

Prof. dr hab. Henryk Bala  
Politechnika Częstochowska  
Wydz. Inż. Procesowej, Materiałowej  
i Fizyki Stosowanej; Katedra Chemii,  
Tel.: (034)3250704/Fax: (034)3250602  
E-mail: [hbala@wip.pcz.pl](mailto:hbala@wip.pcz.pl)

Częstochowa, 28. XII. 2012 r.

## RECENZJA ROZPRAWY HABILITACYJNEJ

pt:

***Degradacja systemów powłoka nanokrystaliczna-stalowe podłoże  
w warunkach niszczenia kawitacyjnego***

oraz **DOROBKU NAUKOWEGO**

**Dr inż. Alicji Krelli**

Podstawa prawna – zlecenie Wydz. Mechanicznego Politechniki Łódzkiej z dn. 6.XII.2012 r.  
w związku z pismem Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów Nr BCK-VI-L-6462/2012

### **I. Ocena osiągnięcia naukowego (pracy habilitacyjnej) pod kątem istotności wkładu Kandydatki w rozwój dyscypliny naukowej**

Pani dr inż. Alicja Krella (*absolwentka Politech. Gdańskiej, Wydz. Technol. Maszyn i Org. Prod. - 1990 r., Dr n.t. - Instytut Maszyn Przepływowych PAN, Gdańsk - 2003, Obecnie - st. specjalista; Pracownia Kawitacji, IMP PAN Gdańsk*) jako swoje **osiągnięcie naukowe** (habilitacyjne) uważa cykl jednotematyczny **5-ciu artykułów anglojęzycznych** (3 prace indywidualne + 2 dwuautorskie o deklarowanym jej udziale większościowym: 60%), których podsumowanie polskojęzyczne ujęła w formie jednoautorskiej monografii (*Zeszyty Naukowe IMP PAN, 556/1515/ 2012 - Studia i Materiały*).

Formalnie rzecz biorąc, wspomniana **monografia nie jest pracą oryginalną** ani nie stanowi twórczego ujednoczenia, bądź opracowania „nowej teorii” na podstawie wcześniej wspomnianych 5 artykułów. Dlatego, moim zdaniem, nie można jej uznać jako monografii habilitacyjnej. Nie wiem za bardzo, po co została ona przez Autorkę napisana. Dawniej, tego typu opracowania (niekoniecznie zwarte) traktowano jako „przewodnik po publikacjach” stanowiących podstawę rozprawy habilitacyjnej. W podobny sposób również Recenzent traktuje to opracowanie: nie jako odrębną publikację, ale jako rodzaj „podsumowania” z odniesieniami do własnych artykułów. Zaznaczam jednak, że w monografii znajduje się obszerna literatura problemu - blisko 300 pozycji (czego nie ma np. w w/w 5 publikacjach) a z drugiej zaś strony - nie ma w niej szeregu zależności, wyników, wykresów, tabel, fotografii itd., które znajdują się w przedmiotowych publikacjach. Co więcej, w końcowej części monografii Kandydatka wymienia 16 „publikacji własnych” (wśród nich jest 5 - stanowiących podstawę habilitacji).

Dla Recenzenta nie jest do końca jasne dlaczego właśnie tylko 5 artykułów (a nie np. 16 lub więcej) Kandydatka wybrała jako wyodrębnione osiągnięcie naukowe. Monografia p.

dr inż. A. Krelli jest pozycją przydatną, zarówno ze względu na pogłębione studium literaturowe jak i na wskazanie osobliwości oddziaływania założonych frakcji impulsów kawitacyjnych z powierzchnią stali pokrytą twardymi powłokami azotkowymi. Plonem tych rozważań jest zaproponowanie modelu mechanicznej degradacji warstw powierzchniowych.

Opublikowanie 4 artykułów w silnych czasopismach międzynarodowych (*Wear* - 2x, *Surface&Coat.Technol.* i *Eng.Failure Analysis*, w latach 2007-2011 plus jednego (2010 r.) w *Advances in Materials Science* - czasopismo krajowe, bez IF) musiało znaleźć wcześniejszą aprobatę ze strony opiniodawców tych czasopism, której Recenzent, mimo kilku zastrzeżeń metodologicznych, nie zamierza podważać. Tym samym, chociażby sama ranga tych czasopism powinna być gwarantem **dobrego poziomu naukowego przedmiotowych publikacji**, czyli zarazem - **osiągnięcia habilitacyjnego** Autorki.

