

Poznań, 18 listopada 2015 r.

Prof. dr hab. inż. Maciej Jan Kupczyk  
Instytut Technologii Mechanicznej  
Politechnika Poznańska  
ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

**Recenzja dorobku naukowego  
w sprawie wszczętego postępowania habilitacyjnego  
w dziedzinie nauk technicznych  
w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn  
dr. Grzegorza Królczyka z Politechniki Opolskiej**

**1. Uwagi ogólne**

Opinię niniejszą wykonałem na zlecenie Dziekana Wydziału Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej z dnia 27.10.2015, nr DM-64/614/2015, na podstawie dostarczonych mi materiałów, tj.:

1) autoreferatu zawierającego:

- dane osobowe Kandydata,
- posiadane dyplomy i stopnie naukowe,
- informację o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych,
- wskazane osiągnięcia wynikające z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zm.) w postaci wykazu jednotematycznego cyklu publikacji składającego się z monografii autorskiej oraz 12 artykułów naukowych,
- omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych w tym: autorstwo i współautorstwo w publikacjach naukowych, udział w konferencjach, udział i kierownictwo w projektach badawczych, staże naukowe i przemysłowe, otrzymane nagrody, wykłady za granicą, członkostwo w organizacjach i komitetach naukowych czasopism, wykaz recenzji dla czasopism naukowych, informacje o liczbie cytowań oraz indeksie *H*;

oraz

- 2) informacji o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych, działalności popularyzującej naukę i współpracy z instytucjami.
- 3) autorskiej monografii pt.: „*Morfologia powierzchni stali duplex po procesie toczenia na sucho i z chłodzeniem*”;
- 4) zestawu kopii 12 artykułów naukowych.

## **2. Ogólna charakterystyka Kandydata**

Działalność naukowa, badawcza i dydaktyczna Kandydata wiąże się głównie z trzema ośrodkami. Pierwszym z nich był od 2003 roku University of the Highlands, drugi zaś to Islands Inverness College School of Engineering & Computing w Wielkiej Brytanii, gdzie studiował jednocześnie na dwóch kierunkach: Mechanical Engineering oraz Computing. Po ukończeniu semestru podjął pracę na Politechnice Opolskiej, najpierw w Instytucie Matematyki, Fizyki i Chemii w Zakładzie Techniki, a od października 2005 roku do chwili obecnej Kandydat związany jest z Katedrą Inżynierii i Bezpieczeństwa Pracy, Instytutu Organizacji Procesów Wytwórczych, Wydziału Inżynierii Produkcji i Logistyki tejże Uczelni, gdzie początkowo zatrudniony był na stanowisku asystenta, zaś od grudnia 2012 roku na stanowisku adiunkta.

Po 6 latach od rozpoczęcia pracy naukowej w Katedrze Inżynierii i Bezpieczeństwa Pracy, Kandydat broni na Politechnice Opolskiej pracę doktorską w dyscyplinie Budowa i eksploatacja maszyn, której recenzentami byli prof. Stanisław Legutko z Politechniki Poznańskiej i prof. Wit Grzesik z Politechniki Opolskiej.

Po zakończeniu studiów w 2003 roku Kandydat chcąc powiązać naukę z praktyką podjął równoległe pracę w przemyśle. Praktyczne doświadczenie inżynierskie zdobywał pracując w firmie produkcyjnej, będącą częścią holdingu europejskiego, zajmując się obróbką skrawaniem materiałów konstrukcyjnych oraz wytwarzaniem wyrobów z tworzyw sztucznych metodą wtryskową oraz w przedsiębiorstwie produkującym urządzenia ciśnieniowe. Pracując w przemyśle Kandydat był odpowiedzialny również za kontakty z innymi firmami w sprawach technicznych, takich jak wdrożenia nowych produktów. W przedsiębiorstwach produkcyjnych pełnił funkcje kierownika działu konstrukcji i technologii, inżyniera produktu, kierownika produkcji oraz dyrektora ds. produkcji.

## **3. Ocena dorobku naukowego**

### **3.1. Ogólna charakterystyka dorobku**

Głównym obszarem naukowo-badawczym Kandydata jest metrologia i inżynieria powierzchni. Badania i analizy w tych zakresach wspomagane były dobrą znajomością wielu narzędzi informatycznych przez dr. Grzegorza Królczyka o czym mogą świadczyć odbyte staże oraz uzyskane certyfikaty i uprawnienia potwierdzające kompetencje w obsłudze inżynierskich programów komputerowych CAx.

