odgrywają podstawową rolę w zakresie kształtowania podatności technologicznej, konfiguracji struktury, właściwości i finalnie przydatności rozważanych stopów. Ogólnie znane prawdy o stopach kobaltu, w tym bazujące na ustaleniach normatywnych, nie wnoszą w najmniejszym ułamku pierwiastka oryginalności i postępu w zakresie poznania właściwego inżynierii materiałowej.

Analogiczny układ treści, jak też równie znikome znaczenie dla rozwoju dyscypliny, ma kolejna zawarta w monografii - 1. stronicowa informacja na temat **Stopów niklu**. Również ten fragment rozdziału - po raz trzeci z rzędu, po stopach tytanu i kobaltu - oparto przede wszystkim na cytatach z monografii prof. B. Surowskiej z 2009 roku, reprodukując trzecią z tabel zaczerpniętych z tego źródła, z analogicznym do dwóch poprzednich zestawieniem danych producenckich, tym razem o stopach niklu. Są to znowu dane zaczerpnięte z komercyjnych ulotek producentów tych materiałów wsadowych, przeznaczone przede wszystkim dla odlewni w pracowniach protetycznych, niestety niedostatecznie precyzyjne dla potrzeb pogłębionej analizy naukowej, jaka powinna cechować monografię habilitacyjną.

Za całkowicie bezprzedmiotową uznaję także krótką, 1. stronicową wzmiankę o **stopach złota i palladu** w stomatologii (z niewiarygodnym zdaniem o złocie, które jest „głównym bądź jednym z ważniejszych dodatków stopowych we współczesnej stomatologii”), gdyż materiały te nie są w żadnym aspekcie przedmiotem dalszych rozważań prowadzonych w monografii.

Podsumowując krytyczną ocenę treści potencjalnie bardzo ważnego dla monografii rozdziału 2 – Biomateriały metalowe dla stomatologii, stwierdzam, iż przy braku wskazania jednoznacznego celu takiego wycinkowego „przeglądu literatury” oraz braku ścisłego nawiązania do obszaru rozważań habilitacyjnych, w szczególności uwzględniającego stan wyjściowy i dynamikę zmian struktury i właściwości warstwy wierzchniej analizowanych materiałów w symulowanych warunkach pracy węzłów protetycznych, ani forma, ani sens merytoryczny wywodów Habilitantki odnoszących się do stali austenitycznych, stopów tytanu i stopów kobaltu nie dowodzą, iż Jej wiedza i kompetencje lokują się w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Równie istotna, dla badań posadowionych w zakresie tematycznym degradacji warstwy wierzchniej biomateriałów metalowych, mogłaby i powinna być treść opatrzonego adekwatnym tytułem (choć w uproszczonej wersji) **rozdziału 3 - Procesy niszczenia biomateriałów metalowych**, jednak wyłącznie pod rygorystycznym warunkiem podjęcia w tym rozdziale i szerzej w pracach własnych opisanych w rozprawie, analizy materiałowych aspektów niszczenia tribologicznego i korozyjnego warstwy wierzchniej / powierzchniowej takich tworzyw. Niestety już na wstępie oceny analizowanego rozdziału muszę stwierdzić, iż ten warunek nie został spełniony, i to nawet w najdrobniejszym zakresie analizy prowadzonej zgodnie z regułami warsztatu naukowego inżynierii materiałowej. Znamiennym sygnałem rozłożenia akcentów w zakresie głównego ukierunkowania zainteresowań badawczych Habilitantki jest krótkie zdanie (a w zasadzie jego pierwsze słowo „Oprócz”) z wprowadzenia do tego rozdziału, w którym pojawia się po raz pierwszy i niestety ostatni (nie zauważyłem powtórzenia tego terminu, kluczowego dla inżynierii materiałowej, już do końca rozprawy) pojęcie „czynniki materiałowo-technologiczne”. Przyjęty w rozprawie układ tego zdania (cyt.) „Oprócz czynników materiałowo-technologicznych zagadnieniem silnie uwypuklanym w literaturze jest środowisko jamy ustnej.” i następujące po nim (w kolejnym – nota bene całkowicie

nieskładnym gramatycznie, niepoprawnym zdaniu) wskazanie na „ślinę ludzką... jako czynnika smarnego i erozyjnego” jest zdaniem recenzenta świadomym, ze strony Habilitantki, zabiegiem odsunięcia czynnika materiałowo-technologicznego na dalszy plan zainteresowań, a to po raz kolejny oznacza lokowanie prowadzonych prac poza nurtem inżynierii materiałowej.

Dokonując przeglądu prac z zakresu tarcia i zużycia tribologicznego materiałów protetycznych Autorka wprowadziła odnotowuje podstawową wątpliwość, jaka kryje się w wyrażonym w literaturze zastrzeżeniu o nierównoważności zjawisk zachodzących w technicznych i biologicznych systemach tribologicznych, w szczególności w odniesieniu do warunków użytkowania skojarzeń protetycznych, jednak w dalszej analizie zagadnienia nie wyciąga z tego faktu właściwych wniosków. Uwaga Autorki skupiona jest w tej dość obszernej analizie (18 stron) przede wszystkim na, najczęściej objawowym, uwzględnianiu dość oczywistych efektów obecności śliny w węzłach tarcia, bez skonkretyzowanego powiązania jej spostrzeżeń bazujących na konkretnych publikacjach, z tam opisanymi warunkami / parametrami pary tarczej i w szczególności przy całkowitym pominięciu aspektów materiałowo-technologicznych decydujących o biotribologicznym zachowaniu materiałów z jakich wykonano testowane elementy protetyki. Bez szczegółowej analizy wyżej wspomnianych, szeroko dostępnych w literaturze, konkretnych danych opisujących warunki biomechaniczne użytkowania elementów protetyki wykonywanych z biomateriałów metalowych nie jest możliwe realistyczne odtworzenie tych warunków w badaniach *in vitro*, jak też późniejsze tworzenie, już na podstawie wyników zaplanowanych własnych eksperymentów, modelowych opisów niszczenia biomateriałów w symulowanych warunkach pracy węzłów protetycznych. Niestety analiza przeprowadzona przez Habilitantkę tego warunku nie spełnia, do czego powrócę w dalszej części recenzji. W szczególności i z dalszymi konsekwencjami dla prezentacji znaczącej części własnych wyników badań, zastrzeżenie to dotyczy wysoce wątpliwej, ale usilnie forsowanej przez Habilitantkę, kwalifikacji przypadków zużywania adhezyjnego i zużywania frettingowego w systemach protetycznych. Są to zdaniem recenzenta kluczowe przykłady niedostatecznego rozróżnienia warunków brzegowych odpowiadających różnym mechanizmom zużywania tribologicznego w systemach biologicznych (symulujących węzły biologiczne) i w systemach mechanicznych. Wskazywanie przez Habilitantkę zużywania adhezyjnego, wśród potencjalnych rodzajów zużywania występujących w jamie ustnej, uznaję za bezkrytyczne i mało racjonalne, zwłaszcza wobec faktu nieuprawnionego powoływania się w monografii w tym względzie na klasyczną dla polskiej tribologii pracę profesorów Hebdy i Wachala (poz. 107 w wykazie literatury), w której takie nawiązania do węzłów anatomicznych nie występują, jak też na nieadekwatność trzech pozostałych odwołań literaturowych na artykuły Lewisa (158) oraz opracowania zwarte Sajewicza (257, 258), gdyż te pozycje odnoszą się do zużywania naturalnego uzębienia, a nie metalowych elementów protetycznych. W przedłożonym przeglądzie wyników badań tribologicznych i korozyjnych biomateriałów brakuje, zdaniem recenzenta, klarownego ustosunkowania się Habilitantki do różnorodnych sposobów interpretacji zależności mierzonych w warunkach *in vitro* i krytycznej oceny stopnia odtworzenia w tych próbach rzeczywistych warunków użytkowania elementów protetyki *in vivo*. Za jednoznacznie niezgodne z regułami analizy literatury, zwłaszcza na poziomie kandydata do samodzielności naukowej, uznaję powszechne stosowanie w monografii tzw. odwołań seryjnych, w szczególności kiedy w jednym zdaniu oznajmiającym (np. na str. 35 – Z przeglądu literatury) podaje się na wstępie nawias ze wskazaniem 7 publikacji źródłowych, a na jego zakończenie kolejny nawias z zawartością 7 innych publikacji, i mimo tego czytający w żadnym stopniu nie został nadal poinformowany o poglądach

prezentowanych przez poszczególnych autorów, a zwłaszcza o najważniejszym - krytycznym osądzie tych poglądów w ujęciu Habilitantki.

Słuszne jest powtórzenie, m.in. za prof. JR Dąbrowskim, mentorem Habilitantki, iż używanie (to termin użyty przez recenzenta - bardziej właściwy w tym znaczeniu niż stosowane w monografii pojęcie zużycie) frettingowe obejmuje cztery podstawowe mechanizmy: adhezję, zmęczenie, ścieranie i korozję, ale już niepoprawne jest uproszczone definiowanie frettingu jako „złożonego procesu względnych, oscylacyjnych mikroprzemieszczeń, będących w styku powierzchni”, gdyż taki bliżej nieokreślony „styk” wcale nie implikuje konieczności pojawienia się adhezji i zmęczenia, czyli nie tworzy warunków wystarczających do używania frettingowego. Podany przykład ujawnia bezpośrednią potrzebę zdefiniowania skonkretyzowanych parametrów brzegowych dla analizowanych procesów zużycia, w miejsce podanych w monografii ogólników, jak chociażby w odniesieniu do wyszczególnionych „zmiennych warunkujących fretting”, takich jak: „rodzaj materiału, amplituda poślizgu, współczynnik tarcia, siła normalna lub naciski kontaktowe, mikrostruktura i charakter powierzchni będących w kontakcie”. Bez podania progowych wartości wyszczególnienie to nie wnosi żadnych danych do planowania i analizy wyników własnych eksperymentów, dodatkowo wskazując na niedopuszczalne wzmiankowanie terminu „współczynnik tarcia”, w oderwaniu od konfiguracji konkretnego węzła tarcia, niezasadne oddzielenie w tym wykazie rodzaju materiału i mikrostruktury (nie do końca jest pewne, czy nie chodzi tutaj o wynikające bezpośrednio z tego zapisu, błędne odniesienie do „mikrostruktury powierzchni”?), czy też niepoprawne „skrótowe” typu „amplituda poślizgu” albo „charakter powierzchni”? Za istotny niedostatek tej części monografii uważam także niewystarczającą dyscyplinę terminologiczną – kandydat do samodzielności naukowej w dyscyplinie inżynieria materiałowa nie powinien stosować (ulegając dosłownemu tłumaczeniu z j. angielskiego) w odniesieniu do stali implantacyjnych nadmiernie rozszerzającego terminu stale nierdzewne, oraz jednoznacznie rozgraniczyć i uporządkować stosowanie w monografii (często zamienne) takich pojęć, jak fretting, fretting-korozja (to kolejne niedopuszczalne językowo przeniesienie terminu anglojęzycznego), korozja zmęczeniowa, korozja cierna, czy tribokorozja. Nie można także, bez szczegółowej analizy adekwatności takiego zabiegu, który zdaniem recenzenta jest mocno wątpliwy, wprowadzać próby analitycznego opisu efektów korozji biomateriałów metalowych w warunkach kontaktu mechanicznego na podstawie modelu opracowanego dla stopu aluminium, w dodatku „ukrytego” pod hasłem „proces tribokorozji na powierzchni metalu...”, zawartym w podpisie rys. 3.2. Używając wyżej wymieniony „metal” jako symbol braku konkretności analizy, muszę wreszcie wskazać na fakt trudno wyobrażalny w habilitacji przedłożonej w postępowaniu z inżynierii materiałowej – w 8. stronicowym podrozdziale 3.1 – Tarcie i zużycie tribologiczne, powołując się na ponad 110 publikacji, Habilitantka opisuje efekty korozji ciernej w wielu kombinacjach węzłów tarcia, typowo całkowicie przemilczając badany obiekt materiałowy, czasami wspominając, że jest to „biomateriał” (bez dookreślenia, nawet grupy) i jedynie w pojedynczych (słownie trzech) przypadkach wymienia ogólnikowo grupy biomateriałów metalowych, absolutnie już nie wspominając o ich jakiegokolwiek bliższej charakterystyce. W kolejnym podrozdziale 3.2 – Korozja elektrochemiczna (4 stronicie i 60 odwołań do literatury), niezgodnie z wcześniejszymi wywodami o istotności tribokorozji, pominięto ten rodzaj niszczenia warstwy wierzchniej wymieniając rodzaje korozji właściwe dla uwarunkowań użytkowania elementów protetyki, ale przede wszystkim, co jeszcze bardziej znamienne i negatywne w odbiorze ukierunkowanym na ocenę aspektów

materiałowych: wśród czynników sprzyjających powstawaniu korozji wymieniono „właściwości biomateriału (rec. - zaliczając do nich) – skład chemiczny, potencjał elektrochemiczny, zanieczyszczenia chemiczne, sposób otrzymywania i obróbki, chropowatość powierzchni, kształt i sposób łączenia elementów materiału (spawanie, zgrzewanie, lutowanie)”. Lista tak rozumianych „właściwości materiału”, zwłaszcza z uwzględnieniem tego, czego na niej zabrakło, czyli kluczowych uwarunkowań strukturalnych, to bezpośredni dowód niedostatecznej wiedzy materiałowej, a nawet braków w zakresie zwykłych podstaw wiedzy inżynierskiej. W całkowicie analogicznym stylu, z pełnym pominięciem aspektów, które mogłyby być wkładem do analizy poznawczej służącej postępowi w inżynierii materiałowej, napisano kolejny, 7 stronicowy podrozdział 3.3 – Korozja indukowana biologicznie. Jest to przegląd prac (ponad 60 pozycji) zdominowanych tematyką z zakresu biologii, biochemii, bakteriologii, stomatologii i protetyki, poświęconych opisowi środowiska jamy ustnej, w szczególności mikroflory, biofilmu, płytki nazębnej, czyli wszystkich czynników i zjawisk oddziałujących na biomateriały protetyczne „od zewnątrz” – powyżej poziomu umownej powierzchni fizycznej. Niestety – z punktu widzenia oceny aspektów materiałowych – nie przedstawiono tu żadnych, wystarczająco konkretnych dla celów analizy naukowej, przykładów niszczenia warstwy wierzchniej biomateriałów metalowych w warunkach korozji biologicznej, co najwyżej wymieniając te materiały ogólnikowo, z pełnym pominięciem informacji o ich historii technologicznej, strukturze i właściwościach. Podsumowując ocenę treści ważnego rozdziału 3 i szerzej – zaprezentowany w monografii przegląd literatury - stwierdzam, iż to nie materiał jest głównym przedmiotem zainteresowania Habilitantki, która pisząc ten przegląd zupełnie nie wykorzystała szansy potwierdzenia jej kompetencji na poziomie samodzielności naukowej w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

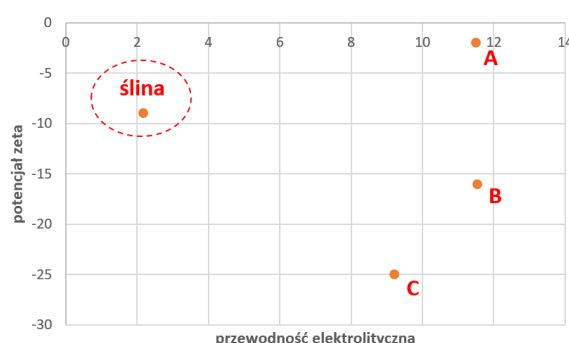
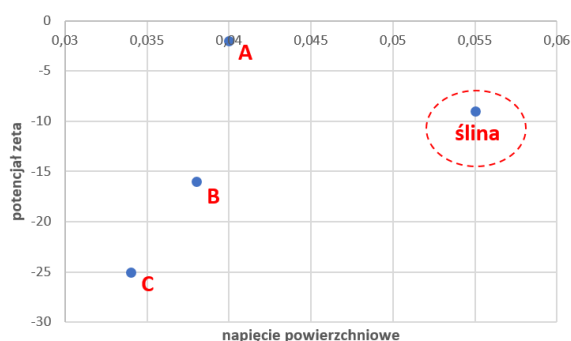
Przystępując do formułowania (rozdział 4) **Celu i zakresu badań** własnych Habilitantka prezentuje na rysunku 4.1 schematyczne zestawienie czynników mających, jej zdaniem, wpływ na „przebieg procesów niszczenia biomateriałów metalowych w środowisku jamy ustnej”. Z tego zestawienia płynie, niestety głęboko nieprawdziwy wniosek, iż to wyłącznie ślina i mikroflora determinują zużywanie, gdyż w zestawieniu symbolicznie zazębiających się obszarów oddziaływań analizowanych czynników „przeoczono” kluczowe dla tych procesów aspekty „obiektu” i biomechaniki takich czynności jak gryzienie i żucie. Z kolei, podjęta przez Habilitantkę próba doprecyzowania (rozwinęcia w podpunktach) użytego terminu „biomateriał metalowy” kończy się na opisywanym schemacie wzmiankami jedynie o składzie chemicznym, właściwościach powierzchni (pod którymi zawarto chropowatość i obecność warstwy pasywnej) oraz właściwościach mechanicznych. To dalece niepełny, całkowicie niepoprawny obraz „pola badań własnych”, w szczególności wobec potrzeby wykazania w tych badaniach, iż wnoszą one istotny wkład do rozwoju dyscypliny inżynieria materiałowa. Negatywnie oceniam główne założenie badawcze, ujęte jako „ocena wpływu środowiska jamy ustnej na procesy tarcia, zużycia i korozji biomateriałów metalowych, ze szczególnym uwzględnieniem roli śliny”. Oczywistym powodem negatywnej oceny tego założenia jest jego rozmijanie się z istotą badań prowadzonych zgodnie z warsztatem naukowym inżynierii materiałowej, co niestety znajduje pełne potwierdzenie w sformułowaniu celu badań, w którym wyróżniono aspekty poznawcze i użyteczne. W obydwu wskazanych obszarach celu poznawczego, tj. analizie procesów tarcia, zużycia i korozji w środowisku śliny i jej substytutów oraz ocenie wpływu środowiska biologicznego jamy ustnej na korozję biologiczną, biomateriał jest jedynie tłem, przy jednoczesnym eksponowaniu roli składu i właściwości preparatów śliny oraz

niewystarczająco powiązanych z materiałem aspektów korozji i zużywania tribologicznego, co lokuje tak ukierunkowane badania jednoznacznie poza dyscypliną inżynieria materiałowa. Równie jednoznacznie, nie przynależy do domeny inżynierii materiałowej realizacja celu użytecznego w postaci „opracowania i badań wielofunkcyjnych preparatów śliny”. Są to kolejne symptomy niewłaściwego przypisania dorobku naukowego do dyscypliny wnioskowanej w postępowaniu habilitacyjnym.