Osiągnięcie habilitacyjne pani dr inż. A. Krelli jest próbą powiązania podatności na mechaniczną degradację w warunkach obciążeń kawitacyjnych o zadanej intensywności (w środowisku wody „komunalnej”) niskotemperaturowych, twardych, nanokrystalicznych powłok azotkowych (TiN i Cr-N). Powłoki te nakładano metodą katodowego odparowania łukowego (ARC PVD) na (stosunkowo „miękkie”) podłoża stali kwasoodpornej bądź nierdzewnej. Atak kawitacyjny był realizowany na oryginalnym przepływowym stanowisku z szczelinowym wzbudnikiem kawitacji<sup>1</sup>, starając się we wszystkich eksperymentach stosować identyczne warunki intensywności strugi (ciśnienia  $p_1$  i  $p_2$  i szer.szczeliny 5 mm). Spośród parametrów wytwarzania powłok, które Kandydatka zmienia, wymienić należy temperaturę nakładania warstw, rodzaj podłoża, grubość warstw i napięcie polaryzacji, co rzutuje na takie charakterystyki fizykochemiczne otrzymywanych układów jak skład fazowy, twardość czy moduł Younga. Pomiarów stopnia zużycia powłok Kandydatka dokonuje metodą wagową, rejestrując ubytki masy pokrytych powłokami próbek po 600-minutowej ekspozycji w „chmurze kawitacyjnej”.

Swoją ocenę „osiągnięcia” przedstawię, podając krytyczne uwagi własne, bez szczegółowych zapytań, jako że obowiązująca Ustawa nie przewiduje ustosunkowywania się habilitanta do zarzutów i wątpliwości merytorycznych recenzentów. Spośród tych uwag (być może polemicznych) **bądź wątpliwości dotyczących kwestii merytorycznych zamieszczonych w opublikowanych pracach** wymienię w szczególności:

1. Nie wiadomo dokładnie jaka część powierzchni roboczej próbki jest równodostępna dla strugi kawitacyjnej. Nie są podane szczegóły techniczne co do „ustawienia” próbek, nie jest jasne, jaka powierzchnia poddawana była ekspozycji etc. Moim zdaniem, ubytki masy próbek należałoby odnosić do jednostki ich geometrycznej powierzchni (S) poddanej działaniu obciążenia kawitacyjnego. Zatem, na osi rzędnych krzywych kawitacyjnych raczej powinny być umieszczane wartości  $\Delta m/S$  a nie  $\Delta m$ . Znajomość „powierzchni ataku kawitacyjnego” przy znanej grubości powłoki (i gęstości odpowiedniego azotku) **pozwoliłaby na obliczenie masy warstwy azotkowej**, która później ulegnie delaminacji.

2. Nachylenia zależności  $\Delta m/S = f(t)$  mają swój sens fizyczny - są to „szybkości erozji”. Szybkości erozji mają znaczenie fundamentalne i, rzecz jasna, dla danego układu zmieniają się w czasie. Inne są szybkości erozji warstw azotkowych a inne podłoża; w okresie inkubacji

<sup>1</sup> Ścisłej rzecz biorąc, stanowisko Habilitantki bazuje na komorze kawitacyjnej typu Erdmanna-Jessnitzera według modyfikacji Steller i Bugały [por.: J.Steller, *Wear*, 233-235(1999) 51]. Autorka w niemal wszystkich swoich publikacjach zamieszcza szkic tego stanowiska, nie podając odnośnika do źródła, co moim zdaniem, jest uchybieniem

