

Prof. dr hab. inż. Jan Szajnar
Politechnika Śląska
Wydział Mechaniczny Technologiczny
Gliwice

Gliwice, 5.07.2018 r.

RECENZJA

rozprawy habilitacyjnej pt. „Odlewanie precyzyjne stopów magnezu o podwyższonych właściwościach” wraz cyklem publikacji dr. inż. Cezarego Rapiejko

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej
(pismo Sekretarza Komisji W1/41/3/2018 z dnia 28.05.2018 r.)

1. Ocena monografii habilitacyjnej w kontekście „osiągnięcia naukowego”

Rozprawa habilitacyjna pt. „Odlewanie precyzyjne stopów magnezu o podwyższonych właściwościach” liczy 163 stron i tworzy ją merytorycznie istotnych 11 rozdziałów. W monografii zacytowano 125 publikacji, w tym 7 współautorskich. Została opublikowana w 2018 roku w Wydawnictwie Politechniki Łódzkiej. Recenzentami wydawniczymi byli Profesorowie Zbigniew Konopka i Ryszard Władysiak.

Rozprawa habilitacyjna napisana jest w nietradycyjnym układzie, bowiem jej uzupełnienie stanowi zestaw 5 publikacji zamieszczonych w uznanych w środowisku czasopismach o zasięgu międzynarodowym. Monografia składa się z merytorycznie istotnego wprowadzenia w tematykę pracy oraz przeglądu literatury a także badań własnych zakończonych podsumowaniem i wnioskami. Recenzowana praca rozpoczyna się od syntetycznego przeglądu literatury (18 stron), w którym Habilitant, już we wprowadzeniu do pracy przekonująco dowodzi, że tematyka rozprawy mieści się w głównym nurcie badań nad stopami magnezu.

Stopy magnezu znajdują coraz częstsze zastosowanie wynikające przede wszystkim z rozwoju motoryzacji ale też elektroniki (części nośne i obudowy), elektrotechniki (elektro-narzędzia) i medycyny (wykazano biogodność niektórych stopów magnezu). Współczesne stopy magnezu projektuje się przede wszystkim pod kątem zwiększenia ich właściwości wytrzymałościowych w podwyższonej temperaturze czy też odporności na pękanie. Dużą część opublikowanych prac dotyczy tematyki odporności korozyjnej, która w tych stopach jest na niskim poziomie. Najnowsze stopy magnezu należą najczęściej do grupy stopów wieloskładnikowych, a ich właściwości silnie zależą od metody odlewania lub przeróbki plastycznej czy też obróbki cieplnej. Zatem opiniowane *osiągnięcie naukowe* habilitanta jest tematycznie zgodne z aktualnym światowym kierunkiem badań nad stopami magnezu.

Tematem recenzowanej monografii było „Odlewanie precyzyjne stopów magnezu o podwyższonych właściwościach” a to podwyższone właściwości uzyskano, w większości przypadków, przez wprowadzenie do tradycyjnych stopów MgAl6Mn (AM60) i MgAl9Zn (AZ91) Cr lub V lub Cr + V oraz stosując intensywne studzenie uzyskując każdorazowo wzrost odporności na ścieranie.

Wprowadzeniem w tematykę badawczą są przedstawione po wnioskach wynikających z przeglądu literatury zakres pracy i jej teza (choć moim zdaniem powinno być odwrotnie) obejmujące w kolejności chronologicznej: opracowanie nowych stopów na podstawie magnezu, technologii wykonywania z nich precyzyjnych odlewów w produkcji małoseryjnej i jednostkowej, które będą charakteryzowały się podwyższonymi właściwościami mechanicznymi i tribologicznymi.

Zatem sformułowana w rozdziale 6 przez Habilitanta teza w brzmieniu „Istnieje możliwość otrzymania odlewów na części maszyn w formach ceramicznych w technologii wytapianych modeli ze stopów magnezu o podwyższonych właściwościach mechanicznych i tribologicznych w wyniku doboru odpowiedniego składu chemicznego oraz parametrów ich krystalizacji” jest poprawna co do treści.