Dokładnie tak, poza obszarem formalnych kompetencji Habilitantki i poza obszarem obiektów badań właściwych inżynierii materiałowej, odbieram treść obszernego (18 stron) rozdziału **5 – Opracowane preparaty sztucznej śliny** – pierwszego z rozdziałów, w którym w sposób zwarty ujęto wyniki badań własnych. W poprawnej konfiguracji planu badań właściwych dla obszaru wiedzy i metodyk badań stosowanych w inżynierii materiałowej, ślina (naturalna i sztuczna), jak każdy inny, choć specyficzny czynnik oddziaływania środowiskowego na materiał, mogłaby być użyta w badaniach korozyjnych, tribologicznych, a także badaniach złożonych przypadków jednoczesnego oddziaływania korozyjnego i mechanicznego na biomateriał metalowy. Jednak to nie ślina, a materiałowe uwarunkowania przebiegu takich procesów niszczenia biomateriałów metalowych i odpowiedź materiału warstwy wierzchniej badana na podstawie subtelnych szczegółów zmian ocenianych przez pryzmat wiedzy na poziomie habilitacyjnym, powinny być podstawowym celem badań prowadzących do postępu w inżynierii materiałowej, czego w ocenianej rozprawie zdecydowanie nie uwzględniono.

Oceniam treść tego rozdziału ogólnie, gdyż szczegóły wywiedzione z artykułów w obszarach biochemia, biofizyka, biologia płynów fizjologicznych nie przynależą do inżynierii materiałowej, którą reprezentuję. W rozdziale, poza wstępem ujmującym ogólnie kwestie struktury chemicznej śliny naturalnej, wyróżniono badania właściwości fizykochemicznych oraz reologicznych śliny i jej preparatów, w tym przygotowanych przez Habilitantkę lub dostępnych komercyjnie. Użycie w badaniach włączonych do osiągnięcia habilitacyjnego preparatów handlowych, znanych jedynie w oparciu o dane z ulotki producenta, oceniam wysoce negatywnie i uznaję za głębokie nieporozumienie. Gdyby nawet, w rozumieniu inżynierii materiałowej, potraktować ślinę/preparat zastępczy jako obiekt badań, to nigdy te badania nie doprowadzą do sensownych ustaleń (szczególnie – właściwych logice inżynierii materiałowej), gdy obiekt badań jest nieodczytaną i nieopisaną „czarną skrzynką”. Kolejne zastrzeżenie do treści tego rozdziału (i jednocześnie kolejnego rozdziału 6) dotyczy faktu, iż opisane tu własne eksperymenty przynależą do większego programu badań, realizowanego często z użyciem identycznych preparatów śliny, które w związku z tym nie powinny być opatrywane różnymi symbolami w różnych opracowaniach (np. w monografii, w pracach [H2], [H6], [14], [204]), gdyż takie postępowanie stwarza tylko pozory oryginalności poszczególnych podejść badawczych i utrudnia porównanie wyników. Zaprezentowana w rozprawie narracja wyników badań fizykochemicznych śliny i substytutów nosi raczej formę sprawozdania laboratoryjnego niż dojrzałego opracowania habilitacyjnego. Wyniki pomiaru poszczególnych cech – pH, przewodności elektrolitycznej, napięcia powierzchniowego i potencjału zeta zostały zaprezentowane graficznie (rys. 5.3 – 5.5 i 5.7) na niefunkcyjnej osi rodzaju preparatu A, B, C... stwarzając niebezpieczną sugestię obrazowania zależności każdej cechy odrębnie, od typu preparatu. I tak właśnie – fenomenologicznie, porównując poszczególne wartości z wynikiem dla śliny i oddzielnie dla roztworu soli fizjologicznej, komentuje je Autorka w opisie, na bazie którego nie można sformułować żadnych konstruktywnych wniosków, z właściwą dla habilitacji próbą

uogólniania obserwowanych zależności. Zawsze cenne jest podejście z wykorzystaniem analizy statystycznej wyników, ale w ujęciu Habilitantki, podjęte próby równoczesnego zobrazowania tej analizy dla trzech poziomów istotności, na tych samych wykresach nefunkcyjnych, jedynie zaciemnia obraz. Tymczasem wystarczyło zobrazować korelację uzyskanych wartości liczbowych poszczególnym parametrów fizykochemicznych badanych preparatów (na funkcyjnych wykresach typu $P1 = f(P2)$, co sprawdził recenzent) aby uzyskać klarowny obraz istnienia fizycznych relacji wprost między niektórymi parametrami opisującymi preparaty na bazie buforowanego roztworu soli fizjologicznej (np. korelacje: pH - potencjał zeta, przewodność elektrolityczna – potencjał zeta, przewodność elektrolityczna – napięcie powierzchniowe itd. – dwie przykładowe korelacje poniżej) oraz skrajnego „niedopasowania” śliny naturalnej do tych charakterystyk, z naczelnym wnioskiem, iż wybrana opcja komponowania preparatów ślinopodobnych nie prowadzi do właściwych rezultatów. Wplatanie w opis wyników własnych, dodatkowo wartości parametrów zmierzonych dla preparatów handlowych, nie ma najmniejszego uzasadnienia dla przedmiotu habilitacji.



Zaprezentowane w rozprawie **Badania reologiczne** (podrozdział 5.2) dokładnie odwzorowują zakres i metodykę badań ze wspomnianego artykułu [204] (Journal of Friction and Wear – 2016), w jego części poświęconej płynom, przy czym pozostaje tu problem zbędnego włączenia do testów preparatów handlowych, niepotrzebnej zmiany symboli preparatów, bliżej nieuzasadnionego wybierania nieco zmienionych przedziałów warunków prób reologicznych (np. objętość badanej cieczy 0,5 lub 1 ml, prędkość ścinania $5-160 \text{ s}^{-1}$ lub $0,01-160 \text{ s}^{-1}$, naprężenia 0,01-1 Pa lub 0,001-50 Pa itd. – bez wyjaśnień). Jednak najbardziej negatywnym efektem oceny tej części rozdziału 5 jest stwierdzenie niedozwolonej swobody traktowania powielanych wyników, skutkującej nierzetelnością naukową w postaci przesunięcia krzywych doświadczalnych na rys. 5.9 w monografii, opracowanym na podstawie cytowanej w podpisie tego rysunku publikacji [204] (rys. 1 w tej publikacji). W efekcie, wartości lepkości dynamicznej czytane z przebiegu tych samych krzywych doświadczalnych na obu wykresach są istotnie różne i istotnie przesunięte w funkcji prędkości ścinania płynu, co czyni prezentowane wyniki niewiarygodnymi, a więc bezużytecznymi dla analizy naukowej. Nakłada się na to nieakceptowalna jakość grafiki wykresów (rys. 5.10, 5.11), kontynuacja fenomenologicznego wyliczania uzyskanych wartości parametrów w opisie wyników, bez próby poszukiwania interpretacji obserwowanych przebiegów, stosowanie żargonowych określeń typu „przemiatanie częstotliwością” itd., co składa się na obraz jeszcze dalece nieukształtowanego warsztatu naukowego Kandydatki. W aspekcie merytorycznym konieczne jest także odnotowanie braku wyartykułowanej świadomości Habilitantki w zakresie doboru warunków prowadzonych prób, w tym przypadku reologicznych. Przy dostępnych danych o warunkach opisujących naturalne

„użytkowanie” śliny trudno uzasadnić sens fizyczny prób reologicznych prowadzonych u Habilitantki przy częstotliwości już od 0,01Hz i naprężeniach już od 0,01Pa.

Biomateriały, sygnalizowane w tytule monografii i ogólnikowo zaprezentowane w rozdziale 2, powracają w badaniach własnych w treści rozdziału **6 – Ocena odporności na zużycie tribologiczne biomateriałów metalowych**. Jednak oczekiwanie czytelnika, iż aspekt materiałowy zostanie wreszcie potraktowany z powagą i głębią podejścia merytorycznego właściwą Kandydatce do samodzielności naukowej w dyscyplinie inżynieria materiałowa, rozmywają się błyskawicznie, już po pierwszym akapicie, a nawet pierwszym zdaniu tego rozdziału rozprawy. Absolutnie nieuprawnione jest użyte w tym zdaniu twierdzenie, iż „oceniało charakterystyki tribologiczne biomateriałów w środowisku opracowanych substytutów śliny”, gdyż ani zakres ani systematyka przeprowadzonych eksperymentów, a raczej prostych testów, nie dają podstaw dla takiego uogólnienia, czego zdecydowanie powinien wystrzegać się badacz o ukształtowanym warsztacie naukowym. Ostatnim kryterium wyboru materiałów do badań naukowych, powinno być także wskazanie na ich „popularność i rozpoznawalność w praktyce klinicznej”, które w dodatku sugeruje nieprawdziwy wniosek, iż to praktyka kliniczna przesądza o trendach rozwojowych w zakresie biomateriałów metalowych. Finalny wybór materiałowy Habilitantki jest daleki od trendów rozwojowych, gdyż sprowadza się do najbardziej klasycznego wyboru stali implantacyjnej typu 316LV, podstawowego stopu tytanu typu TiAlV oraz podstawowego stopu kobaltu typu Co-Cr-Mo-C ze wszystkich tworzyw metalowych stosowanych aktualnie w implantologii, ale nie to jest głównym problemem. Problemem, w świetle oceny prowadzonej pod kątem istotności rozważań Habilitantki dla inżynierii materiałowej, jest fakt, iż negatywna ocena recenzenta odniesiona do sposobu charakteryzowania tych grup materiałowych w rozdziale 2, zdecydowanie przybiera na sile już we wprowadzeniu do omawianego rozdziału 6. Liczba uwag i zastrzeżeń do dalszej treści zamieszczonej w tym i następnych rozdziałach jest tak duża (i mimo tego zapewne nadal wysoce niekompletna), iż jestem zmuszony do zmiany sposobu narracji w prowadzonej ocenie krytycznej i przejścia na listowanie uwag w punktach, co powinno ułatwić Habilitantce podjęcie oczekiwanej polemiki naukowej z recenzentem.

1. W badaniach wykorzystano stopy handlowe, co można uznać za podejście warunkowo akceptowalne, zważywszy na wysoki poziom jakości i kontroli tworzyw implantacyjnych pochodzących od uznanych dostawców, jednak tylko i wyłącznie w takim przypadku, gdy dokładnie sprawdzono i szczegółowo opisano wszystkie wrażliwe (dla planowanych badań) parametry tych materiałów w stanie dostawy, w szczególności (w tych badaniach): skład chemiczny, formę geometryczną i stan technologiczny zakupionych półfabrykatów (odlew, materiał po przeróbce plastycznej / obróbce cieplnej, warunki przetwarzania w stanie dostawy, geometria i gabaryty, masywność i orientacja zakupionego fragmentu względem formatek oferowanych przez producenta itd.), stan struktury (skład fazowy, wielkość i morfologia ziarna poszczególnych faz, stopień równowagowości struktury), stan umocnienia (tutaj co najmniej twardość, anizotropia struktury i właściwości mechanicznych, poziom naprężeń własnych) itd.
2. To tylko przykładowe parametry charakteryzujące stan wyjściowy materiałów do badań, bez znajomości których, wszelkie dalsze analizy prowadzone na kanwie metodologii i wiedzy przynależnej dyscyplinie inżynieria materiałowa, nie mają uzasadnienia i racji bytu na dowolnym poziomie prac kwalifikacyjnych, nawet nie wspominając ocenianej aplikacji o stopień doktora habilitowanego.

3. Niestety, w ocenianej rozprawie charakterystyka materiałów do badań w stanie dostawy kończy się na wyliczeniu dostawców i odwołaniu się (całkowicie zbędnym i w tak prostej kwestii niehabilitacyjnym) do seryjnie wskazanej (w nawiasach 8 pozycji, bez wyjaśnień) literatury. Twierdzę, iż zestawienie składu chemicznego badanych stopów w tabeli 6.1 nie może bazować na świadectwach laboratoriów badawczych producentów, gdyż metryki materiałowe wskazanych firm są zdecydowanie bardziej precyzyjne w określaniu składu pierwiastkowego oferowanych stopów, w szczególności w odniesieniu do pierwiastków ujętych w tej tabeli w kolumnie „inne”. Brak jednoznacznej deklaracji poziomu zawartości większości z pierwiastków wymienionych w tej „uwspólnionej” kolumnie i brak jakiegokolwiek komentarza w tym względzie, jest twardym świadectwem, iż Habilitantka nie posiada wystarczającej wiedzy i świadomości kluczowego oddziaływania większości z tych pierwiastków na strukturę i właściwości stopów, które chciałaby analizować w aspekcie odporności na zużywanie i korozję, i to na poziomie habilitacyjnym. Ostatecznym potwierdzeniem, iż Habilitantka nie reprezentuje swoją wiedzą dyscypliny inżynieria materiałowa (niestety, także dowodem, i to kolejnym, na pobieżność recenzji wydawniczych) jest, wydaje się prosty, a jakże znamieny błąd bilansu składu chemicznego stali 316LV w tabeli 6.1 – „brakuje” w nim znacznie ponad 10% masy stopu, co w żadnym przypadku nie może być uznane za przeoczenie, a w najłagodniejszym ujęciu jest dowodem nieprzygotowania do pisania poważnych opracowań naukowych.
4. Treść rozdziału 6 oparto na idei badań i po części wynikach zaprezentowanych we wspomnianej już, wieloautorskiej publikacji [204] z udziałem Habilitantki. Fakt ten jest sygnalizowany w podpisach cytowanych rysunków i nagłówkach tabel ale zbyt rzadko w tekście obejmującym komentarze do tych wyników, co narusza reguły poprawnego powoływania się na wszystkie wcześniej upublicznione efekty prac. Muszę też wskazać, już na wstępie oceny tego rozdziału, na prosty, a brzemienisty w skutku błąd w postaci utożsamienia przez Habilitantkę wartości średnicy powierzchni kontaktu ciernego, określonej w rozprawie na 1 mm oraz wartości pola powierzchni kontaktu ciernego (cały tok rozumowania i sposób powołania się na publikację [204] wskazuje, iż jest to dokładnie ten sam układ geometryczny) określonej w artykule jako „około 1mm²”), co jest kolejnym wskaźnikiem niewiarygodności wyników i czyni wszystkie porównania bezprzedmiotowymi.
5. Podstawą eksperymentów opisanych w rozdziale 6 są badania tarciove – w wersji pin-on-disc „na mokro” lub w obecności „warstewek granicznych”. Sama koncepcja takich testów jest interesująca, ale już przyjęte warunki eksperymentów wzbudzają istotne kontrowersje. Po pierwsze zdecydowano o wyborze par ciernych jednoimiennych, tzn. wykonaniu próbek i przeciwpróbek z odpowiednio tego samego stopu, co jest konfiguracją rzadko stosowaną w badaniach, gdyż jeszcze rzadziej występującą w realnych węzłach konstrukcyjnych narażonych na zużywanie tribologiczne. W szczególności, w odniesieniu do stali implantacyjnej austenitycznej i do stopu tytanu TiAlV, który jest powszechnie znany z niedostatecznej odporności na zużywanie tribologiczne, takie pary cierne są niedozwolone lub co najmniej niezalecane i w typowych bio-skojarzeniach ruchowych nie występują. Kluczowym zastrzeżeniem w kwestii wstępnego przygotowania elementów pary cierniej ze stopu tytanu TiAlV jest także brak obróbki powierzchniowej prowadzącej do uzyskania stanu pasywnego powierzchni roboczych – wskazany stop nigdy, ani w zastosowaniach konstrukcyjnych, ani tym bardziej implantacyjnych, nie jest

stosowany w stanie „surowej powierzchni” – bez pasywacji, z czego wynika odrealnienie wyników prób prowadzonych na tym materiale przez Habilitantkę.