- szybkości erozji są bliskie zeru (podobnie jak w zakresie „przejścia fazowego” - choć jest to jedynie przypuszczenie Habilitantki). Niestety, Kandydatka praktycznie nie posługuje się pojęciem „szybkość erozji”. Testowanie wskaźnika  $R_{CAV}$  jedynie na podstawie ubytków masy ustalonych po wybranym czasie (ów wybór czasu jest dosyć **arbitralny**: 600 minut - tłumaczenie Autorki wyboru takiego właśnie czasu nie jest dla mnie przekonujące) i dla próbek o zadanych wymiarach w zasadniczy sposób ogranicza uniwersalność znaczenia parametru  $R_{CAV}$ . W gruncie rzeczy nie wiemy, czy po czasie 600 minut cała warstwa azotkowa jest już w każdym przypadku usunięta. Wobec dużego błędu pomiaru ubytków masy, nachylenia krzywych kawitacyjnych po przekroczeniu „czasu inkubacji” wydają się być bardzo do siebie zbliżone (por. np. krzywe zamieszczone na rys. 5 w pracy Krella, Czyżniewski, *Wear* 263 (2007) s.398, czy na rys.5 *Wear* 265 (2008) s.76) bez względu na obecność powłok TiN i rodzaj obróbki cieplnej próbki. Gdyby Autorka zamiast 600 minut wybrała jako czas eksperymentu kawitacyjnego 360 minut (po takim czasie krzywe kawitacyjne też już są równoległe do krzywej dla próbki bez powłoki), wówczas ubytki masy próbek z powłokami byłyby nie 1,8 ale 2,5-krotnie mniejsze, niż ubytki masy „odnośnika”. W tym kontekście uważam, że korzystniejszym kryterium oceny odporności powłoki na obciążenie kawitacyjne jest **czas inkubacji**. Tym parametrem Autorka posługuje się jednak niechętnie (gdyż uzyskuje słabą korelację pomiędzy tym czasem a  $\Delta m$  dla powłok Cr-N [A.K.Krella, *Eng.Failure Analysis* 18(2011), s.859]). Przypuszczam, że główną przeszkodą dla posługiwania się przez Autorkę „czasem inkubacji” albo „szybkością erozji” dla testowania parametru  $R_{CAV}$  była **mała dokładność ważenia** (gdyż Autorka stosowała mało dokładną wagę i popełniała zbyt duże błędy przy ważeniu).

3. Trudno mi ocenić jakim błędem były obarczone pomiary ubytków masy próbek poddawanych obciążeniom kawitacyjnym, ale poprawność tego typu pomiarów ma **znaczenie kluczowe** w ocenianej pracy. Ważenie obiektów o stosunkowo dużej powierzchni (wg moich obliczeń, jej prostopadłościąny miały 43 cm<sup>2</sup> powierzchni i ważyły ok. 130 g ) wymaga szczególnej staranności analitycznej. Z krzywych kawitacyjnych przedstawianych przez Autorkę na kilku wykresach łatwo można odczytać, że ubytki te zmieniają się „skokowo”, najczęściej co 1 mg (podczas gdy na wagach analitycznych przedmioty o masie do 200 g można przecież ważyć z dokładnością nawet **większą niż 0,1 mg**). Jeżeli Autorka istotnie stosowała wagę o małej dokładności [tak wynika z jej niektórych artykułów: dokładność ±1,4 mg, np. *Wear* (2007) s.397, *Probl. Eksploatacji* (2006), s.66], to uzyskiwane krzywe kawitacji obarczone muszą być dużymi błędami, co ogranicza ich **wiarygodność**.

4. Nie za bardzo przekonuje mnie odwrotna proporcjonalność  $R_{CAV}$  do tzw. „liczby faz” w powłoce. Nie wiem, jak Habilitantka rozumie pojęcie fazy. Nie rozumiem, dlaczego nie jest tu istotna „zawartość względna poszczególnych faz” ale liczba tych faz (a jeśli danej fazy jest bardzo mało, to uwzględniamy ją czy nie?). Nie wiem prócz tego, na jakiej podstawie przyjęto, iż „liczba faz” w wyrażeniu na  $R_{CAV}$  ma występować w pierwszej potęgze. Czy międzywarstwa tytanowa (grubości 0,05 μm) na podłożu stalowym (sąsiadująca z TiN) nie jest aby dodatkową fazą? Jaki jest wymiar (jednostka) parametru  $R_{CAV}$  (wg moich ustaleń: [N/m<sup>1/2</sup>]) - wobec tego, jaki jest sens fizyczny takiej jednostki?)