Wg Habilitanta udowodnienie tezy wymagało przeprowadzenia badań obejmują^{ych} następujący zakres:

1. Dobór inhibitorów oraz opracowanie technologii ich nanoszenia na powierzchnię wewnętrzną form ceramicznych z przeznaczeniem dla stopów magnezu.
2. Opracowanie na drodze optymalizacji nowych stopów magnezu o lepszych właściwościach mechanicznych i tribologicznych w stanie lanym w porównaniu do znormalizowanych stopów AM60 oraz AZ91.
3. Opracowanie modelu krystalizacji i przemian fazowych nowo opracowanych stopów magnezu.
4. Opracowanie wytycznych technologii intensywnego studzenia form ceramicznych, zapewniających podwyższenie właściwości mechanicznych nowo opracowanych stopów magnezu.
5. Wdrożenie wyników badań w warunkach produkcyjnych w Spółdzielni Pracy „Armatura” w Łodzi.

W tym miejscu należy podkreślić innowacyjność zastosowania inhibitorów w metodzie wytapianych modeli i opracowanie sposobu ich nanoszenia na powierzchnię wnętrza formy a także opracowanie warunków intensywnego chłodzenia form ceramicznych. Jest to znaczące osiągnięcie Habilitanta wnoszące istotny wkład w rozwój technologii odlewania stopów magnezu w zakresie doskonalenia produkcji odlewów na części maszyn.

W rozdziale 7 dr Cezary Rapiejko przedstawił bardzo szczegółowy opis wykonanych prac badawczych wraz z planem eksperymentu oraz metodyką, obejmujący badania wytypowanych stopów MgAl6Mn oraz MgAl9Zn. Nadrzędnym celem tych badań było poszukiwanie optymalnego składu chemicznego tych stopów z dodatkami 0,1%Cr, 0,1%V lub po 0,1%(Cr+V) (podrozdz. 7.8). W celu uzyskania składów końcowych (czy optymalnych?) zostały w tym rozdziale przedstawione kolejno podrozdziały: obiekt badań (7.1), synteza stopów (7.2), plan eksperymentu (7.3), technologia topienia (7.4), technologia samonośnej formy ceramicznej (7.5), inhibitory form i technologia ich nanoszenia (7.6), charakterystyki ATD, mikrostruktura i właściwości mechaniczne i tribologiczne nowo opracowanych stopów magnezu (7.7).

Taki układ monografii czyni ją przejrzystą i łatwą w odbiorze przez czytelnika. Podkreślić należy najpierw planowanie eksperymentu badawczego (podrozdz. 7.1 – 7.3) a dopiero później prowadzenie eksperymentu fizycznego. Nie jest to często spotykane w opracowaniach naukowych tego typu jak monografia habilitacyjna. Podkreślę jeszcze raz, jak wyżej, doniosłość opracowania metody zabezpieczania przed reakcją ciekłego stopu magnezu z materiałem ceramicznym powierzchni wnętrza formy odlewniczej, znacznie poprawiające jakość powierzchni odlewów. Zaprezentowane w monografii wyniki i w cyklu autorskich publikacji są podstawą do większego rozpowszechnienia tej precyzyjnej metody odlewania stopów Mg w przemyśle.

Analizując objętość poszczególnych podrozdziałów można odnieść wrażenie, że najważniejszą częścią pracy, ale dość monotonną w narracji, jest rozdział 7, dotyczący badań materiałowych klasycznych stopów AM60 i AZ91 oraz stopów z dodatkami Cr lub V oraz Cr +V w kontekście ich wpływu na właściwości mechaniczne i odporność na zużycie ścierne i adhezyjne. Autor przedstawił w nim przebieg badań i ich wyniki uzyskane za pomocy metody ATD. Dokonał analizy procesu krystalizacji wyznaczając charakterystyczne punkty na krzywych krystalizacji (pierwsza pochodna) i dynamiki procesu (druga pochodna) oraz informację o przemianach, których identyfikację uzyskał na podstawie wyników rentgenowskiej analizy strukturalnej (XRD) oraz wyników badań w SEM z wykorzystaniem przystawki do określania składu chemicznego w mikroobszarach (EDS). Jest to również poprawna część opracowania wskazująca na trafnie dobrane techniki badawcze. Jakby uzupełnieniem tych „twardych” wyników są zaproponowane przez Habilitanta modele krystalizacji i przemian fazowych (rys. 57 – 61). Wyniki badań właściwości mechanicznych i odporności na ścieranie nadają właściwe uzasadnienie badaniom nad wpływem dodatków do stopów AM60 i AZ91 na mikrostrukturę, przemiany fazowe, wielkość wydzieleni i rodzaj wydzieleni (podrozdz.