6. Za istotny błąd w założeniach uznaję także sposób przygotowania struktury geometrycznej powierzchni roboczych próbek i przeciwpróbek – dopuszczenie bardzo istotnego parametru chropowatości powierzchni R_a na poziomie 0,2-0,4 μm , a w przypadku trzpienia (próbki) całkowity brak informacji o poziomie chropowatości jego powierzchni czołowej nie znajduje odpowiedników w dobrze zaplanowanych badaniach materiałów / elementów implantacyjnych, typowo testowanych w stanie „lustrzanego połysku”, z R_a na poziomie poniżej 0,05, a nawet 0,01 μm ; Opisany, niedoprecyzowany stan przygotowania powierzchni trących może być dominującą przyczyną obserwowanych w tych badaniach, wysoce nieregularnych wahań oporów tarcia i wartości współczynnika tarcia w trakcie próby, co podważa, a w zasadzie wyklucza poprawność metodyczną i wiarygodność zebranych rezultatów testów.
7. Kwestionuję także poprawność geometrycznej konfiguracji pary trącej, a zwłaszcza pominięcie / zignorowanie przez Autorkę faktu zmiany (wzrostu) wielkości powierzchni kontaktowej w efekcie zużywania ściernego stożkowej próbki – trzpienia, która powoduje nieuświadomione i nieuwzględnione w tych analizach zmniejszenie nacisków kontaktowych o co najmniej 30% w trakcie trwania próby tribologicznej, wbrew deklarowanemu w tabeli 6.2 warunkowi zachowania stałej wartości nacisku jednostkowego w strefie tarcia. Problemy geometryczne (luzy, nieprostokątność osi trzpienia-próbki do płaszczyzny tarczy-przeciwpróbki), być może symbolicznie ale raczej w sposób niezamierzony zilustrowane na schemacie rys. 6.1 poprzez nieosiowe przyłożenie obciążenia do próbki, są w zrealizowanych próbach pin-on-disc faktem potwierdzonym przez promieniową niesymetrię śladu wytarcia (profilogram na rys. 6.5c i dalsze), co jest kolejnym dowodem niedotrzymania warunków poprawnego eksperymentu.
8. W metodyce nie opisano sposobu stabilizacji temperatury w strefie tarcia, co przy badaniach zachowania warstewek granicznych śliny i substytutów, o przeliczeniowej grubości poniżej 10 μm (oszacowanie dokonane przez recenzenta) oraz zwłaszcza w czasie prób tarcia „na sucho”, wyklucza fizyczną możliwość utrzymania poziomu temperatury węzła tarcia zadeklarowanej jako 21°C, bez przedziału dopuszczalnej zmienności tej wartości; Zresztą brak stosownych przedziałów tolerancji dla wartości wszystkich innych parametrów prób tarcia wskazanych w tab. 6.2 znamionuje, iż Habilitantka nie przykłada wystarczającej uwagi do przestrzegania procedur poprawnego planowania i realizacji eksperymentów laboratoryjnych.
9. Ograniczenie cyklu badań tribologicznych „na mokro” jedynie do jednoimiennej pary trącej ze stopu TiAlV jest niepoprawnym zawężeniem zakresu porównań, niezbędnych lub co najmniej wskazanych, gdyż rozszerzających pole potencjalnej analizy habilitacyjnej przy ocenie zachowania wszystkich testowanych kombinacji par trących i środków „smarnych” w warunkach pełnego i ograniczonego dostępu do węzła tarcia, testowanych porównawczo substancji ciekłych.
10. Za błędne (zgodnie z wcześniej wyjawioną motywacją) i bezprzedmiotowe dla rozważań habilitacyjnych uznaję włączenie do badań tribologicznych handlowych preparatów sztucznej śliny, a ocena ta jest spotęgowana nierealistycznymi wynikami tych prób, wskazującymi, iż w obecności handlowych preparatów śliny (każdego z trzech testowanych) współczynnik tarcia ślizgowego w parze jednoimiennej TiAlV jest istotnie wyższy (do 30%) niż w tej samej parze w kontakcie „na

sucho”. W tym kontekście zdecydowanie brakuje w tych testach próby odniesienia, chociażby przy zwilżaniu wodą.

11. W rozprawie nie podano metodyki wyznaczania uśrednionych wartości współczynnika tarcia, zwłaszcza w oparciu o 6 deklarowanych (ale nie pokazanych przykładowo – dodatkowo, dla dopełnienia obrazu braku dbałości o jednoznaczność metodyczną, dodam, iż w bliźniaczym artykule deklarowane są tylko trzy powtórzenia prób) powtórzeń cykli rejestracji zmian tego parametru (dla każdej konfiguracji węzła tarcia) z upływem czasu próby – przykładowe przebiegi zmian tego parametru na rys. 6.2, pokazane jedynie w czasie 30 minut, podczas gdy próby miały być realizowane przez 3 godziny, to dowód na problemy ze stabilnością i powtarzalnością warunków testów oraz brak metodycznego podejścia do interpretacji efektów. Nie wyróżniono tu etapu docierania ani zakresu stabilizacji warunków, a zamieszczone przebiegi dowodzą co najwyżej zauważalnej (i przecież oczywistej) różnicy oporów ruchu w układzie „na sucho” oraz względem pozostałych, słabo istotnie różnych, przebiegów „na mokro”.
12. Wizualizacja uzyskanych wartości współczynnika tarcia na rys. 6.3 obarczona jest wszystkimi zastrzeżeniami recenzenta z etapu oceny analizy parametrów fizykochemicznych preparatów śliny. Grafika w identycznym układzie niefunkcyjnej osi wskazującej jedynie symbol typu preparatu smarującego, z nieklarowną próbą jednoczesnego pokazania trzech przedziałów istotności różnicy wartości średnich, względem wartości współczynnika tarcia przy tarcu „na sucho” i w obecności śliny naturalnej, nie posiada istotnej wartości analitycznej, zważywszy na fakt, iż wskazywane wartości średnie (nie do odczytania na osi rzędnych pozbawionej jednostek pomocniczych) wyznaczono bez określenia metodyki z silnie niemonotonicznych przebiegów on-line zmian współczynnika tarcia w funkcji czasu próby tribologicznej (rys. 6.2). Wartości liczbowe współczynnika tarcia Habilitantka wymienia w krótkim tekście odnoszącym się do rys. 6.3 i jedynie do tego zabiegu sprowadza się cały fenomenologiczny opis zmian współczynnika tarcia w parze ciernej TiAlV, niewarty komentarza, może poza zastanawiającym podobieństwem przebiegu tych zmian do układu wyników pomiaru współczynnika tarcia w tej samej parze przy zwilżaniu warstwą graniczną, do czego powrócę w dalszej części recenzji. Odnotowuję także wyjątkowo wysokie wartości współczynnika tarcia ślizgowego w zrealizowanych testach, niestety nie analizowane bliżej i nie konfrontowane z danymi literaturowymi.
13. Abstrahując od manieri prezentacji kolejnego wykresu z niefunkcyjną osią odciętych zatytułowaną - środowisko tarcia (rys. 6.4) - za błędne, metodycznie i merytorycznie, uznaję zestawienie na tym wykresie bezwzględnych wartości zużycia masowego w efekcie prób tarcia w parze jednoimiennej TiAlV z użyciem testowanych preparatów, w sytuacji kiedy nie przedstawiono danych na temat powtarzalności geometrii i masy w zestawie użytych próbek-trzpieni. Jakiegokolwiek porównania takich zmiany masy, które nawet przy tarcu „na sucho” nie przekraczają w tym teście 1,5mg, wymagałyby szczególnej precyzji metodycznej, na co nie wskazuje choćby fakt niekontrolowanej zmiany nacisków powierzchniowych i temperatury w węźle tarcia. Nawet przy spełnieniu tego typu obostrzeń, porównaniu powinny podlegać względne, a nie bezwzględne zmiany masy poszczególnych próbek, a brak takiego podejścia wyklucza wiarygodność efektów opisanego testu. Za błąd uznaję również pominięcie w tej ocenie pomiaru ubytku tarczy-przeciwpróbki – w poprawnie planowanych testach tribologicznych oceniane jest zawsze zużycie każdego elementu węzła tarcia oraz węzła jako całości.

14. Nie posiadają wartości analitycznej makroskopowe zdjęcia śladów tarcia pozostawionych na przeciwpróbce – rys. 6.5 i 6.6 z podpisami, w których brakuje wszystkich niezbędnych parametrów opisujących konkretnie pokazane przypadki testów tribologicznych. Jedyne, niestety niezauważone przez Autorkę, negatywne w wydźwięku wnioski, jakie można było wyprowadzić z tej „dokumentacji”, to dowód na znaczącą zmianę powierzchni kontaktu w efekcie procesu zużywania ściernego (płynący z pomiaru szerokości śladu tarcia), czego w rozprawie nie uwzględniono, jak i klarowny dowód (rys. 6.5c – profilogram) na niezachowanie wymagań geometrycznych w parze trącej. Dowiązane do tej dokumentacji komentarze Autorki, w tym o produktach zużycia i wpływie różnych składników obecnych w użytych preparatach ciekłych, na przebieg procesu zużywania nie posiadają żadnych podstaw merytorycznych.
15. W bogatszym wyborze materiałowym, tj. w odniesieniu do wszystkich trzech wymienionych wcześniej jednoimiennych par trących (oczywiście - niestety bez żadnych dodatkowych informacji przybliżających stan materiałów w tych parach) zaprezentowano badania „roli granicznych warstewek smarnych” – podrozdział 6.1. Jedynym wyróżnikiem tego eksperymentu, względem opisanych badań „na mokro” w parze TiAlV jest „skąpość” smarowania węzła, przy założeniu zachowania wszystkich warunków geometrycznych i kinematycznych testów, co oznacza ich obarczenie wszystkimi zastrzeżeniami zgłoszonymi już wcześniej przez recenzenta. Dochodzi do tych zastrzeżeń nieumotywowana i niepoprawna decyzja Autorki o wytwarzaniu warstwy granicznej substancji smarującej jedynie na powierzchni przeciwpróbki-tarczy oraz niedoprecyzowana procedura postępowania z elementami węzła tarcia przed testem (pomiar geometrii i masy próbek, kontrola efektywności ociekania tarczy, brak informacji o liczności powtórzeń testów w odniesieniu do tego konkretnego cyklu badań itd.).
16. Zaprezentowane na rys. 6.7 zestawienia przebiegów zmian wartości współczynnika tarcia w poszczególnych skojarzeniach dowodzą, iż Autorka ostatecznie utraciła na tym etapie kontrolę nad dokumentacją i jej opisem. Zawartość podrozdziału 6.1 jest bezpośrednio powiązana układem tekstu i wynikami z sygnalizowaną już publikacją [204]. W podpisie rys. 6.7 znalazło się odwołanie do tej publikacji, niestety nieuprawnione, gdyż tego typu wykresy nie zostały w tej publikacji ujęte. Naganny brak testów „na mokro” w odniesieniu do węzłów bazujących na stali 316L i stopie Co-Cr-Mo oznacza brak bazy odniesienia dla wyników testów tych węzłów w obecności założonej warstwy granicznej substancji smarnych, niemniej takie porównanie jest możliwe dla pary cierniej TiAlV (odpowiednio wykresy z rys. 6.2 – badania „na mokro” i 6.7b – warstewki graniczne). Wypada ono fatalnie dla oceny rzetelności postępowania i wiarygodności wyników przedstawianych przez Habilitantkę. Na zestawieniu rys. 6.7b przebiegi oznaczone 0, B i C zostały przeniesione z zestawienia rys. 6.2, podczas gdy na wykresie 6.2 obrazowano przecież wyniki tarcia w zanurzeniu obydwu elementów pary trącej, realizowane w czasie próby 6-krotnie dłuższej niż test warstewek granicznych. Jakakolwiek zbieżność przebiegu charakterystyk ciernych jest w tych przypadkach zdecydowanie nieprawdopodobna, co potwierdza fakt niedopuszczalnego manipulowania wynikami badań i dyskwalifikuje uzyskane rezultaty.
17. Zestawione w tabeli 6.3 wartości średnie współczynnika tarcia (bez metodyki wyznaczania tego parametru i jego odchylenia standardowego) dla łącznie 15 wariantów konfiguracji materiałowej węzłów tarcia, zbudowany na ich podstawie wykres kolumnowy w układzie współczynnik tarcia – typ preparatu – typ biomateriału oraz dokładnie bazujący jedynie na wymienianiu tych wartości,

fenomenologiczny komentarz Autorki, to przykład antyanalizy naukowej w najczystszej postaci, ze zdecydowanie niehabilitacyjnym „odkryciem”, iż największe wartości współczynnika tarcia uzyskano dla przypadków tarcia na „sucho”. Autorka przeoczyła prostą, acz interesującą szansę zestawienia wartości współczynnika tarcia „na mokro” oraz w obecności warstewek granicznych dla badanego stopu tytanu (nawet nie dyskutując problemu zadziwiająco bliskich wartości tego parametru uzyskiwanych w tak różnych warunkach współpracy ślizgowej) a także szczególnie interesujące, funkcyjne analizy zależności współczynnika tarcia w poszczególnych parach ciernych od parametrów fizykochemicznych użytych preparatów ciekłych.

18. W nagłówku wspomnianej tabeli 6.3 zapisano, iż bazuje ona na wynikach publikacji [204], co niestety jest niezgodne z faktami – wartości współczynnika tarcia podane w monografii różnią się (do 10%) od tych podanych w publikacji, czyli pojawia się kolejny zarzut niedopuszczalnie swobodnego traktowania mierzonych parametrów i problem wiarygodności wyników.
19. Identyczne zastrzeżenie dotyczy tabeli 6.4, także przygotowanej w oparciu o wyniki publikacji [204], co nie jest zgodne z faktami – z 15 wartości średnich zużycia masowego podanych w tabeli 6.4, aż w 10 przypadkach dane te różnią się do kilkunastu procent od tych podanych w publikacji, czyli niewiarygodność tak „przetwarzanych” wyników jest faktem.
20. Przy obwarowaniu jak powyżej, zasadnicze wątpliwości i zastrzeżenia budzi sam fakt zestawiania ze sobą wyników pomiaru zużycia masowego badanych stopów, czego dokonano w tabeli 6.4 i na kolejnym nieanalitycznym wykresie słupkowym w układzie: zużycie masowe zależnie od typu „preparatu” i typu stopu - rys. 6.9. Jest niepojęte, jak w rozprawie pretendującej do statusu monografii habilitacyjnej można bezrefleksyjnie zestawiać do bezpośredniego porównania bezwzględne wartości zużycia masowego dla trzech różnych stopów o istotnie lub nawet bardzo istotnie różnej gęstości. Zdecydowanie brakuje tu wyznaczenia zmian ubytku objętościowego, gdyż tylko ten parametr mógłby i powinien być przedmiotem analizy, szczególnie w ujęciu funkcyjnym, choćby w odniesieniu do zmian wartości współczynnika tarcia, a także zmian wartości parametrów fizykochemicznych stosowanych ciekłych preparatów.
21. Zamiast takiej analizy zależności czytelnik tej części rozprawy otrzymuje kontynuację natrętnego, fenomenologicznego wyliczania wartości zużycia masowego w poszczególnych węzłach ciernych (powtarzania tych wartości za tabelą i zobrazowaniem graficznym), bez szansy na jakiegokolwiek wnioski osadzone merytorycznie i bez szansy na niezbędne uogólnienia, gdyż zdecydowanie nie mają takiej rangi ustalenia, iż „najwyższym zużyciem charakteryzowała się stal implantacyjna, a najniższym stop kobaltu” oraz, że „najwyższe zużycie występowało w warunkach tarcia na sucho”.
22. Absolutnie niczego, zwłaszcza na poziomie habilitacyjnym, nie wnosi do prezentowanych rozważań dokumentacja fotograficzna śladów zużycia po próbach tarciovych, sprowadzająca się do prostej wizualizacji efektów geometrycznych realizacji testów tribologicznych. Określenia użyte przez Autorkę w podpisach rysunków i komentarzu do nich, takie jak: „destrukcja powierzchni”, „powierzchnia trzpieni stali 316LV...”, „powierzchnia biomateriałów”, „przekrój poprzeczny przez powierzchnię śladu tarcia”, „zniszczenie powierzchni” świadczą o braku dyscypliny terminologicznej i niedostatku wiedzy w zakresie inżynierii powierzchni. Bezskrytyczne jest użyte przez Habilitantkę stwierdzenie o „cennych informacjach” płynących z omówionej dokumentacji, a jedyne realnie cenne spostrzeżenie, w postaci wreszcie odnotowanego faktu, iż „średnica trzpienia próbki stali

testowanej z udziałem warstewki smarnej uległa zwiększeniu z 1 na 1,2 mm” i tak pozostało bezużyteczne, gdyż Autorka nie skojarzyła tego faktu z niezamierzonymi zmianami w zakresie parametrów realizowanych przez Nią testów.