Łączny dorobek publikacyjny Kandydata po doktoracie obejmuje 61 pozycji autorskich lub współautorskich. Wśród nich należy wyróżnić dwie monografie (w tym jedna samodzielna), 28 artykułów opublikowanych w czasopiśmie z listy JCR (Lista A MNiSzW) w tym 6 będących w druku, 6 publikacji w czasopiśmie indeksowanym w Web of Science (ISI), 7 artykułów opublikowanych w czasopiśmie z Listy B MNiSzW, 7 rozdziałów w monografiach anglojęzycznych, 6 rozdziałów w monografiach polskojęzycznych oraz 5 publikacji recenzowanych o zasięgu międzynarodowym. Wśród wymienionych publikacji 4 są pracami autorskimi.

Kandydat brał udział w 12 konferencjach zagranicznych, które miały miejsce w Chorwacji, Rumunii, Wielkiej Brytanii, Niemczech, na Węgrzech, Czechach i Słowacji.

Sumaryczny Impact Factor wszystkich publikacji według JCR wynosi 21,233, zaś H-Index według Web of Science na dzień złożenia dokumentacji wynosił: 6, a na dzień sporządzenia recenzji wynosił 7. Liczba cytowań według Web of Science w dniu złożenia dokumentacji wynosiła: 38, w dniu wykonania opinii: 56.

### **3.2. Ocena dorobku naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego**

Do wskazanych osiągnięć przez Kandydata, będących przedmiotem postępowania habilitacyjnego, a wynikających z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. Nr 65, poz. 595 ze zmianami) oraz Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zaliczono jednotematyczny cykl publikacji, z okresu po otrzymaniu stopnia doktora, pod tytułem „*Fizyczne i geometryczne charakterystyki Technologicznej Warstwy Wierzchniej w procesie skrawania stali duplex*”, składający się z:

- monografii autorskiej,
- 12 artykułów naukowych.

Monografia dr. Grzegorza Królczyka pt. „*Morfologia powierzchni stali duplex po procesie toczenia na sucho i z chłodzeniem*” wydana została przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Opolskiej w 2015 roku. Recenzentami do druku byli prof. Jan Chajda znany specjalista m.in. z obszaru metrologii wielkości geometrycznych i prof. Wojciech Zębała uznany specjalista m.in. w zakresie modelowania procesu obróbki wiórowej, doboru parametrów skrawania, nadzorowania procesu wytwarzania oraz budowy systemów diagnostyczno-pomiarowych w procesach produkcyjnych. Monografia składa się z pięciu

rozdziałów, których tematyka dotyczy czystej produkcji, metodyki badań morfologii powierzchni, fizykalnej charakterystyki procesu skrawania stali duplex, morfologii powierzchni części ze stali duplex oraz podsumowania i wniosków.

Stale typu dupleks, będące stalami o zawartości chromu powyżej 16%, zawartości niklu 4-6% oraz molibdenu 1,5-3%, łączą w sobie dwie struktury austenityczną oraz ferrytyczną. Stal dupleks dzięki składowi chemicznemu i ferrytyczno-austenitycznej mikrostrukturze skupia najlepsze właściwości chromowej stali ferrytycznej i chromowo-niklowej stali austenitycznej. Charakteryzuje się dobrymi właściwościami mechanicznymi w tym: wysoką granicą plastyczności, znaczną wytrzymałością na rozciąganie i dobrą ciągliwością oraz odpornością na korozję w tym wżerową i naprężeniową. Stosunkowo niski, w porównaniu z stalą austenityczną, koszt wytwarzania stali dupleks jest między innymi efektem obniżonej zawartości drogiego i deficytowego niklu, co stanowi jej kolejną zaletę. Doskonalenie składu chemicznego stali, w kolejnych latach, między innymi w wyniku powiększenia zawartości molibdenu i azotu zwiększyło stabilność jej mikrostruktury i dalszy wzrost jej właściwości. Te argumenty przemawiają za szerokim stosowaniem stali dupleks. Rozwój zastosowań stali dupleks jest wyraźny i dotyczy głównie konstrukcji spawanych w przemyśle chemicznym, petrochemicznym, papierniczym oraz stoczniowym. Wypada jednak nadmienić, że istnieją zróżnicowane oceny co do zastosowania stali ferrytyczno-austenitycznych na konstrukcje spawane. Stało się to powodem szczególnego zainteresowania jej spawalnością. Najczęściej uważa się, że stal dupleks należy do stosunkowo łatwo spawalnych. Znane są jednak przykłady poważnych trudności występujących szczególnie podczas spawania konstrukcji o dużych rozmiarach. Tak na przykład, wysoki stopień trudności technologii spawania występuje w przypadku wielkogabarytowych konstrukcji wytwarzanych w przemyśle okrętowym. Jest to powodowane m.in. znaczną sztywnością przeznaczonych do spawania długich elementów międzysekcyjnych w powiązaniu z umiarkowaną ciągliwością stosowanych na stopiwa materiałów spawalniczych, dużymi wymogami co do warunków spawania, czy też znacznymi wymaganiami stawianymi wykonanym połączeniom.