5. Nie wiem do końca również jakimi błędami obarczone były pomiary innych ważnych parametrów, w tym adhezji (w niutonach), czy grubości powłok (μm). Jak wynika z niektórych prac Autorki (np. Krella, Czyżniewski, *Wear* 263 (2007), s.396 tabl.3) pomiary twardości, adhezji czy modułu Younga materiałów powłokowych obarczone są błędami często wyraźnie przekraczającymi 10%. Generalnie, Autorka tylko sporadycznie zaznacza przedziały błędów na swoich wykresach (niestety, czyni to w sposób mylący - patrz dalsze

rozważania w tym punkcie). Nie podejmuje w sposób ilościowy dyskusji błędów, tym samym - nie określa wiarygodności swojego „współczynnika kwantyfikacji” (a przecież mogłaby ocenić błąd określenia parametru  $R_{CAV}$  chociażby metodą różniczki zupełnej - obawiam się, że błąd w ten sposób obliczony mógłby się okazać niezwykle wysoki). W gruncie rzeczy nie wiadomo również, czy pionowe odcinki dotyczące wyników ważenia (np. A.Krella, *Surf.&Coat.Technol.* 204 (2009) s.265 - Fig.2) są przedziałami ufności, czy może rozstępami albo odchyleniami standardowymi. Autorka w tekście wspomnianej publikacji pisze, że ubytki masy na wykresie są średnimi z 3 pomiarów (p.3.1 na tej samej stronie) - a „błąd wynosi  $\pm 10\%$ ”. Następnie konsekwentnie przestrzega, by dla danego ubytku masy błąd (pionowy odcinek na rys. 2) rzeczywiście wynosił  $\pm 10\%$ , a mianowicie  $1 \pm 0,1$  mg;  $2,8 \pm 0,28$ mg;  $5,0 \pm 0,5$  mg etc. Recenzent odnosi wrażenie, że owe przedziały błędów są „manipulowane” a więc przedstawiane nierzetelnie<sup>2</sup>. Dokładność pomiaru ubytku masy za pomocą danej wagi nie może zależeć od samego ubytku, ale od dokładności (w tym nośności i czułości) wagi i w mniejszym stopniu od bezwzględnej masy ważonej próbki. Przykładowo, w pracy A.Krella, A.Czyżniewski, *Wear* 263 (2007) s.398 praktycznie wszystkie pionowe odcinki (jest ich ok. 40) mają identyczną długość, stąd ubytki masy (wg. Autorów) wynoszą np.:  $2,0 \pm 0,7$  mg;  $3,0 \pm 0,7$  mg;  $5,0 \pm 0,7$  mg etc. (wyjątkiem są tylko 4 pierwsze pomiary, dla których błąd wynosi ok.  $\pm 0,4$  mg). Wygląda to na jakiś tajemniczy („połówkowy”) związek z informacją Autorki, iż dokładność ważenia na jej wadze wynosiła  $\pm 1,4$  mg.

6. Nie jest jasne, czy mierzone (bezpośrednio po okresie inkubacji) ubytki masy próbek pokrytych warstwami azotkowymi pochodzą wyłącznie od odrywanych agregatów twardych azotków (delaminacja). A może wraz z cząstką azotku odrywany jest częściowo materiał podłoża? Szkoda, że Autorka nie wykonała badań SEM/EDS odrywanych cząstek (które przecież mają rozmiary rzędu dziesiątek  $\mu\text{m}$  i powinny być „wylapywane” w odstożnikach)

7. Materiał powłoki (np. Cr-N lub TiN) jest zapewne szlachetniejszy elektrochemicznie w stosunku do podłoża. Punktowa lub wyspowa delaminacja powłok musi więc prowadzić do powstawania mikroogniw galwanicznych, krótko zwartych, o dużej przewodze powierzchni katody w stosunku do anody. Burzliwy przepływ wody komunalnej (zawierającej m.in. jony  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , czy  $\text{HCO}_3^-$ , ale i rozpuszczony tlen) powinien powodować zjawiska korozji lokalnej o dużym natężeniu. Tymczasem zależności kawitacyjne podawane przez Autorkę nie biorą pod uwagę parametrów „chemicznej agresywności” ośrodka. Odnosi się wrażenie, że Autorka całkowicie pomija możliwość reagowania ośrodka ciekłego z materiałem, gdyż w cytowanych przez nią pracach innych autorów stwierdzano, że zarówno azotek tytanu, chromu jak i austenityczna stal nierdzewna korodują w wodnych roztworach obojętnych z pomijalnymi szybkościami. To, że TiN czy stal nierdzewna korodują w wodzie b. powoli wcale nie oznacza, że układ galwaniczny TiN-podłoże stalowe (zwłaszcza po postulowanej przez nią przemianie fazowej  $\gamma \rightarrow \alpha$ ) w warunkach burzliwego przepływu napowietrzanej wody (zawierającej chlorki) również będzie korozyjnie inertny.