23. Całkowicie nieklarowna jest przedstawiona w rozprawie dokumentacja i opis struktury chemicznej grup funkcyjnych występujących w testowanych preparatach smarnych oraz w tzw. warstewkach granicznych na bazie tych preparatów, uzyskiwanych po zwilżeniu i próbach tribologicznych zrealizowanych na stopie TiAlV. Widma FTIR pokazane na rys. 6.12 i 6.13 są nadmiernie zminiaturyzowane i nieczytelne a występujące na nich pasma nie zostały wystarczająco jednoznacznie opisane co do ich położenia. Do opisu osi rzędnych widm wprowadzono dodatkowo (poza ujęciem w %) nieistniejącą jednostkę [j.a.], podczas gdy transmitancja promieniowania jest wielkością bezwymiarową. Tabela 6.5, przygotowana według publikacji [204], jest niepoprawnie zatytułowana oraz ma zmienioną zawartość – opuszczono w niej, bez komentarza, łącznie cztery pasma, dodano jedno. Autorka nie odnosi się zupełnie do faktu powtórzenia tego samego widma dla śliny (choć ze zmienionym opisem położenia pasm) - jako preparatu referencyjnego (rys. 6.12) i w drugim przypadku – jako warstewki granicznej na podłożu TiAlV po próbie tribologicznej (rys. 6.13), jak też do sytuacji skrajnie odwrotnej dla pozostałych preparatów, dla których uzyskano po próbach tarcia widma bliskie bazowej powierzchni podłoża TiAlV, bez obecności pasm charakterystycznych dla każdego z użytych preparatów. Uzyskane efekty nie dają zdaniem recenzenta podstawy dla twierdzenia, iż potwierdzono obecność grup funkcyjnych ze składu preparatów smarujących na powierzchni badanych próbek stopu TiAlV, choć niewątpliwie taki fakt jest wysoce prawdopodobny. Zwracam jednocześnie uwagę na wzmiankę o identyfikacji pasm pochodzących od „acetonu wykorzystywanego podczas pomiarów” gdyż ten fakt oznacza zakłócenie czystości metodycznej tego testu. Dopełnieniem obrazu braku dyscypliny metodycznej jest wzmianka, w bazowej dla tego podrozdziału publikacji [204], o stosowaniu obciążenia 15,7 N, co daje naprężenia jednostkowe tylko 11,8 MPa, a nie zakładane (w publikacji i w rozprawie) 20 MPa.
24. Jednostronicowa dyskusja oddziaływań śliny na opory ruchu w skojarzeniach naturalnych, jak i jej potencjalnego wpływu na tribologiczne zachowanie biomateriałów, wprowadzona na zakończenie omawianego podrozdziału nie ma wystarczającego oparcia w wynikach badań własnych i nie wnosi istotnych elementów do inżynierii materiałowej.
25. Mam istotne zastrzeżenia do metodyki, a w konsekwencji do zakwalifikowania prób tribologicznych opisanych w rozdziale 6.2 jako **Badania w warunkach frettingu**. Przedstawiona motywacja wyboru jedynie stali 316L do tych badań jest niewystarczająca. Stwierdzam także, iż wybrany układ kinematyczny pin-on-disc nie został właściwie skonfigurowany i wystarczająco jednoznacznie opisany (w stopniu umożliwiającym odtworzenie tego testu). Odesłanie czytelnika do publikacji [64] z macierzystego zespołu Kandydatki, tj. artykułu prof. J.R.Dąbrowskiego i wsp., który miał tu pełnić rolę wzorca metodycznego, niczego nie wyjaśnia, gdyż tam także metodyka badań tarciovych jest całkowicie niejasna. W tekście pracy [64] podano, iż próbka-tarcza zamocowana na ruchomej podstawie wykonuje ruch „rewersyjny”, zaznaczając na schemacie urządzenia ruch obrotowo-zwrotny, w ocenianej rozprawie określono zadawane przemieszczenie (na tym samym urządzeniu własnej konstrukcji) jako ruch postępowo-zwrotny (co rozumiem jako prostoliniowy posuwisto-zwrotny), nie pokazano jednak na schemacie (rys. 6.14) ani układu ruchu, ani sposobu przyłożenia

obciążenia, natomiast w najświeższej publikacji Kandydatki [Metals 2019] pokazano schematycznie ruch posuwisto-zwrotny ale wykonywany nie przez próbkę, a przez trzpień-przeciwpróbkę z zadaniem obciążeniem pary trącej. To kluczowe kwestie metodyczne, przesądzające o wiarygodności i przydatności uzyskanych rezultatów. Jak wykazały efekty zrealizowanych prób tarcia, w układzie tarcza-trzpień (w formie stożka ściętego o deklarowanej wyjściowej wartości pola powierzchni kontaktu z próbką-tarczą równej $1,33 \text{ mm}^2$) nie uzyskano (we wszystkich typach testów tribologicznych) wystarczającej stabilności geometrycznej pary trącej, co przełożyło się na silną niezgodność deklarowanej i rzeczywistej wartości pola powierzchni śladu tarcia, a także ewidentną niesymetrię i efekty krawędziowe charakteryzujące powstające ślady tarcia (szczegóły w dalszej części recenzji).

26. Poza niedoprecyzowaniem parametrów geometrycznych ruchu względnego tarcza/trzpień nie podano metodyki pomiaru wartości siły tarcia w tym ruchu, ani też przykładowych zapisów zmian siły i współczynnika tarcia w konkretnych próbach, co byłoby kluczowe dla oceny powtarzalności warunków tarcia w zakresie małych przemieszczeń.
27. Za znaczące niedociągnięcie metodyczne w zakresie badań elektrochemicznych uznaję brak analizy skutków przypisania „parze kinematycznej” (tj. dwuelementowej) roli elektrody pracującej, w dodatku bez uwzględnienia faktu, iż założona powierzchnia kontaktu ciernego (jako istotnego wycinka powierzchni elektrody pracującej objętego pomiarem) stanowi jedynie 2,5% wielkości powierzchni czołowej tej elektrody, czyli próbki-tarczy, eksponowanej na działanie elektrolitu; niejasna jest też metodyka badań potencjodynamicznych w warunkach mikroprzemieszczeń – rejestracja pełnej krzywej polaryzacji w kierunku anodowym i powrotnie katodowym zajmuje ok. 45 minut, co stwarza problem potencjalnego nakładania się przebiegu procesu polaryzacji z okresem niestabilności warunków kontaktu ciernego w etapie docierania skojarzenia – kwestia ta nie jest klarownie pokazana w rozprawie.
28. Przystępując do oceny zaprezentowanych w rozprawie wyników badań tribologicznych w zakresie mikroprzemieszczeń elementów pary cierniej (u Kandydatki – frettingu – dalsza część podrozdziału 6.2) muszę powrócić do wspomnianej już publikacji oznaczonej w recenzji [Metals 2019], gdyż analiza jej zawartości stanowi kolejny, a przy tym najbardziej znaczący dowód niepoprawnego pojmowania przez Habilitantkę znaczenia tak ważnych wyróżników aktywności naukowej, jak rzetelność i uczciwość w postępowaniu na wszystkich etapach gromadzenia, analizy i upowszechniania wyników badań.
 - a) [Metals 2019], to najświeższa praca (dostępna w wersji elektronicznej od początku lutego 2019r.) autorstwa Joanny Mystkowskiej (Kandydatki), Dawida Łysika i Marcina Klekotki zatytułowana „Effect of Saliva and Mucin-Based Saliva Substitutes on Fretting Processes of 316 Austenitic Stainless Steel”, a więc dotycząca bezpośrednio i dokładnie tematyki ujętej w omawianym rozdziale rozprawy. Artykuł złożono do czasopisma Metals w dniu 31 grudnia 2018 roku, a więc wiele miesięcy po opublikowaniu przez Oficynę Wydawniczą PB ocenianej rozprawy – monografii Kandydatki. Wymagania wydawnicze w Metals obejmują deklaracje odnośnie udziału współautorów w przygotowaniu publikacji, z których czytelnik dowiaduje się, że poza koncepcją i przygotowaniem pierwotnej wersji artykułu przez Kandydatkę, wykonanie studiów literaturowych i pełnego zakresu eksperymentu oraz napisanie finalnej wersji pracy było wspólnym dziełem każdego ze współautorów.

- b) Odnotowuję, dla pełnego obrazu sprawy, iż w artykule pominięto, w stosunku do zawartości rozprawy habilitacyjnej, niedopuszczalne w pracach naukowych wyniki badań na jednym z preparatów komercyjnych oraz uzupełniono zakres o (nie pokazane w rozprawie) wyniki rejestracji zmian siły tarcia w funkcji wzajemnego przemieszczenia elementów pary trącej, a także - w zakresie wizualizacji wyników – zdecydowanie poprawiono poziom edycyjny i graficzną oprawę prezentowanych wyników.
- c) Problem jednak w tym, iż artykuł napisano na podstawie danych, które pierwotnie zostały zaprezentowane w ocenianej monografii jako wyniki własne Habilitantki, natomiast w późniejszym artykule są to już wyniki współautorskie, a fakt bazowania na wcześniej opublikowanych danych i analizie nie znalazł żadnego odzwierciedlenia w treści, podpisach rysunków i wykazie bibliografii przytaczanych w wymienionym artykule (Habilitantka nie powołuje się na swoją własną rozprawę).
- d) Autopowielone – bez śladu należytego cytowania tego faktu – elementy dokumentacji opiniowanej rozprawy, to m.in.: (i) wiernie tłumaczone na język angielski zdania i długie akapity tekstu monografii odnoszące się do powielonej dokumentacji; (ii) dane z tabeli 6.6, powtórzone wiernie, co do wartości, w treści artykułu oraz na wykresie kolumnowym rys. 3b, natomiast istotnie niezgodne ze źródłowym dla tych danych (zawartych i w monografii i w artykule) wykresem zmian wartości współczynnika tarcia w funkcji czasu próby – rys. 3a w artykule - jest to kolejny dowód niedozwolonych zabiegów prowadzonych na danych eksperymentalnych; (iii) mikrografia z rys. 6.16a oraz mapy rozkładu zawartości chromu i tlenu z rys. 6.16b; (iv) dane liczbowe z tab. 6.8 przedstawione graficznie na wykresie kolumnowym rys. 6b w artykule; (v) dane liczbowe z tab. 6.9 w monografii, przepisane z grubym (1000. krotnym!) zawyżeniem do tekstu i wizualizowane z tym samym błędem na wykresie kolumnowym rys. 3c w artykule (Kandydatka do samodzielności naukowej ma problem z przeliczeniem μm^3 – użytych w monografii na mm^3 – użyte w późniejszym artykule, myląc przelicznik miliard z milionem); (vi) krzywa zmian potencjału otwartego obwodu z rys. 6.18 w monografii powielona na rys. 7 w artykule; (vii) mikrografia z rys. 6.19b powielona na rys. 9a w artykule.
- e) Stwierdzony fakt istotnej nierzetelności naukowej narusza zaufanie do jakości warsztatu naukowego Kandydatki (która zapewne nie posiada świadomości niestosowności takiego postępowania, gdyż powieli swój niedopuszczalny styl pracy nawet w chwili, kiedy jej dorobek podlega ocenie w procedurze habilitacyjnej) i podważa wiarygodność uzyskiwanych wyników, co łącznie dyskwalifikuje gromadzony tym sposobem dorobek zawodowy, bez szansy kwalifikowania wkładu tego dorobku do rozwoju dowolnej dyscypliny naukowej.
29. W badaniach tribologicznych w warunkach mikroprzemieszczeń zaprezentowanych w rozprawie habilitacyjnej powrócił problem testowania bliżej nieokreślonego substytutu śliny będącego preparatem komercyjnym, co jest całkowicie niepoprawne metodycznie i nieprzydatne dla celów analizy naukowej.
30. W komentarzu do uzyskanych wartości współczynnika tarcia Autorka odwołuje się do wyników pomiaru zużycia próbek w testach, które w rozprawie nie zostały pokazane.
31. Mikrografie w widoku normalnym warstwy wierzchniej próbek po procesie tarcia w warunkach mikroprzemieszczeń i oddziaływania różnych substancji smarnych (rys. 6.15 – podpisane

niedostatecznie poprawnie jako „Powierzchnia stali....” – nawet bez wyraźnego wskazania czy obserwowana jest tarcza, czy trzpień?), zestawione przy różnej wartości powiększenia, prezentują przypadkowe artefakty, bez należynej systematyki obserwacji od „ogółu do szczegółów” i nie są wystarczająco dobrej jakości aby na ich podstawie formułować bezzasadne komentarze naniesione bezpośrednio na tle obrazów morfologicznych (cyt.: delaminacja warstwy wierzchniej, warstwa smarna, produkty zużycia, pęknięcia w materiale, plastyczna deformacja powierzchni), jak i wywody zamieszczone w opisie tej dokumentacji SEM. Stwierdzenia o „znacznej destrukcji powierzchni..”, obecności form zużycia „... zmęczeniowego i adhezyjnego” (po realizacji 4500 cykli przy nacisku jednostkowym 15MPa), „plastycznym odkształceniu powierzchni i delaminacji warstwy wierzchniej” czy „fragmentach materiału ulegających stopniowemu odrywaniu się (!) od powierzchni”, a także zdanie podsumowujące, w którym Autorka kojarzy przypadek z najmniejszą wartością współczynnika tarcia i odpowiadające mu dominujące efekty „plastycznych odkształceń” świadczą o niedostatecznej wiedzy na temat uwarunkowań i efektów odkształcenia plastycznego materiałów metalowych oraz niedostatecznej znajomości mechanizmów zmęczenia kontaktowego warstwy wierzchniej badanej stali, czyli zagadnień, które mogłyby być (a nie są) przedmiotem rozważań prowadzonych na gruncie wiedzy przynależnej dyscyplinie inżynieria materiałowa.

32. Krytyczną kwestią w zrealizowanych próbach tarciovych, co jasno przedstawia dokumentacja morfologii zmian powierzchniowych pokazanych na rys. 6.15 - 6,17, 6.19 – 6.21, jest kwestia niepowtarzalności geometrycznej uzyskanych śladów tarcia, w szczególności silna niesymetria kształtu (np. rys. 6.16a, 6.17, 6.21) i nieprzystawalność wymiarowa tych śladów względem zadanej średnicy kołowej powierzchni czołowej trzpienia w parze trącej.
33. W analizie zjawisk uwarunkowanych kierunkowym oddziaływaniem (jak w tym przypadku siły tarcia) absolutnie niezbędne jest orientowanie obserwowanych efektów (tutaj zużycia) względem kierunku wymuszenia, czego w omawianej dokumentacji (za wyjątkiem jednego przypadku wątpliwie poprowadzonego wektora kierunku tarcia – rys. 6.15a) zupełnie brakuje. Pozostaje orientowanie się po kierunku śladów mikroskrawania w efekcie tarcia, które jednak są zdominowane obecnością głębokich śladów ($R_a = 0,4 \mu\text{m}$) po niedostatecznie do tych celów dobranej przez Kandydatkę, końcowej obróbce mechanicznej powierzchni roboczej próbek przed badaniami. Stąd wynika istotny problem interpretacyjny, a pokazany na rys. 6.21 ślad kontaktu pary ciernej (podpisany niejasno „powierzchnia stali po procesie fretting-korozi i korozi”) wskazuje swoją geometrią (widoczne poszerzenie zarysu kontaktu w kierunku prostopadłym do śladów mikroskrawania), że mikroprzemieszczenie w parze ciernej występowało poprzecznie do kierunku tych śladów, czego Autorka, tak jak i w odniesieniu do wszystkich innych niezgodności geometrycznych, całkowicie nie dostrzegła.
34. Jednoznaczna niezgodność, klarownie dostrzegalna w załączonej dokumentacji, dotyczy kwestii deklarowanej i realnej powierzchni kontaktu pary ciernej. Mimo stanowczo niedostatecznej czytelności załączonych obrazów morfologicznych, w tym dyskwalifikującego stanu niewidocznych lub przesłoniętych komentarzami markerów powiększenia, stwierdzam, iż rzeczywiste ślady kontaktu cechują się średnicą poniżej 1 mm (najczęściej jest to 0,8-0,9 mm) wobec założenia 1,3 mm, co oczywiście wypacza wszelkie rozważania związane z wpływem wartości nacisków jednostkowych w złączu. Nakładają się na to wyraźne efekty brzegowe na obwodzie zarysu kontaktu (potwierdzone, choć ukryte w „głębokiej czerni” (sens takiej grafiki?) na profilogramie -

rys. 6.21), które dowodzą niedostatecznej stabilności układu trącego w punktach zwrotnych przemieszczenia.