Można jednak temu zaradzić przez właściwy dobór materiałów dodatkowych do spawania stali dupleks, mających wpływ na objętość względną ferrytu i austenitu w złączy i w efekcie na właściwości mechaniczne i odporność korozyjną złącza. Gazy osłonowe mogą regulować zawartość azotu w spoinie i objętość względną ferrytu i austenitu. Brak azotu w gazie osłonowym powodować może zmniejszenie odporności korozyjnej złącza, np. spawanego metodą TIG. Tak więc podsumowując powyższe rozważania, uzyskanie dobrych właściwości mechanicznych i odporności na korozję złączy jest możliwe dzięki m.in.

przestrzeganiu parametrów technologicznych spawania, minimalizacji naprężeń montażowych w obszarze złączy spawanych oraz poprzez automatyzację procesów spawania stabilizującą parametry prądowe.

W monografii Autor położył nacisk i skupił się na innych zagadnieniach związanych ze stalą duplex niż jej spawalność. Jest to w pewnym stopniu zrozumiałe ze względu na obszar poznawczy pracy. Wydaje się jednak, że ze względu na znaczący zakres zastosowania tego materiału na konstrukcje spawane korzystne byłoby choćby w ograniczonym zakresie nawiązanie do tego zagadnienia, zwłaszcza, że istnieje możliwość zaradzenia wspomnianym problemom podczas spawania, co w efekcie wzmocniłoby w mojej opinii jeszcze bardziej znaczenie i użyteczność tej stali.

Podsumowując, wybór materiału do badań ze względu na szerokie zastosowanie stali duplex oraz jej dobre właściwości mechaniczne i antykorozyjne należy uznać za trafny.

Prezentowany przegląd literatury jest w mojej ocenie wystarczający. Nie jest on zbyt obszerny, lecz omówiono w nim, w sposób syntetyczny, najważniejsze informacje o dotychczasowych wynikach badań i analiz własnych i obcych, będących w dalszej części pracy przedmiotem głębszych dociekań.

Jednym z istotniejszych aspektów pracy są badania nad możliwością stosowania tzw. czystej produkcji wyrobów ze stali duplex, ukierunkowanej głównie na wyeliminowanie lub choćby ograniczenie ilości cieczy chłodząco-smarującej w procesie jej skrawania. Trudności z wprowadzeniem tych zamierzeń polegają m.in. na stosunkowo małej przewodności cieplnej stali austenitycznych nie sprzyjającej odprowadzeniu ciepła ze strefy skrawania przez przedmiot obrabiany i powstający wiór. W wyniku tego znaczna część wytworzonego ciepła w strefie skrawania kierowana jest do ostrza skrawającego przyczyniając się do wzrostu jego temperatury i przyspieszenia jego zużycia. Natomiast znaczna wartość współczynnika rozszerzalności cieplnej stali austenitycznych prowadzi do poważnych problemów z uzyskaniem odpowiedniej dokładności wymiarowo-kształtowej przedmiotu obrabianego. Pewnym rozwiązaniem tej kwestii jest stosowanie odpowiednich powłok przeciwzużyciowych na ostrzach skrawających, charakteryzujących się m.in. małą wartością współczynnika tarcia o materiał obrabiany i dużą twardością w temperaturze skrawania o czym Autor monografii wspomina w analizie literatury, lecz w nieco innym kontekście. Tę niedogodność próbuje się również niwelować poprzez modyfikację geometrii ostrza skrawającego. Innym poważnym problemem z punktu widzenia wydajnej obróbki stali austenitycznych, na które wskazuje Autor monografii, jest zjawisko jej utwardzania w wyniku występowania znacznych nacisków jednostkowych w strefie skrawania.