7.7.6). Uważam, że jest to również wartościowy fragment monografii, wspomagany wybranymi publikacjami. Natomiast negatywnie oceniam rozdział 7.8; to nie jest opis wyboru optymalnego składu chemicznego ze względu na parametry procesu, czyli R_m , A_5 i HB. Dokonana analiza w przypadku stopu AM60 (tab. 28) pokazuje płaszczyznę wzrostu parametrów **w odniesieniu do przyjętego zakresu zmienności zmiennych czynników procesu**. W przypadku stopu AZ91 wyniki analizy dyskwalifikują niskie parametry statystyczne.

W rozdziale 8 monografii Autor przedstawił wyniki badań intensywności chłodzenia na charakterystyki ATD, mikrostrukturę oraz właściwości stopów magnezu z dodatkami chromu i wanadu. Opisał metodykę badań oraz sposób wyznaczenia czasu, po którym odlewy mogły być intensywnie chłodzone. Czas ten wyznaczył za pomocą badań symulacyjnych z wykorzystaniem programu MAGMA. Wyniki analizy metodą ATD (rys. 76 i 81) ujawniły spodziewane, wyraźne różnice pomiędzy przebiegiem krzepnięcia stopów tradycyjnie studzonych (na wolnym powietrzu) oraz szybko chłodzonych, dokładnie pokazują to wartości zamieszczone w tabelach 31-33. Skutkiem wzrostu szybkości chłodzenia są zmiany mikrostruktury pokazane na zdjęciach metalograficznych (rys. 77, 82). Zastosowanie szybkiego chłodzenia doprowadziło do zwiększenia wytrzymałości na rozciąganie, które jest jednak wyraźnie większe w stopie AM60 (rys 78) niż AZ91 (rys. 83). Wpływ szybkości chłodzenia jest najsilniejszy w znormalizowanym stopie AM60 i wyraźnie mniejszy w pozostałych. Podobnie małe zmiany Autor odnotował w przypadku wyników pomiarów twardości.

Na zakończenie trzeba podkreślić komplementarność tych badań, metod badawczych oraz wyników, bowiem na podstawie otrzymanych rezultatów możliwe było wdrożenie opracowanej technologii w warunkach przemysłowych dla stopu $MgAl6Mn + 0,1\%Cr + 0,1\%V$ (Spółdzielnia Pracy „Armatura” w Łodzi (rozdz. 9). Uważam to za wyróżniające osiągnięcie Habilitanta w Jego dorobku.

W rozdziale 10 Habilitant przedstawia stosunkowo krótkie podsumowanie, w którym opisuje najistotniejsze efekty pracy, a które w istocie jest obszernym streszczeniem monografii. Niektóre wyniki (R_m , A_5 , HB) Autor podsumował zbyt optymistycznie, bowiem ich wzrost jest w granicach błędu pomiarowego. Ponadto o ile szybkie studzenie doprowadziło do zwiększenia wartości R_m i A_5 w komercyjnym stopie AM60, to w stopach z dodatkiem chromu i/lub wanadu wpływ ten jest minimalny. Wpływ intensywności studzenia na właściwości stopu AZ91 jest jeszcze mniej znaczący.

10 obszernych i szczegółowych wniosków kończy rozprawę w znacznej części uzasadniając tezę pracy.

Monografia jest napisana dość starannie. Jak w każdej pracy, również i w tej można znaleźć niewielkie niedociągnięcia, np.:

- s. 47, 48 jest „główka termoelementu” - nie ma takiego określenia w literaturze technicznej ponieważ nazywa się ta część termoelementu spoiną lub gorącym końcem,
- błędny podpis pod rys. 84 itp.