35. W zakresie zastrzeżeń związanych z aspektami geometrycznymi stwierdzam ponadto, iż przyjęta metodyka wyznaczania ubytku objętościowego powinna być zdecydowanie poddana walidacji z zastosowaniem równoległych pomiarów objętości i masy ubytku. Uzyskane wartości ubytków objętościowych (tabela 6.11) są nierealistyczne, gdyż wskazują na średnią głębokość ubytku kilkakrotnie mniejszą od wartości zamieszczonej w tabeli 6.11 jako „głębokość ubytku” – fakt ten powinien być co najmniej opatrzony stosowną interpretacją.
36. Zaprezentowany na rys. 6.22 „Model fenomenologiczny zjawisk” odbieram jako nieuzasadnioną, bardzo słabo opartą na własnych ustaleniach, próbę złożenia prostych obserwacji w ujęcie modelowe. Już sama lokalizacja trzpienia względem tarczy (osiowo, a nie poza osią, jak we wszystkich wcześniejszych schematach i realnych próbach) całkowicie zmienia kinematykę pary trącej i odrealnia ujęcie modelowe. Brakuje w nim poza tym niezbędnego wskazania chronologii i konkretnej lokalizacji proponowanych zdarzeń cząstkowych, interpretacji wolnej „strefy szarej” (poza obrysem trzpienia), uzasadnienia dla „transportu materiału poza strefę tarcia”, uzasadnienia dla „odsunięcia” strefy korozji wżerowej poza obszar kontaktu z trzpieniem. Nie da się przy takim poziomie ogólnikowości konstruować klarownych wyobrażeń o modelowym przebiegu zjawisk w mikroskali i ich efektów na poziomie makroskopowym. Powtórka twierdzenia o „delaminacji warstwy wierzchniej” dowodzi istotnego niezrozumienia tego pojęcia przez Habilitantkę. Powyższe uwagi, w ujęciu łącznym wykluczają wartość poznawczą prezentowanych w rozprawie habilitacyjnej wyników badań tribologicznych w warunkach mikroprzemyszczeń.

Żadnej istotnej wartości merytorycznej nie wnosi do rozprawy i do oceny jej znaczenia dla dyscypliny inżynieria materiałowa okrojony, zaledwie 3 stronicowy rozdział **7. Ocena korozji elektrochemicznej**. Sam tytuł rozdziału wskazuje, iż Habilitantka operuje niedopuszczalnymi, maksymalnie uproszczonymi schematami przekazu, podchodząc do rozprawy jak do sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego.

37. Obiektem badań odporności na korozję elektrochemiczną są jedynie bliżej nieokreślone próbki stopu TiAlV i tego zawężenia materiałowego nie opatrzono komentarzem. Nadmiernym uproszczeniem schematu badań korozyjnych, w odniesieniu do badań biomateriałów, jest dopuszczenie stanu powierzchni z $R_a = 0,2 \mu\text{m}$, który, w świetle obecności gęstych śladów obróbki ubytkowej pokazywanych na takich samych próbkach do badań tribologicznych (np. rys. 6.5) nie może być uznany za stan „po polerowaniu”.
38. Za istotne odstępstwo od typowych warunków badań korozyjnych biomateriałów uznaję także decyzję o prowadzeniu badań w temperaturze pokojowej, a także nieuprawnione włączenie do tych testów – w roli elektrolitu – trzech preparatów handlowych.
39. Wobec sprowadzenia roli biomateriału – tu stopu TiAlV – do roli nieopisanego obiektu, na który oddziałują ślina i preparaty ślino-podobne, prezentowane badania mają jedynie formułę testowania właściwości tych preparatów, co w układzie czysto fenomenologicznym komentuje Autorka, bez nawet najdrobniejszej próby nawiązywania do dwufazowej struktury i stanu materiału podlegającego korozji. Bez uwzględnienia tych aspektów materiałowych czynione wzmianki o różnej aktywności korozyjnej testowanych płynów to jedynie przyczynkowe ustalenia dla tych konkretnie przypadków,

bez szansy na opis zjawisk i uogólnienia niezbędne w monografii habilitacyjnej i takich uogólnień w ocenianej rozprawie brakuje.

Obszerny (objętość 20 stron) rozdział **8. Badania procesu korozji mikrobiologicznej biomateriałów metalowych** ujęty jest w rozprawie niestety w podobnej konwencji jak rozdział 7. Biomateriały (tym razem użyto wszystkie trzy stopy, bez żadnego doprecyzowania informacji o ich stanie wyjściowym, choćby przez odwołanie się do rozdziału wprowadzającego) pełnią „pasywną” rolę podkładki, określonej w rozprawie mianem „próbki metali”, co oddaje stopień samoidentyfikacji Kandydatki z inżynierią materiałową. Na próbkach stali 316L, stopu TiAlV i stopu Co-Cr-Mo prowadzono inkubację mikrobiologiczną w obecności jednego ze szczepów bakterii redukujących siarczany, a następnie oceniano wpływ tego zabiegu na zmiany stanu powierzchni próbek obserwowanych w widoku normalnym przy zastosowaniu laserowej mikroskopii konfokalnej.

40. Wysoce nieprofesjonalna jest deklaracja Autorki o przygotowaniu próbek stopów przez ich „wyszlifowanie, wypolerowanie i ... wysterylizowanie...” przy jednoczesnym barku informacji o końcowym efekcie tych przygotowań, choćby w postaci parametru R_a . Także w tych testach stop tytanu został użyty w stanie bez należynej mu pasywacji, co skutkuje brakiem przełożenia wyników na realne wyroby implantacyjne wykonane z tego typu materiału.
41. Zwracam uwagę na brak komentarza Autorki do faktu niejednorodności stopnia i zakresu obszarowego zmian powierzchniowych, w tym także obecności wyraźnych punktowych ubytków korozyjnych, uzyskanych na badanych stopach już po ekspozycji w podłożu TSI, bez bakterii (próba kontrolna - rys. 8.2), co oznacza, iż obecność tego samego podłoża we właściwych testach mikrobiologicznych może znacząco i w sposób niekontrolowany wpływać na wyniki tych testów. Komentarze Autorki odnoszące się do stanu próby kontrolnej uznaję za niewiarygodne, gdyż nie poparte żadnymi dowodami.
42. Podobną, czyli znikomą wartość analityczną mają tego samego typu, jakościowe komentarze do obrazowania efektów inkubacji mikrobiologicznej po 28 dniach kontaktu z zawiesiną bakterii – rys. 8.3. Niedopuszczalna jest zmiana (czterokrotne zwiększenie) skali obrazowania na tym rysunku, w stosunku do obrazowania dla próby kontrolnej (rys. 8.2), gdyż zatracą się tym sposobem efekty bazowy, a to jest niepoprawne metodycznie.
43. Wskazywanie a priori zmian korozyjnych na zdjęciach 8.4b i 8.6b nie ma podstaw, a przy okazji ilustruje niedojrzałość warsztatu metodycznego Kandydatki – odwrócenie poprawnej kolejności ujęć mikrografii od małej do dużej skali powiększenia. Stan zmian morfologicznych na mikrografii rys. 8.4b jest także potwierdzeniem niedostatecznego przygotowania próbek do testów – artefakty geometryczne związane ze śladami obróbki ubytkowej nakładają się tutaj na efekty testu korozji biologicznej utrudniając analizę.
44. Dokumentacja fotograficzna pokazana na rys. 8.4 do 8.10 i powiązane z nią subiektywne oceny jakościowe formułowane w treści rozdziału nie wnoszą istotnych faktów do prowadzonej analizy, zwłaszcza wobec podjęcia w dalszej części tego rozdziału analizy ilościowej skali zaawansowania i morfologii zmian korozyjnych. Autorka uległa w licznych przypadkach „efektom barwnym” mikroskopii konfokalnej nie zauważając, że wizualizacje 3-D stopnia rozwinięcia powierzchni (rys. 8.7b, 8.8b i c, 8.9a-c, 8.10b) całkowicie pozbawione czytelnej legendy i skali wymiarowej obserwowanych obszarów (tak je przedstawiono w rozprawie) są tylko zbędnym, wręcz

utrudniającym analizę wypełniaczem objętości rozprawy. Tak prowadzone opisy jakościowe efektów korozji biologicznej są też nośnikiem błędów wynikających z niedopracowania terminologicznego tekstu i braku krytycznej oceny oderwanych przypadków pomiarowych. Nie ma żadnego celu i jest niewłaściwe, eksponowanie morfologii (cała strona 116) i konkretnych wymiarów pojedynczego, przypadkowego wżeru korozyjnego, jak na rys. 8.8, gdyż nie pełni on w żadnym stopniu roli obiektu reprezentatywnego dla prowadzonej analizy, specjalistka w dyscyplinie inżynieria materiałowa nie pisze o stali 316L, iż jest to „biomateriał na bazie metali”, nie jest poprawne dokonane przez Autorkę „wymiarowanie” „zmiany korozyjnej” (to ewidentne wżery, więc należy je nazywać zgodnie z faktem) z rys. 8.10c, wreszcie niepoprawny jest brak komentarza Autorki do przedstawionych obok siebie danych o głębokości wżerów korozyjnych (2,26 μm – literatura, ponad 60 μm – badania własne) – to tylko wybrane przykłady błędów w opisie tych wyników.

45. Zagadkowo (i niepoprawnie) brzmi „identyfikacja ilościowa zmian” i „badania analizy obrazu” zapowiedziane jako wstęp do analizy ilościowej zmian powierzchniowych wywołanych korozją mikrobiologiczną, a także stwierdzenia, iż do badań wybrano „powierzchnie obserwowane za pomocą techniki CLSM przy skali 400 μm ”, oraz „oceniano pola powierzchni i ilość zmian korozyjnych”. To zbiór błędów (także językowych) w zakresie podstawowej terminologii badań mikroskopowych, popełnionych w skali znamionującej głęboką niedojrzałość warsztatu badawczego Kandydatki do samodzielności naukowej.
46. Pisząc o „żółtym obrysie zmian korozyjnych”, którego brak na wskazanym rys. 8.11 Autorka przekierowuje jednocześnie czytelnika do własnej, autorskiej publikacji [199] (H4 w wykazie osiągnięć), z której zaczerpnięto mikrografie z rys. 8.11. Fakt powielenia wyniku zaznaczono w tekście, natomiast nie uwidoczniono go tam gdzie jest najbardziej potrzebny i właściwy, aby uniknąć zarzutu stwarzania pozorów oryginalności wyników pokazanych w rozprawie, tj. w podpisach rys. 8.11 i 8.12 w całości złożonych z 4 powielonych mikrografii. Niestety nie jest to jedyne i nie najcięższe uchybienie rzetelności naukowej jaka wynika z tego przypadku. Z nieznanych przyczyn (przypuszczam, że z niestaranności, wzmocnionej brakami w zakresie solidnego warsztatu naukowego) Autorka popełnia niedopuszczalny błąd o znamionach manipulowania wynikami badań poprzez (niewymuszoną) zmianę markerów powiększenia na mikrografiach z rys. 8.11a i b, co w obu przypadkach oznacza aż 2,3. krotną zmianę skali tych samych obiektów pokazanych w rozprawie i w publikacji, natomiast w przypadku mikrografii z rys. 8.12a i b - dokonana w monografii (jako późniejszej publikacji) niewłaściwa zmiana położenia markerów powiększenia doprowadziła do (20-30)% zmiany skali tych samych obiektów. Odmawiam takiej dokumentacji jakiegokolwiek wiarygodności i to w obydwu wersjach wydruku prac.
47. Kopiowanie dokumentacji, tym razem z wieloautorskiej publikacji [202] z 2015r, bez oznaczenia tego faktu i w tekście i w podpisach rysunków, czyli w sposób naruszający dobre zasady pracy naukowej, ma miejsce także w przypadku rys. 8.3c (powielony Fig.1) i rys. 8.9a (powielony Fig.3c).
48. Mam istotny problem z zaszeregowaniem typu wykresów kolumnowych pokazanych w rozprawie na rys. 8.13. Powinny to być, zgodnie ze sztuką analizy statystycznej dla tego typu danych ilościowych, histogramy częstości występowania wżerów korozyjnych według podziału na klasy wielkości pola powierzchni pojedynczych wżerów, ale zdecydowanie taki zamiar się Autorce nie powiódł. Nie jest znana liczba analizowanych obiektów (tu wżerów korozyjnych), informacja o wartości pola powierzchni kontrolnej, na której przeprowadzono analizę pojawia się dopiero w dalszej części

rozważań, gdyż Autorka nie jest świadoma kluczowego znaczenia tego parametru, przypisania konkretnych wartości pola powierzchni pojedynczych wżerów korozyjnych dokonano do przedziałów (klas) o nierównej rozpiętości (tym samym całkowicie wypaczając realność oceny rozkładu wielkości wżerów), a licznosc obiektów przynależnych do tak wskazanych klas podano w wartościach bezwzględnych, co jasno wskazuje, iż Habilitantka nie potrafi przygotować poprawnego histogramu, a te w Jej wykonaniu są bezwartościowe dla prowadzonej analizy. Nie potrafi także poprawnie opisać osi prezentowanych grafów, gdyż na osi odciętych nie występuje niejasna kategoria „powierzchnia zmian korozyjnych”, natomiast na osi rzędnych, jeśli już warunkowo uznać wartości bezwzględne, to wyrażone liczbą, a nie ilością zmian korozyjnych, przy czym w poprawnie skonstruowanym histogramie powinna być to częstość występowania cechy w danym przedziale wielkości.

49. Stwierdzam również, że pokazane na rys. 8.13 grafy są w istocie kompilacją wykorzystującą dane (bez żadnej sygnalizacji tego faktu cytowaniem – to kolejny fakt naruszenia dobrych zasad pracy naukowej) z identycznie zaaranżowanych zestawień w publikacjach [202] (dla stali 316L) i [199] (dla stopów TiAlV i Co-Cr-Mo) oraz, że w tych wydawnictwach znalazły uznanie recenzentów, włącznie z zaznaczaniem w poszczególnych przedziałach wielkości analizowanych wżerów całkowicie niezrozumiałych przedziałów błędu wyznaczania liczby obiektów przynależnych do danego zakresu pola powierzchni wżerów. O ile można zgodzić się z warunkowym domniemaniem, iż kompilacja wyników z dwóch wcześniejszych źródeł napisanych z udziałem Habilitantki może mieć jakiś cień racjonalności analitycznej (oczywiście pod warunkiem poprawnego cytowania, którego brak), o tyle nielogiczna zmiana sposobu znakowania osi rzędnych zastosowana w rozprawie, z przesunięciem używanej tu skali logarytmicznej o wartość 0,5 i jednocześnie „przesunięciem w dół z zachowaniem proporcji” wartości liczby obiektów w poszczególnych klasach, podczas gdy dokumentacja wskazuje, iż dane zbierano z tych samych obszarów próbek i to już na etapie pisania artykułów, a nie monografii, jest kolejnym zabiegiem o znamionach niedopuszczalnej manipulacji wynikami badań doświadczalnych i tak ten fakt odbieram.
50. Utwierdza mnie w tym przekonaniu nieporadność Kandydatki i Jej nieznaną istotę histogramu widoczna w komentarzach do tych pseudo-histogramów i finalnie do wyników oznaczenia stopnia odporności na korozję biologiczną w oparciu o ilościowy udział względny powierzchni objętej zmianami korozyjnymi. Konkluzja, iż przeprowadzona analiza ilościowa wykazała, w zakresie odporności korozyjnej biomateriałów metalowych w obecności bakterii redukujących siarczany, przewagę stopu TiAlV nad Co-Cr-Mo i obydwu nad stalą 316L jest oczywista i nie wnosi niczego nowego do ogólnie dostępnej wiedzy. Bardziej odkrywczy byłby komentarz do zasadności stosowania aż 56. dniowej ekspozycji stopów na działanie bakterii w warunkach „statycznej” inkubacji oraz do skali stwierdzonych zmian korozyjnych względem stanu próbek kontrolnych, które nie zostały w rozprawie poddane ocenie ilościowej zmian korozyjnych.
51. Nie jest prawdziwe stwierdzenie, iż „próbki biomateriałów po badaniach korozji ... poddano analizie z wykorzystaniem mikroskopii transmisyjnej”, gdyż takie podejście dotyczy jedynie stali 316L. Kandydatka, pisząc o preparatyce nie używa poprawnej terminologii i informuje błędnie, iż użycie systemu FIB-STEM „pozwoiliło na analizę przekroju poprzecznego zmian korozyjnych”. Na wszystkich, tj. aż (i jedynie) trzech mikrografiach zamieszczonych w rozprawie, zresztą cytowanych (tym razem poprawnie, przez zaznaczenie tego faktu w podpisach rysunków) za wieloautorską publikacją [202],

zobrazowana jest warstwa wierzchnia (Autorka nie używa tego poprawnego terminu), bez zauważalnych oznak oddziaływania korozyjnego.