W uzupełnieniu rozważań Autora monografii, zawartych w analizie literatury, co do stali austenitycznych, należy podać, że również skrawalność stali ferrytyczno-austenitycznych badano w odniesieniu do wielu sposobów obróbki, w tym m.in. toczenia, frezowania, wiercenia. Co warto podkreślić, niskostopowe gatunki stali duplex, podczas obróbki narzędziami ze stali szybko tnących lub węglików spiekanych zachowują się w sposób podobny do gatunków stali austenitycznych. Warto wspomnieć jest również to, że współczesne gatunki stali duplex są trudniejsze do obróbki niż gatunki produkowane wcześniej. Powodem tego jest większa zawartość fazy austenitu oraz azotu. Wzrost zawartości pierwiastków stopowych, takich jak azot i molibden, powoduje, że skrawalność tych stali jest gorsza niż stali austenitycznych, zaś gatunki stali superduplex zawierające ok. 25 %Cr, 7 % Ni, 3,5 % Mo oraz azot są jeszcze trudniejsze do obróbki, stwarzając podobne problemy podczas ich obróbki jak stale stopowe superaustenityczne zawierające powyżej 20% Ni. Rekompensowane jest to przez stale superduplex większą odpornością na korozję od stali duplex. Na podstawie licznych badań można stwierdzić, że wpływ zawartości pierwiastków stopowych wydaje się taki sam, zarówno dla gatunków stali duplex, jak i dla gatunków stali austenitycznych. Podwyższona wytrzymałość stali duplex w stosunku do stali austenitycznych powoduje, że stosuje się prędkość skrawania jeszcze o około 20% mniejszą niż w przypadku stali austenitycznych. Stąd odniesienie się przez Habilitanta w analizie literatury do stali austenitycznych należy uznać za w pełni uzasadnione, biorąc pod uwagę to, że obróbka skrawaniem stali o strukturze ferrytyczno-austenitycznej, jest nawet trudniejsza niż obróbka stali austenitycznych.

Trudnoskrawalność stali duplex skłoniła Autora monografii do zajęcia się w kolejnym rozdziale zagadnieniom procesu skrawania tej stali. Zaprezentowane tam wyniki badań w postaci przebiegu krzywych obrazujących zmiany wartości siły skrawania i jej składowych w zależności od wartości prędkości skrawania i posuwu są typowe jak dla wielu innych stali konstrukcyjnych, tj. wskazują na wyraźny wzrost wartości siły skrawania wraz ze wzrostem posuwu i nieznaczny spadek lub utrzymywanie się na podobnym poziomie wartości tej wielkości w funkcji prędkości skrawania. Z poznawczego punktu widzenia korzystne byłoby jednak przeprowadzenie badań dla mniejszych wartości prędkości skrawania niż stosowane, co pozwoliłoby dodatkowo zdefiniować obszar tzw. stabilnego narostu. W rozdziale tym przedstawiono również wyniki badań tarcia i energii właściwej skrawania w kontekście racjonalnego gospodarowania energią w procesie wytwarzania części maszyn ze stali duplex. Dla całościowego ujęcia zagadnienia wskazane byłoby również przeprowadzenie badań wpływu prędkości skrawania na temperaturę skrawania. Jak wskazują liczne badania wartość

tego parametru w procesie toczenia ma największy wpływ na temperaturę skrawania, dużo większy niż prezentowany wpływ prędkości skrawania na siłę skrawania. W kontekście obróbki przedmiotowej stali charakteryzującej się małą wartością współczynnika przewodności cieplnej byłoby to szczególnie uzasadnione.

