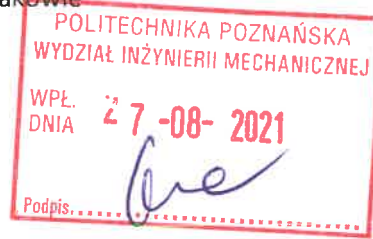


Kraków, 20.08.2021 r.

Dr hab. inż. Bolesław Karwat prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie
Wydział Inżynierii Mechanicznej i Robotyki
Katedra Systemów Wytwarzania



RECENZJA

Osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej doktora inżyniera Krzysztofa Mrozka w postępowaniu o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

pt. **„Formy wtryskowe nagrzewane indukcyjnie w sposób selektywny”**
oraz pozostałej aktywności naukowej i organizacyjnej.

Podstawa opracowania recenzji: pismo Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej, dr hab. inż. Olafa Ciszaka prof. PP nr DM.075.105.2021 z dnia 20. 07. 2021 r. oraz załączone dokumenty do wniosku w postępowaniu habilitacyjnym doktora inżyniera Krzysztofa Mrozka w tym między innymi „Autoreferat” oraz „Wykaz osiągnięć naukowych”, w związku z decyzją Rady Doskonałości Naukowej z dnia 28.06.2021 r. nr Z2.40000.58.2021.3.IB powołującą mnie na recenzenta w tym postępowaniu habilitacyjnym.

Podstawa prawna: art. 221 ust. 4 ustawy z dnia 20.07.2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (dz. U. z 2021 r. poz. 478), Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o stopień doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz.1165) oraz na podstawie Uchwały Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej z dnia 19.07.2021 r. nr 9/II/7/2021.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA HABILITANTA

Dr inż. Krzysztof Mrozek ukończył studia magisterskie na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania Politechniki Poznańskiej w 2009 roku na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn, temat pracy „Konstrukcja separatora części do sterowanej numerycznie tokarki NEF 400neu”, promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Roman Staniek. W 2015 roku uzyskał w Politechnice Poznańskiej na Wydziale Budowy Maszyn i Zarządzania stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn broniąc rozprawę doktorską pt. „Konstrukcja i badania form wtryskowych nagrzewanych indukcyjnie”, promotorem rozprawy był prof. dr hab. inż. Roman Staniek oraz promotorem pomocniczym dr inż. Magdalena Mierzwiczak.

W latach 2008 - 2009 był zatrudniony w firmie FAMOT Pleszew (obecnie Grupa DMG Mori) jako konstruktor w zespole projektowym tokarek sterowanych numerycznie NEF400 i NEF600. W 2009 roku

pracował w firmie ALVO Gastrometal Group jako konstruktor urządzeń medycznych. W latach 2009 – 2011 pracował jako starszy referent techniczny w Instytucie Technologii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej. W latach 2011 - 2015 pracował w firmie Phoenix Contact Wielkopolska sp. z o. o. jako konstruktor form wtryskowych oraz główny wykonawca projektu „Indukcyjne formy wtryskowe dla złączy elektrotechnicznych i elektronicznych”, INNOTECH-K2/IN2/60/182932/NCBR/13, 2013 – 2015. Od roku 2011 do 2020 był zatrudniony w Politechnice Poznańskiej jako asystent w Instytucie Technologii Mechanicznej a obecnie jest zatrudniony w tym instytucie jako adiunkt. Od roku 2017 do chwili obecnej jest również zatrudniony w firmie Phoenix Contact Wielkopolska sp. z o. o. na stanowisku Kierownika Działu Serwisu Form Wtryskowych.

OCENA OSIĄGNIĘCIA NAUKOWEGO

Osiągnięciem naukowym wynikającym z art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce jest powiązany tematycznie cykl publikacji dotyczących projektowania, technologii i badania form wtryskowych pracujących z cykliczną zmianą temperatury ze szczególnym uwzględnieniem technologii nagrzewania indukcyjnego gniazda formującego i jego szybkim chłodzeniem pod tytułem „*Formy wtryskowe nagrzewane indukcyjnie w sposób selektywny*”.

Na przedstawiony cykl publikacji składa się 6 artykułów w czasopismach z bazy JCR (Journal Citation Report) w tym jeden autorski, 1 rozdział współautorski w monografii anglojęzycznej, 3 przyznane patenty w tym jeden autorski, 2 patenty skomercjalizowane. Wszystkie przedstawione do oceny publikacje i patenty zostały wydane i przyznane po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych.

Poniżej przedstawiono wykaz prac powiązanych tematycznie, które stanowią monotematyczny cykl publikacji i patentów dotyczących form wtryskowych nagrzewanych indukcyjnie w sposób selektywny. Pozycje 1 do 6 stanowią publikacje z listy JCR, pozycje 7 do 9 stanowią przyznane przez UP RP patenty a pozycja 10 jest rozdziałem w monografii. W poniższym zestawieniu wszystkie wskaźniki naukometryczne zostały podane na rok, w którym artykuł został opublikowany. Udział własny habilitanta jest potwierdzony oświadczeniami własnymi i współautorów publikacji oraz patentów, załączonymi do wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego. Przy publikacjach i patentach współautorskich Habilitant zdefiniował swój wkład merytoryczny w każde opracowanie.