52. Habilitantka nie zauważa faktu, iż w rzeczywistości uzyskała zobrazowanie substruktury (tego niezbędnego pojęcia Autorka także nie używa, więc wnoszę, iż go nie zna) warstwy wierzchniej badanej stali w takiej postaci, jaka jest zgodna z wiedzą materiałową na temat struktury w objętości i w warstwie wierzchniej stali typu 316L już w stanie dostawy. Oczywiście, w poprawnie zakrojonych badaniach materiałowych prowadzonych w aspekcie analizy mechanizmów korozji i zużywania tribologicznego, a więc w odniesieniu do warstwy wierzchniej, takie subtelne badania TEM stanu wyjściowego, zwłaszcza warstwy wierzchniej, są absolutnie obowiązkowe, gdyż powinny stanowić układ odniesienia dla obserwacji efektów wpływu czynników niszczących na stan warstwy wierzchniej, właśnie w jej przekroju, a nie jak u Autorki, gdzie regułą są „zewnętrzne” obserwacje materiałów w widoku normalnym, „od powierzchni”.
53. W każdym razie, nawet przy braku badań struktury i substruktury warstwy wierzchniej w stanie wyjściowym, stwierdzam bezsprzecznie, iż wiązanie (w podpisie rys. 8.14 i w krótkim komentarzu) faktu istnienia wyróżnionej błonki tlenkowej z ekspozycją na działanie bakterii jest całkowicie nieuzasadnione. Rażąco i niepoprawne jest stwierdzenie Kandydatki o „ocenie struktury stali... tuż pod jej powierzchnią”, nieuprawnione – przed próbą szacowania składu chemicznego – wskazywanie na warstewkę tlenków bez podania choćby widocznych tu symptomów amorficzności tej strefy, nieporadne i błędne terminologicznie – wskazywanie na „redukcję wielkości ziaren do głębokości ok. 20 nm w porównaniu do głębiej położonych warstw”. Cytuję całe zdania, gdyż sposób ich formułowania dostarcza bezpośrednich dowodów na brak podstaw, nie mówiąc o zaawansowanym poziomie wtajemniczenia Kandydatki ubiegającej się o samodzielność naukową w zakresie inżynierii materiałowej. Nie pada tu nawet słowo austenit, nie wspominając o widocznych elementach substruktury, gdyż pisząca jednoznacznie nie potrafi ich zidentyfikować. W tym fragmencie rozprawy powraca także pytanie (a raczej kwestia braku odpowiedzi na to pytanie postawione przez recenzenta wcześniej) o formę materiału wyjściowego, z którego pobierano próbki do badań, gdyż byłby to klucz do interpretacji stanu substruktury w obszarze warstwy wierzchniej, w strefie pod wyróżnioną błonką tlenkową.
54. Objawowe (to znowu dominująca bezproduktywna fenomenologia) spojrzenie Kandydatki, ujęte w zdaniu – „na widoku (rec. !) przekroju stali (rec. !) 316L umieszczonego na rysunkach (rec. !).... w najbardziej zewnętrznej jej (czyli stali - rec. !) części widać dodatkowo niejednorodność struktury (rec. !), co jest wynikiem zmian korozyjnych na powierzchni (rec. !) tej stali (porowatość powstała w wyniku depolaryzacji anodowej)” - jest formą całkowicie nieuprawnionego wywodu pozostającego bez związku z uzyskanymi wynikami. Obserwowane, w zewnętrznej strefie warstwy tlenkowej, zróżnicowanie gęstości elektronowej ultra-nanometrycznych (o wymiarach pojedynczych nanometrów) podobszarów jest naturalnym zjawiskiem towarzyszącym powstawaniu (samoistnemu) tlenkowej warstwy pasywnej i wyłącznie taki charakter można na podstawie zrealizowanych badań przypisać tej subtelnej strefie warstwy wierzchniej. Oczywiście, szczególnie poznawcze byłoby wyjaśnienie zróżnicowania składu chemicznego, fazowego i morfologii wyróżniających się dwóch podstref w nanowarstwie tlenkowej ale tego w rozprawie nie podjęto. W zamian, Habilitantka serwuje czytelnikowi całkiem nierealistyczne (odwołujące się do nieobecnych tu faktów) zapewnienia, iż „powstający na powierzchni biofilm... przyczynia się do powstawania ubytków...,

proces ten odsłania głębsze warstwy materiału, intensyfikując proces korozji, która przyczynia się do powstawania zmian w głębszych strukturach, tzw wżerów korozyjnych”. Trudno powstrzymać się od cytowania tak „głębokich” przemyśleń, które niemal po każdym słowie powinny być opatrzone wykrzyknikiem zdumienia. Może i nie jest (przynajmniej główną) rolą recenzenta roztrząsanie problemów stylu uprawiania nauki, niemniej piszę te uwagi z nadzieją, iż przed młodym naukowcem jest ciągle szansa na absolutnie niezbędną poprawę tego stylu.

55. W pełni negatywnie odbieram metodykę wykonania i sposób opisu analizy składu chemicznego w subtelnych mikroobszarach warstwy wierzchniej. To, że „analiza ... testowanej próbki stali (rec. !) została przeprowadzona w dwóch miejscach jej przekroju (rec. !): w warstewce (rec. !) tuż pod powierzchnią (rec. !) ... na głębokości ok. 10 nm ... punkt 1 ... i w głębi materiału (rec. !) ... 80 nm pod powierzchnią (rec. !) .. punkt 2 ..” wskazuje (poza krytycznie niewłaściwym stylem tego opisu – zgodnie z zaznaczeniami recenzenta), iż analizę wykonano tylko w tych dwóch wyróżnionych strefach, więc nie mają uzasadnienia odcinki niepewności pomiarowej zaznaczone na wykresie kolumnowym rys. 8.16 (to kolejny dokument zapożyczony w sposób sygnalizowany ze wspólnej publikacji [202]), gdyż pokazywane są „wyniki w obu punktach”.
56. Oddzielną kwestią są same wyniki uzyskane w efekcie mikroanalizy EDS. Zmierzona zawartość ponad 10%mas. (29%at.) tlenu w objętości warstwy wierzchniej, ewidentnie poza strefą tlenkową (pkt. 2) jest wynikiem całkowicie nierealistycznym, tak jak też zupełnie przemilczane zubożenie warstwy tlenkowej w chrom (pkt. 1 - zjawisko całkowicie odwrotne od ogólnie znanego, typowego stanu), przy jednoczesnym (również raczej nie fizycznym, a wynikającym z reguły bilansowania składu chemicznego do 100%) jej wzbogaceniu w nikiel. Nie jest profesjonalne pozostawianie takich wyników bez komentarza, w tym bez podkreślenia faktu, iż metoda EDS nie jest uznawana za wiarygodną w oznaczaniu tlenu w obecności pierwiastków metalicznych i wyniki tego oznaczenia powinny być traktowane ze szczególną ostrożnością, co najwyżej jako półilościowe i do celów bezpośredniego porównywania w danym eksperymencie.
57. Nie podzielam opinii Autorki o tym, iż uzyskane wyniki „wskazują na intensywne procesy utleniania stali”, zwłaszcza wobec wzmianek (czytelnych przede wszystkim w macierzystej dla tych wywodów pracy [202]) o dominującej roli tlenków żelaza (a nie chromu) w warstwie pasywnej (cóż by to była wówczas za pasywność??) i tym bardziej, iż opinia ta została całkowicie bezpodstawnie podbudowana odwołaniem do wyników pracy poświęconej biokorozji „pospolitej” niestopowej stali niskowęglowej (w rozprawie pozycja [58]), co sygnalizuje, że wiedza Kandydatki w zakresie uwarunkowań odporności korozyjnej stopów metali jest także limitowana.
58. Kończąc krytyczną ocenę wyników badań STEM warstwy wierzchniej stali 316L muszę niestety i po raz kolejny wskazać jednoznaczną nieodpowiedzialność Autorki rozprawy w zakresie dbałości o wierność przekazu dokumentacji i treści, z brzemienym skutkiem doprowadzenia do niedozwolonego efektu manipulowania wymiernymi efektami pomiarów, dyskwalifikującego uznanie ich jakiegokolwiek przydatności w analizie naukowej. Stwierdzam te fakty w oparciu o analizę efektów cytowania i kopiowania mikrografii z Fig.6a, b w artykule [202] (2015r.) do ocenianej rozprawy – rys. 8.14a, b. Jest zdecydowanie niedopuszczalne aby taka operacja skutkowałą „edytorską” zmianą wielkości elementów substruktury i to w skali sięgającej aż 80% zawyżenia wymiarów składników substruktury przetransponowanej do rozprawy. Prokurowanie takich artefaktów (jeśli nawet niezamierzone) całkowicie zmienia perspektywę oceny nanostruktury w newralgicznej dla tych badań

strefie przypowierzchniowej warstwy wierzchniej, co ilustruje chociażby prosty pomiar grubości warstwy tlenkowej, dokonany dokładnie w położeniu „białych strzałek” naniesionych na mikrografie Fig. 6a i Rys. 8.14a odpowiednio. W oryginale (w publikacji [202]) wynik pomiaru to niespełna 14 nm, podczas gdy w „kopii”, czyli rozprawie, to już blisko 24 nm (ponad 70% zawyżenie grubości warstwy tlenkowej względem oryginału!). W świecie nano to kapitalna różnica, a tak „przetwarzane” wyniki zerują zaufanie do warsztatu naukowego realizatora i wiarygodność, niestety konsekwentnie wszystkiego co prezentuje w Jej badaniach Kandydatka.

59. Jakby na potwierdzenie nieuchronności skutków powyższego zastrzeżenia, już w kolejnym skromnym pomiarze składu chemicznego metodą XPS, Kandydatka (niestety) potwierdza swój zgubny nawyk lekceważącego traktowania kwestii precyzji w postępowaniu z wynikami badań i na przeniesionym (z odnośnikiem literaturowym) wykresie rys. 8.17b (odpowiednio Fig. 5 w pozycji [202]) „modyfikuje” (to najłżejsze możliwe określenie) legendę z przypisaniem symboli pierwiastków chemicznych do kolorów linii poprzez zamianę chromu z siarką, nawet przy tym ignorując wyróżnioną z powodu istotności udziału siarki, podpowiedź-ostrzeżenie w podpisie Fig. 5, iż „green line – sulfur”. Abstrahując od niedyskutowanego w rozprawie problemu realności wyników ilościowego pomiaru dla pojedynczego badania, stwierdzam, iż taka „zamiana” winduje w rozprawie poziom siarki do 20%at., podczas gdy w oryginalnym dokumencie jest to poziom do 0,6%at. W uzupełnieniu - przykładem lekceważącego podejścia Kandydatki do kwestii dopracowania merytorycznego i redakcyjnego rozprawy jest choćby użyta formuła podpisu tego nieudanego rys. 8.17, w brzmieniu „Analiza chemiczna (zawartość pierwiastka, AC) powierzchni: a) ...”, przy czym nieobjaśnione AC [%] użyto także na tym wykresie jako tytuł osi rzędnych (jak wynika z publikacji [202] - ale nie z treści polskojęzycznej rozprawy – jest to niespotykany i niepoprawny akronim od „atomic concentration”).
60. Wobec wszystkich powyższych ustaleń, uznaję szczegółową analizę treści rozdziału **9. Modyfikacja preparatów śliny w kierunku aktywności przeciwdrobnoustrojowej** za bezprzedmiotową, motywując dodatkowo i przede wszystkim tę decyzję faktem lokowania się zakresu tej części rozprawy ewidentnie poza obszarem tematycznym i właściwością merytoryczną inżynierii materiałowej. Ślina i jej pochodne, jak wszystkie inne ciecze „eksploatacyjne” nie jest, gdyż nie może być przedmiotem rozważań na kanwie metodologii inżynierii materiałowej, szczególnie w ujęciu prezentowanym przez Habilitantkę, która czyni te badane substancje ciekłe podstawowym obiektem swoich zainteresowań. W rozdziale 9 prezentowane są dywagacje wyłącznie poświęcone oddziaływaniu preparatów komercyjnych i przygotowanych przez Habilitantkę, ze szczepami bakterii i grzybów, z pominięciem tytułowych dla rozprawy „wybranych biomateriałów”, poza drobną wzmianką o realizacji jednego z testów z użyciem handlowej próbki stopu kobaltu w roli podłoża. Celowo unikam w tej ocenie określenia analiza, pisząc świadomie o dywagacjach, gdyż z całym przekonaniem stwierdzam brak jakichkolwiek podstaw merytorycznych i w zakresie doświadczenia zawodowego, upoważniających Kandydatkę do prowadzenia badań z zakresu biologii/biochemii, leżących poza jej formalnymi kompetencjami. Poza wszelkimi wątpliwościami nie są to próby stanowiące wkład do rozwoju inżynierii materiałowej.
61. Na dywagacjach o „ślinie” osnute jest także ogólne i krótkie (niespełna 4 stronice) **Podsumowanie** rozprawy. „Wybrane biomateriały” zostały tu wymienione z nazwy (przez wskazanie typu stopu) jednokrotnie, oczywiście jedynie jako obiekty, na których przeprowadzono testy (w tym przypadku, w nawiązaniu do testów tarciovych). W podsumowaniu brak jakiegokolwiek dyskusji

aspektów materiałowych i w konsekwencji, **brak wkładu wniesionego poprzez monografię habilitacyjną do rozwoju dyscypliny inżynieria materiałowa.**

62. Wymienione przez Kandydatkę w Autoreferacie – w nawiązaniu do rozprawy habilitacyjnej – „oryginalne osiągnięcia przedstawione w monografii” eksponują wyłącznie problematykę doboru preparatów ślinopodobnych, z nawiązaniem do przyczynkowych ustaleń w zakresie zagadnień odporności korozyjnej i zużywania tribologicznego ale bez uwzględnienia, w oparciu o aparat pojęciowy, metodologię i wiedzę merytoryczną przynależną inżynierii materiałowej, roli warstwy wierzchniej biomateriałów traktowanych jedynie jako „podłoże” tych eksperymentów, co **odbiera dokonanym ustaleniom „osiągnięcia habilitacyjnego” atrybuty znacznego wkładu do rozwoju wnioskowanej dyscypliny naukowej.**

— * * * —

3. Ocena innych (poza rozprawą habilitacyjną) osiągnięć zawodowych, w szczególności pod kątem potwierdzenia istotnej aktywności naukowej Kandydatki

W 15. letnim okresie działalności naukowo-dydaktycznej dr inż. Joanny Mystkowskiej, z czego dziesięć ostatnich lat przypada na okres po doktoracie, można wyróżnić w zasadzie dwa, rozdzielne czasowo etapy rozwoju zawodowego i zarazem dwa podstawowe, dość pokrewne obszary zainteresowań merytorycznych Habilitantki. Pierwszy etap i obszar, do obrony rozprawy doktorskiej, jest w mojej ocenie bardziej zwarty tematycznie i zarazem bez wątplenia wpisujący się w dyscyplinę inżynieria materiałowa. Na dobrej podbudowie wykształcenia akademickiego w zakresie technologii chemicznej polimerów Kandydatka podjęła badania w zakresie technologii oraz opisu budowy i właściwości kompozytów polimerowych na stałe wypełnienia stomatologiczne. Badania realizowane w ramach projektu zamawianego, a następnie projektu promotorskiego bazowały na interesujących koncepcjach użycia wypełniaczy z grupy modyfikatorów tarcia oraz równolegle - szczególnie ważnych dla biofunkcjonalności stomatologicznej - wypełniaczy stanowiących źródło kontrolowanego uwalniania fluoru. Podobnie, jako przynależne do zakresu tematycznego inżynierii materiałowej, odbieram także badania biodegradowalnych elastomerów poliestrowęglanouretanowych, jakie Habilitantka realizowała podczas stażu naukowego w Politechnice Warszawskiej w 2013 roku, a więc już w okresie po obronie doktoratu.