Wg mojej opinii jako **zasadnicze, oryginalne osiągnięcie** Habilitantki należy uznać wprowadzenie przez nią „współczynnika kwantyfikacji”  $R_{CAV}$  (współczynnik odporności na kawitację), który zdefiniowała przy użyciu parametrów fizycznych samej powłoki (grubość, liczba faz) oraz właściwości mechanicznych (powłoki i podłoża): moduły sprężystości, współczynniki Poissona, siła adhezji, współczynniki rozszerzalności cieplnej. Parametr ten, jak słusznie Habilitantka podkreśla - uproszczony (ze względu na zastosowanie jednego typu,

<sup>2</sup>W tej samej pracy na rys. 10, 11a i 12 przedział błędów dla  $\Delta m$  jest bowiem każdorazowo identyczny (dla ponad 15 punktów pomiarowych), bez względu na ubytek masy i wynosi  $\pm 0,5$  mg

badź nieco tylko innych podłoży) i o stosowalności ograniczonej do niezbyt grubych powłok, Kandydatka **próbuje powiązać z „ubytkami masy”** (próbek o zadanej masie i geometrii), spowodowanym obciążeniem kawitacyjnym (po arbitralnie wybranym czasie: 600 min.) i **znajduje w oparciu o kryterium współczynnika korelacji ( $R^2$ )**, że jest to zależność typu **logarytmicznego**. Takie stwierdzenie ma charakter co najwyżej **empiryczny** lub **półilościowy** - z całą pewnością nie teoretyczny, ograniczając znacznie wydźwięk „osiągnięcia”. Za zdecydowanie większe osiągnięcie uznałbym nadanie w/w zależności postaci matematycznej bazującej na przesłankach teoretycznych, nawet gdyby prowadziła do mniejszego współczynnika korelacji - mogłaby to być równie dobrze zależność hiperboliczna, albo - w pewnym zakresie - liniowa. Równoległość „linii trendu” dla powłok wielowarstwowych również niezbyt mnie przekonuje - w końcu, linię tę przeprowadzono tylko przez 3 punkty doświadczalne, co do których dokładności nie wiadomo.

Moim zdaniem, osiągnięcie naukowe Kandydatki ma pewną wartość inżynierską, ma także szanse znaleźć zastosowanie przy prognozowaniu trwałości eksploatacyjnej warstw azotkowych, a nawet - po dalszym rozbudowaniu może posłużyć do opracowania teorii, jednak na obecnym etapie **trudno mi go uznać za „znaczący wkład”** Kandydatki w rozwój dyscypliny naukowej - inżynierii materiałowej.

## **II. Ocena osiągnięć Habilitantki w oparciu o kryteria wyszczególnione w Rozporządzeniu Ministra NiSzW z dn. 1 września 2011 r. ze szczególnym uwzględnieniem Jej aktywności naukowej**

Autorka w **przygotowanym przez siebie „Wykazie opublikowanych prac naukowych...”** ulokowanych w czasopiśmie z bazy JCR ujęła ogółem 11 artykułów, a mianowicie 4 (poz. I.B) + 7 (poz. II.A) (w tym odpowiednio 2 + 2 artykułów indywidualnych). W/w publikacje „JCR” dotyczą trzech **wysoko notowanych** czasopism międzynarodowych, a mianowicie: *Wear* (9-krotnie) oraz *Surface & Coatings Technology* i *Engineering Failure Analysis* (w obu przypadkach 1-krotnie).