Podsumowując ocenę rozprawy habilitacyjnej i cyklu publikacji jako „**osiągnięcie naukowe**” stwierdzam, że są to opracowania wykonane na dobrym poziomie, wnoszące istotny wkład w rozwój wiedzy w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn, w zakresie:

1. Opracowanie innowacyjnej metody nanoszenia inhibitorów na powierzchnię wewnętrzną formy ceramicznej wykonanej metodą wytapianych modeli (MWM) wraz z doбором składu chemicznego inhibitorów, zapewniających znaczące polepszenie jakości powierzchni odlewu precyzyjnego ze stopów magnezu.
2. Opracowanie metody wytwarzania samonośnych form ceramicznych umożliwiających zalewanie w niskiej temperaturze ($60 \div 180^\circ C$).
3. Opracowanie zmiany składu chemicznego stopów $MgAl6Mn$ i $MgAl9Zn1$ przez dodanie Cr, V lub Cr + V w ilości po 0,1% każdy, umożliwiającej poprawę właściwości mechanicznych oraz trybologicznych.
4. Określenie kinetyki procesu krystalizacji nowych stopów magnezu wraz z opracowaniem modelu ich krystalizacji.

5. Kompleksowe opracowanie wytycznych technologicznych metody intensywnego studzenia form ceramicznych w czasie krzepnięcia odlewu, umożliwiających poprawę ich właściwości użytkowych.
6. Wdrożenie autorskiej technologii w przemyśle.

Zatem uznaję, że oceniana rozprawa habilitacyjna wraz z cyklem publikacji może być podstawą nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Cezaremu Rapiejce, bowiem stanowi o Jego rozwoju naukowym.

2. Ocena dorobku naukowego Kandydata w zakresie „istotnej aktywności naukowej”

Dr inż. Cezary Rapiejko jest absolwentem Wydziału Mechanicznego Politechniki Łódzkiej z 1998 roku ze stopniem magistra inżyniera na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn. Od ukończeniu studiów Kandydat związany jest z Wydziałem Mechanicznym Politechniki Łódzkiej, najpierw jako asystent i doktorant (do listopada 2003r.) w Instytucie Inżynierii Materiałowej a po obronie pracy doktorskiej adiunkt. W latach 2005 - 2006 odbył w staż w Ecole Centrale de Lyon. Po powrocie ze stażu podjął prace na stanowisku adiunkta w Instytucie Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji gdzie pracuje do dziś. W latach 1999-2003 odbył studia doktoranckie na macierzystym wydziale w dyscyplinie Budowa i Eksploatacja Maszyn.

W 2003 roku na Wydziale Mechanicznym Politechniki Łódzkiej obronił z wyróżnieniem pracę doktorską pt.: „Konstrukcja i optymalizacja urządzenia do syntezy cienkich warstw germanowo-krzemowo-węglowych”.

Promotorem w przewodzie był prof. Maciej Gazicki-Lipman a recenzentami Profesorowie Aleksandra Sokołowska i Piotr Kula.

Dorobek Kandydata można uznać za interdyscyplinarny ponieważ przed i po obronie rozprawy doktorskiej dr Cezary Rapiejko wykazywał swoją aktywność naukową i zawodową w następującej problematyce badawczej uczestnicząc w:

- badaniach prowadzonych w Instytucie Inżynierii Materiałowej dotyczących wytwarzania metodą plazmową nanokrystalicznych powłok diamentopodobnych,
- badaniach na temat trawienia jonowego płytek szafirowych na potrzeby biologii molekularnej,
- badaniach obejmujących zagadnienia zużycia ściernego materiałów stosowanych na druty ortodontyczne

a po zatrudnieniu w 2006 r. ³ na Katedrze Technologii Materiałowych i Systemów Produkcji PŁ prowadził badania zgodne z tematyką działalności naukowo-badawczej Katedry, czyli odlewnictwem, uczestnicząc:

- w badaniach nad odlewaniem stopów Al-Si do form ceramicznych wykonywanych MWM prowadzonych we współpracy SP „Armatura” w Łodzi,
- w badaniach nad odlewaniem ciśnieniowym nowych gatunków wysokojakościowych siłuminów realizowanych we współpracy z odlewnią Wifama Preser,
- w badaniach nad możliwością zastosowania ultradźwięków do kontroli jakości odlewów żeliwnych, prowadzone we współpracy z Odlewnią Żeliwa w Bolimowie,
- w badaniach w zakresie innowacyjnej technologii wytwarzania odlewów precyzyjnych (forma wykonana metodą MWM z inhibitorami i szybkie chłodzenie krzepnącego odlewu w cieczy polimerowej) ze stopów magnezu z dodatkami Cr, V lub Cr + V, będących podstawą monografii habilitacyjnej i 5 publikacji, zgłoszonych jako główne osiągnięcie naukowe we wniosku o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Te różnotematyczne badania naukowe i co jest godne podkreślenia, prowadzone we współpracy z przemysłem, pozwoliły Habilitantowi na zgromadzenie dorobku, który obejmuje 29 publikacji, w tym 17 po uzyskaniu stopnia doktora, na które składają się: 1 monografia (hab.), 11 oryginalnych prac opublikowanych w recenzowanych czasopismach (po doktoracie). Kandydat jest współautorem 2 patentów, w tym w międzynarodowego. Dr Cezary Ra-

piejko jest również autorem lub współautorem ponad **16 (14)** referatów wygłoszonych na konferencjach krajowych, międzynarodowych i zagranicznych. Uczestniczył w **12 (11 po doktoracie)** projektach naukowo-badawczych, w tym w **2 (1)** pełnił funkcję kierownika. Ich tematyka i finansowanie to:

„Wykorzystanie trawienia jonowego do wytworzenia mikroelementu do sekwencjonowania DNA” – Nr 8 T11E 024 17 – konkurs 17 finansowany przez Komitet Badań Naukowych, 07.1999–06.2000.

„Tribology (i.e. Friction and Wear) of Orthodontic Materials (TOM)” – Nr: MEIF CT – 514943, finansowany przez Unię Europejską w ramach EIF Marie Curie Intra European Fellowships, FP6–2002–MOBILITY–5, 01.2005–07.2006.

Dr C. Rapiejko brał również udział w 7 pracach naukowo-badawczych realizowanych w Katedrze w ramach prac statutowych i własnych. Pod kierownictwem dr. C. Rapiejki wykonano 6 ekspertyz na zamówienie przemysłu.

Do dorobku Habilitanta należy również zaliczyć funkcję promotora pomocniczego w dwóch przewodach doktorskich: mgr. inż. Pawła Jędrzejczyka (2005-2010 w Ecole Centrale de Lyon) i mgr. inż. Artura Kozunia (2013-2015 na macierzystym wydziale).

Sumaryczny impact factor publikacji Habilitanta wynosi **IF = 6,994**, natomiast liczbę punktów obliczoną wg wytycznych MNiSzW za dorobek publikacyjny po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wynoszącą blisko **180**, można uznać za zadowalającą.

Na podkreślenie zasługuje fakt, że większość publikacji zostało ulokowanych w znaczących czasopismach w świecie i w Polsce z zakresu budowy i eksploatacji maszyn, inżynierii materiałowej i odlewnictwa. Artykuły opublikowano między innymi w następujących czasopismach: Wear, Archives Metallurgy and Materials, Thin Solid Films, Archives of Foundry Engineering, Inżynieria Materiałowa. W sumie dorobek publikacyjny dr. Cezarego Rapiejki uważam za dobry.

Liczba cytowań w bazie Google Scholar wynosi **78**, indeks Hirscha **5**. W bazie Scopus notowanych jest **12** artykułów, liczba cytowań wynosi **47**, indeks Hirscha **4**, a w bazie Web of Science notowana jest **8** publikacji, indeks Hirscha wynosi **3** a liczba cytowań **22**.

Imponująca jest aktywność międzynarodowa Habilitanta. Kandydat odbył **6(4)** staży naukowo-technicznych krótko i długoterminowych prowadząc badania i konsultacje w następujących ośrodkach zagranicznych:

1. Joint Research Center Ispra, Włochy 07.1999r. (1 miesiąc), staż naukowy przed doktoratem,
2. Imperial College in London, Londyn, Wielka Brytania 06.2000r. (1 tydzień), staż naukowy przed doktoratem,
3. Albert Ludwig University, Freiburg, Niemcy 12.2003r. (1 miesiąc), staż po doktoracie,
4. Albert Ludwig University, Freiburg, Niemcy 11.2004r. (1 miesiąc), staż po doktoracie,
5. Ecole Centrale de Lyon Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Lyon Francja, 17.01.2005–16.07.2006 r. (18 miesięcy) **stypendium Marie Curie**, staż po doktoracie,
6. Ecole Centrale de Lyon Laboratoire de Tribologie et Dynamique des Systèmes, Lyon Francja, 01.06.2009–31.07.2009 (2 miesiące) - **Professeur invité (Visiting Professor)** – **praca naukowa na stanowisku profesora.**