Efekty prac zawartych w rozprawie doktorskiej stały się przedmiotem dwóch publikacji w czasopismach z IF – jedynej, jakie ukazały się z udziałem ówczesnej doktorantki przed obroną doktoratu. Wzmiankuję te prace, gdyż po dzień dzisiejszy zachowały one dwa pierwsze miejsca na liście częstości cytowań niezależnych wśród prac z istotnym wkładem merytorycznym Kandydatki, osiągając odpowiednio 17 cytowań na pracę dotyczącą uwalniania fluoru z kompozytów stomatologicznych (w Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej, 2006, IF=0,8) oraz 6 cytowań na pracę o wpływie cementu szkło – jonomerowego na twardą tkankę zęba (w Advances in Medical Sciences, 2006, IF=2,1). Wymienione publikacje, przygotowane we współpracy z zespołem z Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, jak mi nie mam w ramach realizacji projektu PBZ, były dobrą przesłanką dla łączenia zainteresowań interdyscyplinarnych grup, z zauważalnym już na poziomie tytułów tych prac, wkładem wiedzy z zakresu inżynierii materiałowej. W Autoreferacie Habilitantka nie uwzględnia - i słusznie - wymienionych publikacji, natomiast podaje krótką informację o fakcie, iż łącznie 8 kolejnych prac z jej udziałem, opublikowanych w pierwszych 3 latach

po obronie rozprawy doktorskiej, w tym rozdział w monografii, jeden artykuł w czasopiśmie posiadającym IF i 7 artykułów w czasopismach bez współczynnika wpływu, wykazuje związek z tematyką tej rozprawy. Doceniam tę deklarację, zauważając jednocześnie, iż brakuje w niej wyraźnego stwierdzenia o niewliczaniu tych pozycji (zgodnie z zasadą jednokrotnej oceny dorobku w danym postępowaniu) do dorobku habilitacyjnego, który ma być efektem prac realizowanych po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Niestety - uważam, że niekorzystnie dla profilu Kandydatki w dyscyplinie inżynieria materiałowa, jej dalsza współpraca z zespołami specjalistów z zakresu biologii i medycyny została ukierunkowana, także w głównym nurcie gromadzenia dorobku habilitacyjnego, w dominującym stopniu na zakres płynów biologicznych i zjawisk kontaktowych w układzie biopreparaty ciekłe – biomateriały (także metalowe), jednak, jak wynika z prowadzonej oceny, ze zdecydowanym niedowartościowaniem aspektów inżynierii materiałowej. Najlepszym wskaźnikiem tego stwierdzenia jest przegląd zakresu specjalizacji czasopism, w których ukazały się publikacje z udziałem Kandydatki, wskazane przez Nią, jako „związane tematycznie z głównym osiągnięciem naukowym”, czyli z rozprawą habilitacyjną, co brzmi o tyle zastanawiająco, iż aż 5 z tych prac nie zostało wskazanych w wykazie bibliografii do tej rozprawy. Wśród wymienionych w dokumentacji (zał. 5a) 17 pozycji znajduje się 7 artykułów w czasopismach z IF, 7 artykułów bez IF i 3 przyznane patenty krajowe. Wszystkie trzy patenty (4-5 współtwórców w każdym) dotyczą śliny i jej substytutów, a więc zdecydowanie tematycznie nie przynależą do obszaru dyscypliny inżynieria materiałowa. Aż 3 z 14 pozostałych publikacji w tej grupie ukazało się w *Solid State Phenomena*, czasopiśmie, które straciło uprawnienia do wyliczania współczynnika IF i nie jest znaczące dla dyscypliny inżynieria materiałowa. Dokładnie w tym samym obszarze tematycznym – kontaktu ślina-podłoże - ulokowano 4 następane prace w krajowych czasopismach *Engineering of Biomaterials* (Inżynieria Biomateriałów, bez IF, 7 pkt. MNiSW) oraz *Acta Mechanica et Automatica* (bez IF, 7 pkt. MNiSW), bez istotnego odniesienia do inżynierii materiałowej. Umiarkowaną rangę, w ocenie formalnej, posiada czasopismo *Acta of Bioengineering and Biomechanics* (z IF ok. 1,0 i 15 pkt. MNiSW), w którym ukazały się 3 kolejne prace Kandydatki powiązane z osiągnięciem, zresztą także ukierunkowane na problemy biokorozji i biotribologii, przy pomijalnym odniesieniu do aspektu biomateriałów. Pozostałe 4 publikacje z IF, „wspierające” główne osiągnięcie łączy ze sobą, poza typowym (jak wyżej) dla prac Kandydatki dystansowaniem się od meritum inżynierii materiałowej, Jej silnie nieproporcjonalna deklaracja o predominantnym udziale własnym w wieloautorskich zespołach. Brak oświadczeń współautorów tych prac nie jest dla recenzującego przeszkodą dla stwierdzenia, iż te deklaracje Kandydatki, na poziomie 65%, 60%, 60% i 80% w zespołach odpowiednio 6, 6, 7 i 5. osobowych są nierealistycznie zawyżone, a sprowadzanie pozostałych wykonawców, nawet bliższych specjalizacji rozważanych tu czasopism niż Kandydatka, tj. kolejno: *J. of Molecular Science*, *J. of Oral Health and Preventive Dentistry*, *J. of Biomedical Materials Res. B* oraz *J. of Friction and Wear* do średniego udziału 5-8% znamionuje co najmniej brak samokrytycyzmu naukowego.

Nie jestem zwolennikiem sztywnego traktowania kwestii znaczenia wskaźników bibliometrycznych, niemniej są one bez wątpienia pomocnym narzędziem oceny pracy naukowej, zwłaszcza w aspekcie upowszechnienia wyników, a w nawiązaniu do oceny habilitacyjnej - także umiędzynarodowienia oraz ilościowego szacowania stopnia zainteresowania środowiska naukowego uzyskiwanymi rezultatami prac. W odniesieniu do dorobku zaprezentowanego przez Habilitantkę, z uwzględnieniem wcześniej dokonanej recenzji jakościowej Jej prac własnych, na których bazowały znaczące fragmenty rozprawy habilitacyjnej, ocena bibliometryczna wypada zdecydowanie niedostatecznie. Informacje bibliometryczne w zakresie ważnej grupy prac wspierających osiągnięcie

habilitacyjne dotyczą 11 (z 17) publikacji występujących w korzystniejszej dla Habilitantki bazie Scopus. Te 11 prac, opublikowanych w latach 2013-2018, uzyskało łącznie jedynie 19 cytowań niezależnych (bez uwzględnienia cytowań własnych Habilitantki, a po odjęciu cytowań w pracach pozostałych współautorów liczba ta maleje do zaledwie 12, z nieakceptowalną średnią jedno cytowanie na pracę). Jeszcze mniej korzystnie – średnio poniżej jednego cytowania na pracę, prezentuje się (z dwoma wyjątkami, o których wkrótce) ocena cytowalności pozostałych prac opublikowanych z udziałem Kandydatki. To w sumie 24 prace, z czego 10 w czasopiśmie z IF. Wyłączając z tego zestawu 5 artykułów w czasopiśmie nie notyfikowanych w bazie Scopus oraz wspomniane 2 wyjątki stwierdzam, iż pozostałe 17 prac z okresu 2009-2017, niezwiązanych, wg Kandydatki, bezpośrednio z głównym osiągnięciem habilitacyjnym (w tym nawet nie odliczone 7 publikacji bazujących na rozprawie doktorskiej) uzyskało jedynie 15 cytowań niezależnych. W tę statystykę wpisuje się niestety dokładnie ocena osobistych osiągnięć publikacyjnych Habilitantki widzianych przez pryzmat zainteresowania środowiska Jej pracami autorskimi. W bazie Scopus występują 4 takie prace z łączną liczbą cytowań równą 4, co pozostawiam bez komentarza.

Wspomniane 2 prace uznane za „wyjątkowe” w dorobku Kandydatki, zasługują zdaniem recenzenta na takie wyodrębnienie z trzech klarownych powodów, tj. rdzenia tematycznego tych prac, zakresu tematycznego czasopism, w których się ukazały oraz zakresu deklarowanego udziału Habilitantki w tych pracach. W obydwu przypadkach są to prace pilotowane i powiązane z doktoratem Katarzyny Niemirowicz, specjalistki w zakresie mikrobiologii i nanobiomedycyny z Uniwersytetu Medycznego w Białymstoku, bardzo rozbudowane eksperymentalnie, z ukierunkowaniem na analizę oddziaływania funkcjonalizowanych nanocząstek magnetycznych w jednym przypadku ze środowiskiem grzybów (praca w *Nanomedicine – Nanotechnology, Biology and Medicine* 2016, IF=5,72, 14 współautorów, deklarowany udział Habilitantki – 7%, 19 cytowań niezależnych), a w drugim bakterii (praca w *Journal of Nanobiotechnology* 2015, IF=4,24, 10 współautorów, deklarowany udział Habilitantki – 10%, 24 cytowania niezależne). Udział Habilitantki, wg Jej deklaracji, polegał na pomiarach napięcia powierzchniowego „testowanych roztworów” (to biofizyka płynów - poza inżynierią materiałową), a w drugiej z prac, dodatkowo na enigmatycznie określonym „przeprowadzeniu badań z wykorzystaniem techniki TEM”, co jest o tyle zaskakujące, iż we własnej jednostce Kandydatka nie posiada dostępu do mikroskopii transmisyjnej i w żadnej z jej podstawowych prac w ramach osiągnięcia ta technika nie była przez Nią wykorzystywana. Oczywiście współautorstwo prac w tych bardzo dobrych czasopiśmiech zalicza się, w stosownej części, do osobistego dorobku Kandydatki, jednak niestety nie wzmacnia Jej pozycji w dyscyplinie wniosku habilitacyjnego. Natomiast widoczny kontrast wielokrotnie różnego stopnia zainteresowania ze strony środowiska specjalistów, do których dociera publikacja poprawnie dobrana do profilu cenionego czasopisma, powinien być dla Habilitantki najlepszym drogowskazem na dalszą aktywność naukową, w tym strategię publikowania swojego dorobku.

Efekt dotychczasowej strategii Habilitantki w tym zakresie jest taki, iż indeks Hirsha Jej publikacji, o znikomej wartości $h=4$ (bez autocytowań) musi być dla potrzeb oceny dorobku habilitacyjnego, a więc osiągniętego po obronie doktoratu, jeszcze bardziej zredukowany. Wynika to z faktu, iż na dzień złożenia wniosku habilitacyjnego indeks $h=4$ budują dwie publikacje sprzed doktoratu (z 2006 roku) oraz dwie wyżej wskazane „wyróżnione” publikacje z zakresu biofarmakologii, a więc spoza dyscypliny inżynieria materiałowa i spoza podstawowej specjalizacji Habilitantki.

Na tę czysto ilościową ocenę dorobku naukowego Habilitantki w zakresie poza monografią, jako głównym osiągnięciem, nakładają się dodatkowo bardzo liczne uwagi jakie nasuwa lektura

publikacji przygotowanych z Jej udziałem. Ze względu na obszerność tej recenzji zwrócę uwagę jedynie na ewidentne przypadki niedopuszczalnej niestaranności edycyjnej, prowadzącej do nierzetelności merytorycznej, w prezentacji wyników w trzech przykładowo wybranych, istotnych pracach, gdyż podbudowywano tymi pracami edycję rozprawy habilitacyjnej. W pracy H3 (z wykazu w załączniku 5a1), wynik analizy chemicznej materiału w stanie dostawy utożsamiono z wynikami analizy EDS składu chemicznego w mikroobszarach wstawiając do tekstu te same wyniki ujęte w tabelach z różnymi nagłówkami (tab. I i tab. II), co jednak nie może być łagodząco potraktowane jako pomyłka składu komputerowego, gdyż w tabeli II zmieniono jednocześnie świadomie precyzję zaokrąglania podawanych wartości. Oczywiście, traktowanie w tak uzyskanej tabeli I wyników punktowych EDS, jako analizy masywnej, wypacza całkowicie sens takiego podejścia.

W pracy H4, która jest autorskim utworem Habilitantki, zestaw dwóch mikrografii z rys. 1a i b, powtórzono dokładnie na kolejnej, sąsiedniej stronie (jako rys. 3a i b, niemal obok siebie – do wglądu) oczywiście z różnymi podpisami wskazującymi na tak różne stany próbek, jak relacja próby kontrolnej inkubowanej bez udziału bakterii (rys. 1) do próby inkubowanej 28 dni z udziałem bakterii (rys. 3), co gorsza, w przypadku mikrografii b, w dodatku na innym stopie. Także oddalam tutaj domniemanie prostej, acz niedopuszczalnej pomyłki, gdyż „przy okazji” zmanipulowano (brakuje tu innego określenia na nieświadomość wymaganej precyzji postępowania) wartość rzeczywistego powiększenia pokazanych obiektów obserwacji o blisko 15%. To dla mnie dowód, iż wcześniej opisane (na przykładzie rozprawy habilitacyjnej) przypadki naruszania wiarygodności wyników nie są wyjątkiem, a regułą. Krótco tylko wspomnę o powszechnym w pracach Habilitantki, niesensownym dublowaniu informacji o długości wzorca powiększenia na mikrografiach i w podpisach rysunków, znamionującym, nawet w tak prostych kwestiach, niedostatki warsztatu naukowego inżyniera materiałowego. W kolejnej z „losowanych” prac - H5 występuje analogiczna kontynuacja „niewag” – w podpisie rys. 5 użyto dwukrotnie nazwę 316LVM opatrując nią, w drugim przypadku błędnie, mikrografię ze śladami zużycia stopu Co-Cr-Mo.

W dobrej praktyce laboratoryjnej, w procedurach badawczych i sposobach postępowania z wynikami badań, jakie powinien mieć absolutnie wypracowane i zakodowane każdy pracownik nauki, a kandydat do samodzielności naukowej w szczególności, nawet jeden realnie przypadkowy fakt takich „nieścistości”, jak wskazano w powyższych przykładach, absolutnie podważa wiarygodność, i wykonawcy, i stosowanych procedur i samych wyników. Oznacza to dyskwalifikację merytoryczną prezentowanych wyników i jednoznaczne stwierdzenie braku pozytywnego oddziaływania prac przygotowanych z udziałem Habilitantki na postęp w dyscyplinie inżynieria materiałowa.

Dorobek publikowany w postaci artykułów naukowych uzupełniają prezentacje konferencyjne w łącznej liczbie 8 referatów na konferencjach międzynarodowych odbywających się w kraju i w jednym przypadku w Wilnie oraz 12 referatów na konferencjach krajowych. Są to specjalistyczne, cyklicznie konferencje, organizowane przede wszystkim przez środowisko bioinżynierii, biomechaniki i mechatroniki, na których problematyka ściśle materiałowa nie odgrywa kluczowej roli i weryfikacja, podczas tych konferencji, założeń prac osadzonych w inżynierii materiałowej ma ograniczony charakter. Odnotowuję jednocześnie, iż aż 13 prac konferencyjnych ujętych w wykazie dorobku Habilitantki posiada identyczne lub wiernie tłumaczone na język angielski tytuły i identyczne lub nieznacznie zmienione, co do kolejności, składy autorskie z odpowiadającymi tym przypadkom artykułami naukowymi, które ukazywały się po konferencjach w odstępie rocznym – dwuletnim. Odpowiednio tożsame są prace: K4-H8; K5-H4; K7-H9; K8-H6; K9-D13; K10-D14; K11-H10; K12-H12; K14-H11; K15-H7; K16-D17; K17-D9 oraz K18-D10. Oznacza to, iż 3 artykuły indeksowane

w JCR oraz 5 innych nie posiadających IF, a zaliczonych przez Kandydatkę do powiązanych tematycznie z rozprawą habilitacyjną ma swoje podłoże w pracach konferencyjnych i fakt ten nawet nie został w tych artykułach odnotowany poprzez stosowne cytowanie. Takie postępowanie, oznaczające niedopuszczalne powielenie niektórych pozycji w wykazie dorobku naukowego, skłania recenzenta do przypomnienia ważnej zasady, wyrażonej m.in. w Kodeksie etycznym PAN, zgodnie z którą "Pracownik nauki nie mnoży publikacji naukowych w celu upozorowanego wzbogacenia swego dorobku. Jeżeli upowszechnienie osiągnięć naukowych usprawiedliwia opublikowanie tej samej pracy w różnych czasopismach, to należy powiadomić o tym redakcję tych czasopism i uzyskać ich zgodę. W takiej sytuacji konieczne jest powołanie się autora na swe wcześniejsze publikacje tego samego tekstu oraz **wyraźne zgrupowanie powtórzonych publikacji w wykazie własnego dorobku naukowego na jednej pozycji**". Zasada ta niewątpliwie dotyczy także prac konferencyjnych, które mogą i wręcz powinny być upowszechniane w formie artykułów pokonferencyjnych, jednak przy zachowaniu reguły wykazywania takich przypadków jako jednej „wzmocnionej” pozycji dorobku. To ostatnie zastrzeżenie powinno być traktowane jako absolutny imperatyw bezwarunkowy, który „skraca” listę prac konferencyjnych Kandydatki z 20 do 7 pozycji.