Kandydatka **nie ujęła** jednak w wykazie swojego dorobku dwu dalszych własnych (indywidualnych) artykułów w czasopiśmie JCR (tzn. w poz. II.A), a mianowicie, w *Progress in Organic Coatings* 70 (2011) 318 oraz *Surface & Coatings Technology* 205 (2010) 2687. Do artykułów tych, do których Kandydatka „nie przyznaje się”, można bez trudu dotrzeć, np. poprzez bazę danych Web of Knowledge (WoK). Zachodzi pytanie, **dłaczego Autorka pominęła te artykuły w swoim wykazie?** Analiza treści dwu przedmiotowych artykułów wskazuje, że poza niewielkimi zmianami, stanowią one **autopowtórzenia (bez stosownych odniesień źródłowych do prac opublikowanych wcześniej, w tym pracy *Eng. Failure Analysis*, 18 (2011) 855 - stanowiącej jeden z 5-ciu artykułów wskazanych jako podstawa habilitacji!)**. Recenzentowi trudno jest rozstrzygnąć, która z powtórzonych prac została przygotowana do publikacji jako pierwsza (a więc która stanowi „źródło”), jednak muszę wyraźnie podkreślić, że tego typu praktyka jest **niedopuszczalna** i niezgodna z **dobrymi obyczajami w nauce**. Recenzent przy okazji zauważył większą liczbę prac lub ich fragmentów bardziej lub mniej „autopowtarzanych” (bez właściwego/poprawnego zacytowania). Dla sprawdzenia, wystarczy porównać choćby następujące publikacje pani dr inż. A.Krelli: (1) *Wear* 270 (2011) 252, (2) *Wear* 265 (2008) 72 i (3) *Surface & Coatings Technol.* 204 (2009) 263, zawierające szereg identycznych

danych jak w trzech w/w autopowtórzonych publikacjach. Mimo wplatania dodatkowych akapitów, autopowtarzane fragmenty zawierają w sobie dokładnie skopiowane zależności na wykresach, rysunki, fotografie i formuły matematyczne, **bez jednoznacznego cytowania źródła**, stwarzając tym samym wrażenie „oryginalności”. A przecież wprowadzenie choćby jednej krzywej wcześniej opublikowanej powinno być na danym wykresie odpowiednio zaznaczone odnośnikiem(!). Tu i ówdzie, Autorka nieco zmienia wykres, wprowadzając dodatkową krzywą, dodatkowe punkty doświadczalne, czasami zmienia znaki graficzne tych punktów, np. czarne kwadraciki na otwarte kółeczka, linię ciągłą na przerywaną etc., czasami opatruje je pionowymi odcinkami. Nie jest moją rolą dokładne ocenianie zakresu powtórzeń, tym niemniej podstawą oceny dorobku publikacyjnego osoby starającej się o stopień naukowy doktora habilitowanego powinny być **oryginalne prace badawcze**. Trudno mi uwierzyć, by Habilitantka nie wiedziała, iż tak czynić jest nie wolno - w swojej monografii (będącej w dużym stopniu streszczeniem publikacji stanowiących „osiągnięcie naukowe”) swoje prace na ogół cytuje we właściwych miejscach. Co prawda, stara się wymieniać każdorazowo w tych miejscach tylko po jednej swojej publikacji (co też jest uchybieniem), mimo iż analogiczne wyniki są w kilku różnych jej pracach. Z wymienionych powyżej powodów będzie można kwestionować w przyszłości zarówno całkowity *impact factor* prac Kandydatki, jej liczbę cytowań czy indeks Hirscha. Uważam, że w/w kwestie powinny być przedmiotem stosownych wyjaśnień Kandydatki podczas posiedzenia Komisji Habilitacyjnej.

Z punktu widzenia formalnego, „wskaźniki wartości” prac naukowych Habilitantki **wyglądają nieźle**, np.  $IF = 17,6$  (liczby tej nie sprawdzałem, powtarzam ją za Habilitantką), liczba cytowań blisko 70 oraz indeks  $H = 6$ , co jest w pełni akceptowalne w dziedzinie *nauk technicznych* (w tym, w zakresie dyscypliny *inżynieria materiałowa*). Dla porządku należy zauważyć, że indeks Hirscha jest określany na podstawie wszystkich cytowanych prac - a w przypadku pani dr inż. A.Krelli zdecydowanie przeważają „autocytowania” Kandydatki; liczba jej cytowań przez autorów „zewnętrznych”, jak sprawdziłem w bazie *WoK*, wynosi zaledwie 28.