Autor monografii przyjął dwa podstawowe warianty obróbki stali duplex, a mianowicie bez i z ograniczonym użyciem płynu chłodząco-smarującego według metody MQCL (*Minimum Quantity Cooling Lubrication*), stwierdzając m.in. na podstawie przeprowadzonych badań, że eliminacja chłodzenia pozytywnie wpływa na wzrost trwałości powleczonej ostrzy, zmniejszenie siły skrawania oraz na zapotrzebowanie na objętościową energię właściwą skrawania. Oczywiście, w większości badanych przypadków tak jest jeżeli dokona się porównania wyłącznie wartości średnich. Przy uwzględnieniu jednak rozrzutu wyników pomiarów można zauważyć, że nie można generalizować i formułować tak daleko idącego wniosku, gdyż choćby pokrywanie się przedziałów ufności w wielu przypadkach wskazuje na brak istotności różnicy między wartościami średnimi. Pomimo tej nieścisłości Autorowi ostatecznie udało się udowodnić, że dla przyjętych warunków skrawania, korzystne jest zastosowanie obróbki „na sucho” z użyciem ostrzy z węglików spiekanych z wybraną powłoką przeciwzużyciową, gdyż nie powoduje to zmniejszenia trwałości ostrza i wzrostu składowych siły skrawania, pozwalając na zmniejszenie negatywnego wpływu działalności produkcyjnej na środowisko poprzez eliminację lub ograniczenie użycia płynu chłodząco-smarującego. Trudno odnieść się jednoznacznie do zastosowania powłok przeciwzużyciowych na trwałość ostrza (abstrahując od braku charakterystyki dwóch z trzech zastosowanych rodzajów ostrzy skrawających), gdyż brakuje porównawczych badań z ostrzami bez powłok. Można jedynie stwierdzić na podstawie zaprezentowanych wyników badań, że zastosowanie powłoki wielowarstwowej typu  $Ti(C, N)+Al_2O_3+TiN$  na ostrzach skrawających w warunkach toczenia bez płynu chłodząco-smarującego jest dużo korzystniejsze niż, gdy obróbka dokonuje się w obecności chłodziwa, co stanowi jedno z istotniejszych utylitarnych zaleceń podanych w pracy.

Z punktu widzenia tytułu monografii, szczególnie istotną jej częścią jest rozdział dotyczący morfologii powierzchni toczonego przedmiotu ze stali duplex. W rozdziale tym zawarto rozważania, analizy i wyniki badań dotyczące parametrycznego opisu topografii powierzchni, ukształtowania geometrycznego powierzchni, udziału materiałowego i rozkładu rzędnych struktury geometrycznej powierzchni oraz profili powierzchni i parametrów amplitudowych. W szczególności badania dotyczyły określenia wpływu warunków obróbki skrawaniem na przebieg procesu toczenia i jakość powierzchni obrobionej ferrytyczno-

austenitycznej stali duplex gatunku 1.4462. W odniesieniu do przedstawionych wyników badań morfologii i topografii powierzchni po toczeniu bez lub z użyciem ograniczonej ilości płynu chłodząco-smarującego Autor na podstawie przeprowadzonych badań wskazuje w konkluzji, jako swoje najistotniejsze spostrzeżenie, że konieczne jest trójwymiarowe podejście do analizy powierzchni zamiast dwuwymiarowego w celu poznania całościowej natury powierzchni i uniknięcia błędów w ocenie na przykład chropowatości powierzchni zwłaszcza w warunkach przemysłowych. Tego typu jednoznaczne stwierdzenie stanowi nowe podejście do problemu oceny jakości powierzchni.

W pracy można znaleźć szereg uchybień językowych i skrótów myślowych, co nie wpływa jednak, oprócz kilku przypadków, na jasność przekazu, a więc zrozumienie treści i intencji Autora.

Całość monografii oceniam pozytywnie pomimo wskazanych w opinii braków, gdyż stanowi zwarte, przemyślane opracowanie wzbogacające wiedzę o obróbce szeroko stosowanych stali ferrytyczno-austenitycznych typu duplex. W mojej opinii monografia stanowi szczególnie istotny składnik dorobku osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego nauk technicznych, gdyż Kandydat oprócz zestawu artykułów przedstawił do oceny pracę ujmującą całościowo, a nie tylko wycinkowo, zagadnienie będące przedmiotem Jego dociekań naukowo-badawczych. Pokazał w ten sposób, że posiada zdolność do przeprowadzania zarówno analizy i syntezy uzyskanych wyników badań oraz umiejętność do opracowania złożonego, wielowątkowego zagadnienia w sposób logicznie uporządkowany.

Drugim istotnym elementem dorobku naukowego przedstawionego do oceny jest zestaw 12 artykułów. Jeden z nich jest pracą autorską, zaś w pozostałych dr Grzegorz Królczyk jest współautorem. Niewielką liczbę samodzielnych prac rekompensuje w pewnym stopniu duży udział Kandydata w powstaniu prac współautorskich – zawierający się w zakresie od 75 do 90%, przy czym udział każdego z pozostałych współautorów wynosi przeciętnie 5%. Do materiałów dołączono oświadczenia współautorów (w tym profesorów: Maksymiliana Gajka, Siergieja Hloha, Stanisława Legutko, Pero Raosa, Piotra Niesłonego, Ivana Samardzica i Antuna Stoica) poświadczające swój udział w opracowaniu artykułu.