Ponadto dobrze, w ujęciu ilościowym, oceniam dbałość Habilitantki o zabezpieczenie własności intelektualnych w realizowanych przedsięwzięciach – jest ona współautorem 4 przyznanych patentów i jednego zgłoszenia w procedurze krajowej, co jest rzadkim zjawiskiem w środowisku kandydatów do habilitacji i co doceniam pomimo faktu lokowania tematyki tych patentów (co najmniej w trzech przypadkach) poza ścisłym obszarem inżynierii materiałowej. Skromnie wypada natomiast udział Habilitantki w zaledwie dwóch opracowaniach aplikacyjnych o charakterze ekspertyz na zamówienie przedsiębiorców. Wreszcie niezadowolająco prezentuje się, może nie tyle aktywność, co skuteczność Habilitantki w pozyskiwaniu funduszy na badania naukowe i w zakresie realizacji projektów. Za potwierdzony uznaję Jej udział w roli wykonawcy w jedynie 2 projektach badawczych NCN oraz kierowanie pracami zespołu Politechniki Białostockiej w realizacji projektu Fundacji Naukowej Polpharmy. Wymieniane przez Kandydatkę, opinia i ekspertyza na rzecz przemysłu, nie mogą być traktowane w kategorii projektów, tak jak też rutynowe zadania badawcze w ramach finansowania statutowego. Brak doświadczeń w formalnym kierowaniu przedsięwzięciami projektowymi jest istotnym minusem w procesie ubiegania się o samodzielność naukową co, może paradoksalnie, ale jeszcze bardziej podkreśla załączona lista nieudanych starań Kandydatki o pozyskanie finansowania proponowanych przez nią prac. Cztery kolejne niepowodzenia w ubieganiu się o kierowanie projektami w konkursach NCN-PB, LIDER, MINIATURA i SONATA, to bardzo klarowny sygnał, jaki wysłały Habilitantce gremia recenzentkie i konkursowe, iż ani Jej osobisty dorobek naukowy, ani proponowana tematyka, w każdym przypadku tych zgłoszeń powiązana z obszarem ocenianego osiągnięcia habilitacyjnego i z ukierunkowaniem na rolę śliny w kontakcie z biomateriałami, nie uzyskują wystarczającej akceptacji merytorycznej. Sygnał ten powinien być potraktowany tym bardziej poważnie, iż dorobku i koncepcji nie wystarczyło nawet na pokonanie stosunkowo prostej bariery w konkursie MINIATURA, skierowanym do początkujących badaczy.

Osiągnięcia naukowe Habilitantki w okresie po doktoracie znalazły uznanie w uczelni, sformalizowane przyznaniem Jej dwukrotnie nagrody indywidualnej III stopnia i kilkakrotnie (dane niejasne) nagrody zespołowej III stopnia JM Rektora PB za efekty pracy naukowej, dydaktycznej i organizacyjnej, a także w skali ogólnokrajowej, w postaci szczególnie cenionego 3-letniego stypendium MNiSW dla wybitnych młodych naukowców.

Podsumowując ocenę dorobku naukowego w części poza osiągnięciem habilitacyjnym, zestawiam niedostateczną ocenę wiarygodności i znaczenia merytorycznego przedłożonych prac publikowanych, uzupełniając potwierdzoną znikomym zainteresowaniem środowiska naukowego tymi pracami i nieakceptowalnym poziomem parametrów bibliometrycznej oceny dorobku Kandydatki, a także Jej niedostateczną skuteczność w pozyskiwaniu funduszy na badania naukowe, z ogólnie dobrą i docenianą przez przełożonych aktywnością zawodową oraz dobrą aktywnością patentową i zauważalną w zakresie kontaktów z otoczeniem gospodarczym. Niestety, zgodnie z wymaganiami ustawowymi, ocena jakościowa aspektów merytorycznych dorobku jest decydująca i to ona **przesądza o ogólnie niedostatecznej ocenie dorobku naukowego dr inż. Joanny Mystkowskiej, ulokowanego poza osiągnięciem habilitacyjnym.**

4. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego Kandydatki

Dr inż. Joanna Mystkowska legitymuje się ponad 15. letnim stażem dydaktycznym, jest więc już doświadczonym nauczycielem akademickim. Na Jej dorobek dydaktyczny składa się przygotowanie dokumentacji i pomocy dydaktycznych oraz prowadzenie wykładów, ćwiczeń laboratoryjnych i projektów z przedmiotów powiązanych tematycznie przede wszystkim z Jej wykształceniem akademickim, tj. chemii, inżynierii chemicznej, technologii chemicznej oraz przetwórstwa polimerów i kompozytów polimerowych, w tym dla zastosowań medycznych. Jest to wyraźny dowód na poprawną zbieżność specjalizacji dydaktycznej i naukowej Kandydatki, ale jedynie do etapu obrony rozprawy doktorskiej. Zagadnienia rozwijane w ostatnich 10 latach, w ramach prac naukowych ukierunkowanych po doktoracie na problematykę mechanizmów niszczenia korozyjnego i tribologicznego biomateriałów metalowych nie znajdują odbicia (przynajmniej według danych z Autoreferatu, do którego nie dołączono wykazu tematów prac dyplomowych, być może nawiązujących do tych kwestii) w prowadzonych przez Habilitantkę programowych zajęciach dydaktycznych. Odnotowuję, iż gruntowne wykształcenie chemiczne i sprawność językowa zapewniają Kandydatce wyróżniający udział w ofercie kształcenia w języku angielskim, z powtórzeniem w tej wersji praktycznie wszystkich wyżej wymienionych obszarów dydaktyki krajowej oraz szczególnie cenne doświadczenie płynące z aż 12 przypadków udziału w wymianie akademickiej w ramach programu Erasmus. Dane te wskazują na znaczną aktywność i zaangażowanie czasowe w dydaktykę, szkoda, że nie przedstawione w ujęciu ilościowym. Istotnie znaczne zaangażowanie Kandydatki w proces dydaktyczny znajduje także potwierdzenie w liczbie wypromowanych prac końcowych – aż 51 absolwentów studiów I i II stopnia oraz 7 final project uczestników Erasmusa, a także w 28 recenzjach prac inżynierskich. Doceniam także deklarowany wkład Kandydatki w modernizację laboratoriów dydaktycznych i naukowych, powiązanych tematycznie z Jej działalnością, jak i w szczególności – wyróżniające zaangażowanie w popularyzację nauki i własnych osiągnięć w mediach i w obiegu internetowym.

W ujęciu formalnym Kandydatka nie posiada dorobku organizacyjnego wyrażonego pełnieniem funkcji w strukturze uczelni (podane informacje o kierowaniu aż trzema laboratoriami – jakby równoległe? – traktuję w kategorii wewnętrznych uregulowań porządkowych), natomiast ma na swoim koncie 8 lat wypełniania ważnych obowiązków wydziałowego koordynatora ds. programu Erasmus oraz udział w licznych wydziałowych komisjach podejmujących sprawy dydaktyczne i studenckie. W kategoriach osiągnięć organizacyjnych traktuję czterokrotny udział Kandydatki w komitetach organizacyjnych cyklicznych konferencji z zakresu biomechaniki, mechatroniki i materiałów, w ich edycjach organizowanych przez Jej macierzysty wydział, w tym jednokrotne pełnienie funkcji sekretarza konferencji. Wskazuję wreszcie, w aspekcie osiągnięć organizacyjnych,

na szerokie korzystanie przez Habilitantkę z możliwości jakie stworzył jej udział w programie TOP500 Innovators, włącznie z wyjazdami studyjnymi do czołowych laboratoriów amerykańskich oraz staże przemysłowe i szkolenia doskonalące w ramach POKL, FNP i Białostockiej Fundacji Kształcenia Kadr.

Kandydatka zgłasza w dorobku promotorstwo pomocnicze w przewodzie doktorskim oraz funkcję opiekuna naukowego doktoranta – w obydwu przypadkach brakuje najważniejszych dla jej osiągnięć informacji, tj. określenia dyscypliny naukowej tych prac, a w przypadku otwartego przewodu doktorskiego, także daty otwarcia i rady wydziału prowadzącej to postępowanie.

Na tle wielu osiągnięć organizacyjnych słabiej prezentują się te wynikające z powinności recenzenckich. Za ledwie 1 przypadek recenzowania wniosku o finansowanie projektu krajowego jest dowodem na słabą pozycję dorobku Kandydatki w ocenie gremiów odpowiedzialnych za dysponowanie środkami na naukę. Skromnie, choć zauważalnie (jedynie ostatnie dwa lata, 10 recenzji) wypada także Jej aktywność w zakresie recenzji manuskryptów złożonych do publikacji w czasopiśmie notyfikowanym w JCR, z uzupełnieniem, iż tylko w dwóch przypadkach były to czasopisma ze specjalizacją materiałową oraz uwagą, iż zastanawiające, a nawet naganne jest podejmowanie przez Kandydatkę recenzji poza zakresem kompetencji - w International Journal of Nanomedicine (1 praca) oraz International Journal of Molecular Sciences (aż 5 prac). Listę recenzji uzupełnia 17 prac zgłoszonych do czasopism spoza JCR, co łącznie można uznać za zadowalający wynik.

W zakresie działalności stowarzyszeniowej Kandydatka jest członkiem Stowarzyszenia TOP Innovators500. Za szczególne osiągnięcia dla oświaty i wychowania została odznaczona Medalem KEN, a za całokształt dotychczasowych osiągnięć – Medalem Brązowym za długoletnią służbę.

Ogólnie dorobek dydaktyczny, organizacyjny i w zakresie upowszechniania nauki przez dr inż. Joannę Mystkowską **oceniam jako zadowalający.**

5. Ocena końcowa

Dr inż. Joanna Mystkowska przedłożyła wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dyscyplinie inżynieria materiałowa w oparciu o osiągnięcia naukowe w postaci rozprawy zatytułowanej „Procesy korozji i zużycia tribologicznego wybranych biomateriałów metalowych w środowisku śliny i jej substytutów”. W całościowej ocenie recenzenta, przedłożonej rozprawie brakuje wystarczającej głębi ujęcia problemu – rozumianej głównie jako poprawność merytoryczna i metodyczna, niefenomenologiczny opis i zaawansowana analiza prezentowanych wyników, wreszcie bezwarunkowa rzetelność i wiarygodność warsztatu naukowego Habilitantki oraz, co najważniejsze, poprawne przypisanie obszaru i przedmiotu badań do właściwej dyscypliny naukowej. Materiałem dowodowym dla tej uogólnionej oceny są przedstawione w recenzji 62. obszerne grupy uwag odnoszących się do poszczególnych aspektów rozprawy habilitacyjnej oraz do pozostałego dorobku Habilitantki. Nie jest zasadne powracanie do tych uwag, poza generalnym podkreśleniem, iż to nie materiały, a płyny biologiczne są głównym przedmiotem zainteresowania Habilitantki, na co wskazuje jednoznacznie sformułowanie celu poznawczego i użytecznego oraz zakresu zrealizowanych badań własnych ukierunkowanych na „ocenę wpływu środowiska jamy ustnej na procesy tarcia, zużycia i korozji biomateriałów metalowych, ze szczególnym uwzględnieniem roli śliny”. Dorobek naukowy, jaki wnosi rozprawa habilitacyjna, uzyskany przy takim doprecyzowaniu priorytetów badawczych, nie potwierdza kompetencji Habilitantki na poziomie samodzielności naukowej w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Analogiczne zastrzeżenia merytoryczne i metodyczne, a przy tym potwierdzające przypadki naruszenia zasad dobrej praktyki pracy naukowej,

w tym postępowania laboratoryjnego, dotyczą także pozostałego publikowanego dorobku naukowego powstałego z udziałem Habilitantki. W szczególności, całokształt dorobku wykazuje niedostateczne przygotowanie merytoryczne Habilitantki w zakresie analizy zagadnień inżynierii materiałowej biomateriałów metalowych, zwłaszcza w odniesieniu do inżynierii warstwy wierzchniej w warunkach oddziaływania korozyjnego i tribologicznego oraz liczne, ilustrowane w recenzji przypadki niedostatecznej klarowności w opisie aspektów metodycznych prac, nierzetelności w postępowaniu z wynikami badań, nierzetelnego odnoszenia się do danych w dokumentach pierwotnych, autopowielania wyników wcześniejszych prac własnych, przy całkowitym braku lub niepoprawnym sygnalizowaniu tego faktu odnośnikami literaturowymi, czy całkowite pomijanie, w podsumowaniach wszystkich analizowanych prac, aspektów materiałowych i w konsekwencji, brak wkładu tych prac do rozwoju dyscypliny inżynieria materiałowa.

Według aktualnej oceny recenzenta, jasną stroną sylwetki zawodowej Habilitantki jest jej ponadprzeciętna aktywność dydaktyczna i organizacyjna, co jednak zdecydowanie nie rekompensuje, gdyż nie istnieje taka formalna możliwość, podstawowego braku jakim jest niedojrzałość i niedoskonałość merytoryczna jej warsztatu naukowego ocenianego przez pryzmat przedłożonego osiągnięcia habilitacyjnego. Poziom merytoryczny rozprawy habilitacyjnej i innych prac w przedłożonym dorobku naukowym jest kluczowym parametrem w ocenie spełnienia ustawowych wymogów przez kandydatkę do uzyskania stopnia doktora habilitowanego i związanej z tym faktem samodzielności naukowej, na co wskazują wytyczne Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów do Ustawy z dnia 14 marca 2003r, według których **pierwszorzędne znaczenie w ocenie kwalifikacji kandydatki mają osiągnięcia w pracy naukowej, a rozprawie habilitacyjnej powinno się stawiać duże wymagania, gdyż ma ona być dowodem „znacznego wkładu” kandydatki w rozwój dyscypliny naukowej i potwierdzać jej przygotowanie do samodzielnej pracy naukowo-badawczej**. Tymczasem Habilitantka nie podjęła w pracach z Jej udziałem i nie doprowadziła do rozwiązania żadnego istotnego problemu limitującego postęp w dyscyplinie inżynieria materiałowa. Nie mają takiej rangi „oryginalne osiągnięcia przedstawione w monografii” eksponujące wyłącznie problematykę doboru preparatów ślinopodobnych, z nawiązaniem do przyczynkowych ustaleń w zakresie zagadnień odporności korozyjnej i zużywania tribologicznego ale bez uwzględnienia roli warstwy wierzchniej biomateriałów traktowanych jedynie jako „podłoże” tych eksperymentów.

Reasumując, stwierdzam, iż całokształt dorobku naukowego dr inż. Joanny Mystkowskiej nie osiąga dolnej akceptowalnej granicy wymagań ustawowych dla uzyskania postulowanego awansu naukowego, a złożony wniosek o postępowanie habilitacyjne uznaję za jednoznacznie przedwczesny.

Jednocześnie postuluję, do **Rady macierzystego Wydziału Kandydatki**, aby Jej wniosek, poza zwróceniem uwagi Jej mentorów naukowych na wyraźne niespełnianie kryteriów merytorycznych w zakresie dorobku naukowego, został obligatoryjnie oceniony w bardzo ważnych, wymienionych w recenzji, aspektach znaczącego naruszenia rzetelności naukowej, w szczególności w odniesieniu do najbardziej aktualnego i znamionnego przypadku **[Metals 2019]**, o znamionach kwalifikacji do postępowania dyscyplinarnego.

Uwzględniając powyższe, uznaję, iż **dr inż. Joanna Mystkowska nie spełnia wymagań ustawowych stawianych kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria materiałowa**. Wnioskuje do Komisji Habilitacyjnej o podjęcie uchwały zawierającej **odmowę poparcia Jej wniosku** w postępowaniu przed Radą Wydziału Inżynierii Materiałowej Politechniki Warszawskiej.