Analizując problematykę **publikacji JCR** Kandydatki (razem z publikacjami, do których Kandydatka się nie przyznaje, wg stanu na dzień pisania recenzji jest ich 13) a także publikacji w czasopiśmie recenzowanych **spoza listy JCR** (jest ich również 13) można dostrzec, że całość tej problematyki jest ściśle związana z tytułem „osiągnięcia naukowego” - dotyczy mianowicie „obciążen kawitacyjnych”, „powłok TiN i/lub Cr-N” i „mechanicznego niszczenia warstw powierzchniowych wytworzonych na stalach nierdzewnych”. Dlatego powtarzam swoją wątpliwość co do zasadności wskazania przez Kandydatkę **tylko na 5 publikacji** (w punkcie I.B) jej „*wykazu opublikowanych prac*” jako „**podstawy habilitacji**”. Problematyka zainteresowań Kandydatki poza w/w zakresem jest „szczętkowa” - np. kawitacyjne niszczenie miedzi, *Inż. Mater.* 2005 r., czy prace konferencyjne/opracowania wewnętrzne IMP PAN - Gdańsk n.t. warstw powierzchniowych na bazie brązu, Cu, Al, W czy WC. Tych dokumentacji prac badawczych (jest ich ogółem b. dużo, bo aż 49!) nie można jednak traktować jako publikacji Kandydatki, gdyż, mimo posiadania numeru, stanowią pojedyncze opracowania wewnętrzne Jednostki, niedostępne w systemach bibliotecznych i wątplie, by były recenzowane.

W swojej monografii Kandydatka cytuje ogółem 16 prac własnych, podczas gdy mogłaby bez żadnych obaw zacytować tam wszystkie swoje 26 prac. Mam zatem poważną wątpliwość, czy Autorka ma zadowalający dorobek publikacyjny „spoza problematyki habilitacyjnej”.



W przypadku prac współautorskich Kandydatka dołącza oświadczenia dwu współautorów (J.Steller i A.Czyżniewski) n.t. ich wkładu własnego. W przypadku prac wieloautorskich (tylko 2 takie prace: 4-autorskie) Kandydatka nie załącza jednak oświadczeń pozostałych współautorów (J.Koronowicz, W.Janicki, J.Chmiel). Oświadczenia A.Czyżniewskiego, obok nieco zdawkowego, jakościowego określenia wkładu własnego, zawierają deklarowany udział procentowy, natomiast oświadczenia J.Stellera, wprawdzie w sposób dość szczegółowy opisują zakres wykonanych przezeń działań (w moim odczuciu - dominujący), natomiast brak w nich szacunku procentowego.

Pozytywnie oceniam zaangażowanie Kandydatki w zakresie kierowania i udziału w **projektach badawczych**: spośród 6 projektów (MNiSzW, NCN), w których uczestniczyła - w dwu była kierownikiem. Tematyka tych projektów w dużej mierze jest zbieżna z tematem jej habilitacji. Kandydatka nie uczestniczyła dotąd w projektach międzynarodowych.

Odnośząc się do pozostałych „**kryteriów uwzględnianych przy ocenie osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień dra habilitowanego**” muszę powiedzieć, że w przypadku pani dr inż. A.Krelli wyglądają one raczej mizernie. Kandydatka **nie ma na swym koncie żadnych oryginalnych, zrealizowanych osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych czy technologicznych**. Nie posiada **ani jednego patentu**, nawet krajowego (!). Generalnie, **nie ma osiągnięć w zakresie działalności wynalazczej**. Nie odbyła **ani jednego stażu naukowego**, choćby krajowego (!). Niedostatki o „charakterze” aplikacyjnym tłumaczą w dużym stopniu zauważoną przeze mnie wcześniej prawidłowość: całkowite niemal zaangażowanie Kandydatki w dość wąską tematycznie problematykę badawczą. Niemniej, w moim przekonaniu, problematyka ta ma mimo wszystko dość ważny aspekt praktyczny więc **powinna znajdować zastosowanie przemysłowe. Trudno pozytywnie oceniać naukowca reprezentującego dziedzinę nauk technicznych, który stroni od aplikacji.**

Udział Habilitantki w konferencjach naukowych również **nie wygląda imponująco**: wg jej deklaracji (por. punkt II.L „Wykazu”) uczestniczyła bowiem czynnie [zakładam, że to oznacza: „z wygłoszeniem referatu(ów)”) - zaledwie **w 6 konferencjach** (w tym w 3 zagranicznych: Kanada, Holandia, Ukraina). Piszę „zakładam”, gdyż w punkcie III.B Kandydatka zmienia zdanie, pisząc iż **nie uczestniczyła „aktywnie”** w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych. Ta kwestia też powinna być wyjaśniona przez Kandydatkę podczas posiedzenia Komisji.