Osiągnięcia Kandydata w zakresie dorobku naukowego oceniam pozytywnie i **stwierdzam, że dr inż. Cezary Rapiejko po uzyskaniu stopnia doktora systematycznie wzbogacał swoje doświadczenie badawcze i powiększał swój dorobek naukowy co czyni zadość wymaganiom Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z 2003 r. z późniejszymi zmia-**

nami i świadczy o Jego rozwoju naukowym wymagany od kandydatów ubiegających się o stopień doktora habilitowanego.

3. Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego

Dr inż. Cezary Rapiejko zajęcia dydaktyczne prowadzi lub prowadził na kierunkach: Mechanika i Budowa Maszyn, Inżynieria Materiałowa, Zarządzanie i Inżynieria Produkcji, Mechatronika, Transport, Organizacja i Zarządzanie na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I-go i II-go stopnia Politechniki Łódzkiej, a także dla studentów Uniwersytetu Medycznego w Łodzi na kierunkach: Organizacja i Zarządzanie oraz Techniki Dentystyczne.

Oceniając wykaz przedmiotów prowadzonych dla studentów należy podkreślić wszechstronność Kandydata jako pracownika dydaktycznego, ponieważ obejmują one wiele treści bardzo odległych tematycznie od siebie. Taki przykładowy zestaw przedstawiam poniżej:

1. Aplikacje robotów przemysłowych w zastosowaniu przemysłowym (wykład)
2. Automatyzacja produkcji (wykład, laboratorium i projektowanie),
3. Badania operacyjne (ćwiczenia),
4. Fizyka ciała stałego (laboratorium),
5. Grafika komputerowa (laboratorium),
6. Informatyzacja procesów decyzyjnych (wykład i laboratorium),
7. Mechanizacja, automatyzacja i komputeryzacja technik produkcyjnych (wykład, laboratorium i projektowanie),
8. Nauka o materiałach (laboratorium),
9. Odlewnictwo (wykład i laboratorium),
10. Odlewnictwo i przetwórstwo tworzyw sztucznych (laboratorium),
11. Podstawy ekonomiczno – prawne funkcjonowania firmy II (wykład, laboratorium i projektowanie),
12. Podstawy informatyki (laboratorium) itp.

Do niektórych zajęć laboratoryjnych opracował i przygotował stanowiska. Habilitant wypromował 8 inżynierów oraz 6 magistrów.

Dr inż. Cezary Rapiejko pełni wiele funkcji organizacyjnych:

- jest członkiem Komisji Dydaktycznej ds. kierunku Inżynieria Produkcji,
- jest członkiem (2007 – 2018) komitetu organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji pt.: „Optymalizacja Systemów Produkcyjnych w Odlewniach”,
- był członkiem komitetu organizacyjnego warsztatów odlewniczych w ramach Konferencji pt.: „Odnawialna przestrzeń projektowania” EcoMade Festival, Łódź, 2017

Habilitant jest też członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Mechaników Polskich oraz członkiem Naczelnej Organizacji Technicznej.

Jego aktywność w dziedzinie działalności naukowo-dydaktycznej zostały uhonorowane 11 nagrodami Rektora Politechniki Łódzkiej.

Podsumowując aktywność dydaktyczną i organizacyjną Habilitanta stwierdzam, że jest na dobrym poziomie.

3. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę osiągnięcia naukowe Habilitanta zawarte w ocenionej rozprawie habilitacyjnej i cyklu publikacji, jak też uwzględniając wystarczający dorobek naukowy świadczący o Jego znanej działalności w środowisku naukowym, stwierdzam, że spełniają one wymogi określone w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym z 14 marca 2003 r. z późniejszymi zmianami i na tej podstawie wnioskuję do Komisji powołanej przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów o nadanie dr. inż. Cezaremu Rapejce stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie Nauk technicznych w dyscyplinie naukowej Budowa i Eksploatacja Maszyn.