Artykuły publikowane były w następujących czasopismach:

- Tehnicki Vjesnik – 3 artykuły (20 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 0,579),
- Journal o Materials Engineering and Performance – 1 artykuł (20 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 0,998),
- Transactions of FAMENA – 1 artykuł (15 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 0,476),



- Metalurgija – 3 artykuły (25 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 0,755),
- Metrology and Measurement Systems – 1 artykuł (20 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 0,925),
- Archives of Civil and Mechanical Engineering – 1 artykuł (20 pkt. na Liście A MNiSzW, Impact Factor – 1,793)
- Applied Mechanics and Materials – 1 artykuł (7 pkt. na Liście B MNiSzW, Impact Factor – 0,15)
- Manufacturing Technology – 1 artykuł (nie znajduje się na Listach MNiSzW);

Spełniony został zatem warunek, zawarty w Rozporządzeniu Ministra NiSzW opublikowanym w Dzienniku Ustaw Nr 196, Pozycja 1165 z 2011 roku, dotyczący autorstwa lub współautorstwa publikacji naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR).

Sumaryczny Impact Factor artykułów naukowych, będących przedmiotem oceny, według listy Journal Citation Reports (JCR) wynosi 8,344. Liczba cytowań powyższych artykułów na dzień sporządzania recenzji wynosiła 51, zaś *H-Index*:5 według Web of Science obliczony na podstawie wyłącznie 12 wskazanych publikacji.

Powyższe osiągnięcia wskazują na dużą aktywność naukową Habilitanta, biorąc pod uwagę m.in. to, że publikacje przedstawione do oceny dorobku ukazały się w okresie zaledwie 3 lat. Artykuły spotkały się z zainteresowaniem o czym świadczy liczba cytowań.

Przedstawione artykuły stanowią jednotematyczny cykl publikacji, które dotyczą geometrycznych i fizycznych charakterystyk technologicznej warstwy wierzchniej w procesie toczenia stali duplex, a w szczególności badań wpływu prędkości skrawania na trwałość ostrzy z węglika spiekanego z powłoką przeciwzużyciową w procesie toczenia stali duplex, oceny topografii zużycia ostrzy skrawających z powłoką  $Al_2O_3$  po obróbce stali duplex, badań skrawalności stali ferrytyczno-austenitycznej, pomiarów twardości stali duplex po toczeniu ostrzami z węglika spiekanego z powłoką przeciwzużyciową, badania wpływu promienia zaokrąglenia krawędzi skrawającej na mikrotwardość warstwy wierzchniej stali duplex, badań struktury geometrycznej powierzchni stali ferrytyczno-austenitycznej po toczeniu w tym chropowatości powierzchni oraz profili powierzchni przedmiotu po toczeniu ostrzami z powlekanego węglika spiekanego. Po analizie zakresu badawczego, pewien nieznaczny niedosyt stanowi brak badań wpływu głębokości skrawania i wartości posuwu podczas toczenia na twardość warstwy wierzchniej stali duplex. Badania wpływu prędkości skrawania na twardość warstwy wierzchniej, zawarte w jednym z artykułów, wydają się mniej istotne,

biorąc pod uwagę znacznie większy wpływ posuwu i głębokości skrawania na siłę skrawania. Generalnie jednak rzecz biorąc, z tematyki badawczej przedstawionej w artykułach wynika, że obejmuje ona znaczny i istotny obszar badawczy związany z toczeniem stali duplex ostrzami z węglików spiekanych z powłoką przeciwwzużyciową.

Podsumowując osiągnięcia publikacyjne Habilitanta należy stwierdzić, że znaczny, a wręcz dominujący Jego wkład w powstanie wartościowych artykułów, stanowiących jednotematyczny cykl publikacji, opublikowanych w większości w czasopismach z Listy A MNiSzW, przemawia za ich pozytywną oceną.