**Równie ubogi dorobek** posiada Kandydatka w zakresie dydaktyki i popularyzacji wiedzy. Jako pracownik Instytutu PAN, **ze zrozumiałych względów ma ona mniejsze doświadczenie dydaktyczne** w stosunku do nauczycieli akademickich zatrudnionych w wyższych uczelniach. Tym niemniej, na poszczególne punkty dotyczące dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej Habilitantka odpowiada wszędzie (13-krotnie) „BRAK” (!) Jej zaangażowanie popularyzatorskie jest bardzo niskiej rangi, typu (cytuje) „opieki pomocniczej” (wym. w punktach III.I i III.J). Jedyną „jaśniejszą” wzmianką w zakresie popularyzatorstwa wiedzy jest informacja Kandydatki, iż została zaproszona w 2011 r. na zamknięte seminarium ONR International Workshop w Grenoble (na którym zaprezentowała swoje wyniki). Kandydatka nie uczestniczy też w zespołach eksperckich, nie recenzuje projektów krajowych/międzynarodowych. W tym ostatnim przypadku, osobiście uważam jednak (co nie jest bynajmniej wytknięciem pod adresem Habilitantki), że wszelkie deklaracje w tym zakresie są bezprzedmiotowe, jako że **recenzje projektów, a także publikacji dla czasopism są tajne i nie ma możliwości sprawdzenia tego**

typu deklaracji. Niemniej, formalnie, należy odnotować deklarację habilitantki, iż w okresie 2005-2012 recenzowała ogółem 28 artykułów do czasopisma wydawnictwa *Elsevier*.

Podsumowując ocenę według **obowiązujących kryteriów ministerialnych** stwierdzam, że w moim odczuciu, osiągnięcia Kandydatki **dalece nie spełniają większości tych wymogów**. Oczywiście, poszczególne punkty „kryteriów” mają różny „ciężar gatunkowy”, niektóre można traktować w „sposób zamienny”, a z wypełniania innych można by nawet Kandydatkę zwolnić. Uważam, że ograniczenie całej działalności Habilitantki w zasadzie do jednego, wąskiego problemu naukowego, z pominięciem strony użytkowej, przy braku doświadczeń w kontaktach z innymi zespołami badawczymi, w tym braku zadowalającej współpracy międzynarodowej, **to zbyt słaba aktywność naukowa, bym mógł sformułować pozytywną opinię na temat starań pani dr A.Krelli o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.**

### **III. Stwierdzenie końcowe**

Moim zdaniem, dorobek naukowy pani dr inż. Alicji Krelli jest silnie ukierunkowany na wąską, aczkolwiek ważną problematykę badawczą, wchodzącą w dużym stopniu w obszar inżynierii materiałowej. Można jednak mieć poważne wątpliwości co do oryginalności kilku indywidualnych prac jej autorstwa. Kandydatka w sposób niewłaściwy, bądź mylący stosuje odnośniki cytowań do swoich prac własnych. Habilitantka wykazuje niewystarczającą aktywność w zakresie współpracy międzynarodowej i nie ma na swym koncie osiągnięć aplikacyjnych. Moim zdaniem, osiągnięcie naukowe Kandydatki uznane przez nią jako podstawa habilitacji ma pewną wartość inżynierską, ale **nie wnosi znaczącego wkładu** w rozwój dyscypliny, którą Kandydatka reprezentuje. Jej **aktywność naukową** uznaję przy tym za **niezadowalającą**. W związku z powyższym ***nie mogę poprzeć*** wniosku o przyznanie pani dr inż. Alicji Krelli stopnia naukowego doktora habilitowanego.