#### **4. Ocena innych osiągnięć Habilitanta**

##### **4.1. Kierowanie lub udział w projektach badawczych**

Do głównych osiągnięć w zakresie realizacji projektów badawczych Habilitanta należy zaliczyć to, że kierował w okresie 2007-2013 Programem Operacyjnym dotyczącym obróbki trudno skrawalnych materiałów, jest wykonawcą w projekcie badawczym NCBiR (2013-2016), dotyczącym oceny wiarygodności metod pomiaru topografii powierzchni w mikro i nanoskali oraz wykonawcą w Programie Operacyjnym – Innowacyjna Gospodarka. Należy podkreślić, że projekty w znacznej części realizowane były i są we współpracy z przemysłem, co daje znaczną gwarancję, że uzyskane wyniki badań znajdą tam zastosowanie.

W uzupełnieniu należy dodać, że Habilitant, prócz już wymienionych, był uczestnikiem 8 projektów dydaktyczno-naukowych finansowanych przez Unię Europejską. Będąc mocno związany z branżą mechaniczną brał udział w opracowaniu i wdrażaniu w praktyce 29 prac naukowo-badawczych realizowanych w ramach różnych projektów.

Działalność w powyższym zakresie oceniam wysoko.

##### **4.2. Ocena autorytetu naukowego**

Do obszaru działalności dr. Grzegorza Królczyka związanych z budowaniem autorytetu naukowego, oprócz licznych publikacji, należy zaliczyć m.in.:

- członkostwo w organizacji naukowej (Technics, Education, Agriculture and Management International Society),
- członkostwo w komitetach naukowych czasopism: Technicki Vjestnik oraz Manufacturing and Industrial Engineering,
- 34 recenzje publikacji naukowych dla 15 czasopism zagranicznych.

Osiągnięcia te wskazują na aktywną międzynarodową działalność Habilitanta oraz na uznanie jego kwalifikacji naukowych.

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

Działalność dydaktyczna Kandydata obejmuje prowadzenie zajęć z 10 przedmiotów dla studentów kierunków Inżynieria bezpieczeństwa oraz Logistyka. Był promotorem 10 prac inżynierskich oraz 1 magisterskiej. Sporządzał materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych. Do osiągnięć w zakresie dydaktyki należy zaliczyć również prowadzenie wykładów na 7 zagranicznych uczelniach w ramach programu ERASMUS+ (łącznie 80 godzin). Pewien niedosyt może budzić jednak brak w dorobku dydaktycznym szerszego opracowania – w postaci na przykład skryptu.

W latach 2007-2010 był pełnomocnikiem dziekana ds. współpracy z zagranicą. Brał udział w planowaniu, organizowaniu i uruchomieniu kilku laboratoriów dydaktycznych, zorganizował 8 seminariów i szkoleń dla studentów oraz pracowników przedsiębiorstw, mających na celu podniesienie poziomu wiedzy na temat komputerowego wspomaganie projektowania i wytwarzania.

Oceniam, że Habilitant spełnił wymogi w zakresie dydaktyki w stopniu dostatecznym, natomiast w zakresie organizacyjnym widoczna jest intensywna działalność dr. G. Królczyka.

#### **5. Wniosek końcowy**

Całokształt dorobku Habilitanta oceniam pozytywnie.

Za szczególnie istotny element dorobku naukowego, obok jednotematycznego zestawu artykułów naukowych, uważam autorską monografię. Oba składniki dorobku publikacyjnego wskazują na znaczny wkład dr. Grzegorza Królczyka w rozwój dyscypliny naukowej Budowa i eksploatacja maszyn poprzez to, że dokonał szerokiego i dogłębnego rozpoznania obróbki stali duplex ostrzami z powlekanych węglików spiekanych, zarówno pod względem zużycia i trwałości ostrzy skrawających, jak i jakości technologicznej przedmiotów obrobionych, szczególnie pod względem jakości obrobionej powierzchni.

Dorobek Habilitanta cechuje ponadto:

- konsekwencja merytoryczna;
- publikowanie prac w recenzowanych czasopismach zagranicznych,
- prezentowanie referatów na konferencjach naukowych,
- legitymowanie się uznaniem środowiska naukowego i technicznego.

Powyższe stwierdzenia skłaniają mnie do uznania całokształtu dorobku dr. Grzegorza Królczyka, uzyskanego po nadaniu Mu stopnia doktora nauk technicznych, jako spełniającego wymogi w zakresie osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zgodnie z kryteriami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku oraz wymaganiami określonymi w art. 16 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Szupny'. The signature is written in a cursive style with a long, sweeping tail on the right side.