- 1) **Mrozek K.**, Muszyński P., Poszwa P., Application of magnetic concentrator for improvement in Rapid Temperature Cycling technology, *Polymers*, 2021, 13(1), s. 91-1-91-17, DOI: 10.3390/polym13010091

IF: 3,426, MNiSW: 100 pkt., udział własny 50 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie publikacji: „*Publikacja powstała w odpowiedzi na sformułowany przeze mnie problem stosowania koncentratorów pola magnetycznego do intensyfikacji procesów nagrzewania indukcyjnego form wtryskowych. Mój*

wkład w powstanie pracy polegał przede wszystkim na opracowaniu metodyki badań i analizie literaturowej. Po realizacji badań symulacyjnych opracowałem wyniki, przeanalizowałem je i sformułowałem wnioski. Od strony edytorskiej brałem udział w przygotowaniu manuskryptu artykułu i edycji wykresów oraz grafik. Od strony organizacyjnej byłem odpowiedzialny za koordynowanie prac”.

- 2) **Mrozek K.**, Muszyński P., Poszwa P., Influence of induction heating of injection molds on reliability of electrical connectors, *Eksplatacja i Niezawodność-Maintenance and Reliability*, 2020, 22 (4), s. 676 - 683, DOI: 10.17531/ein.2020.4.11

IF: 1,525, MNiSW: 100 pkt., udział własny 80 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie publikacji: „Kierowałem pracami obejmującymi badania opisane w publikacji. Byłem twórcą hipotezy badawczej i koncepcji stworzenia publikacji. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na omówieniu części literatury z zakresu problemów technologicznych podczas produkcji wyprasek i wpływu nagrzewania indukcyjnego form wtryskowych na ich jakość; opracowaniu planu i metodyki badań, realizacji badań symulacyjnych i eksperymentalnych procesu nagrzewania indukcyjnego form; realizacji badań symulacyjnych i eksperymentalnych procesu wtryskiwania, analizie danych, redakcji artykułu”.

- 3) Poszwa P., Muszyński P., **Mrozek K.**, Numerical study on the influence of RHCM on the basic parameters of filling the cavity, *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 2020, 30, s. 94 - 104, DOI: 10.1016/j.cirpj.2020.04.007

IF: 2,991, MNiSW: 100 pkt., udział własny 30 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie publikacji: „Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na omówieniu literatury z zakresu problematyki form wtryskowych pracujących w cyklu zmiennej temperatury gniazd; opracowaniu planu badań. Uczestniczyłem w badaniach symulacyjnych, analizie danych i redakcji artykułu. Kierowałem pracami obejmującymi badania opisane w publikacji”.

- 4) **Mrozek K.**, Poszwa P., Muszyński P., Numerical study on the influence of Rapid Temperature Cycling (RTC) on polymer flow at maximum injection pressure, *Numerical Heat Transfer, Part A: Applications*, 2020, 77(9) s. 1 – 19, DOI: 10.1080/10407782.2020.1724007

IF: 2,960, MNiSW: 100 pkt., udział własny 50 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie publikacji: „Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na omówieniu literatury z zakresu problematyki form wtryskowych pracujących w cyklu zmiennej temperatury gniazd; opracowaniu planu i metodyki badań. Uczestniczyłem w badaniach symulacyjnych, analizie danych i redakcji artykułu. Kierowałem pracami obejmującymi badania opisane w publikacji”.

- 5) **Mrozek K.**, Simulation study of induction heating of multi-metallic injection moulds, *International Journal of Simulation Modelling*, 2018, 17(2), s. 220 – 230, DOI: 10.2507/IJSIMM17(2)415

IF: 1,825, MNiSW: 35 pkt., udział własny 100 %

- 6) **Mrozek K.**, Chen S. C., Selective induction heating to eliminate the fundamental defects of thin-walled moldings used in electrical industry, Journal of Applied Polymer Science, 2017, 134(26), s. 44992-1 - 44992-17, 10.1002/app.44992

IF: 1,901, MNiSW: 25 pkt., udział własny 90 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie publikacji: *„Kierowałem pracami obejmującymi badania opisane w publikacji. Byłem twórcą hipotezy badawczej i koncepcji stworzenia publikacji. Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na omówieniu części literatury z zakresu problemów technologicznych podczas produkcji wyprasek i wpływu nagrzewania indukcyjnego form wtryskowych na ich jakość; opracowaniu planu i metodyki badań, wykonaniu modeli geometrycznych wyprasek i ich przygotowaniu do badań symulacyjnych; realizacji badań symulacyjnych i eksperymentalnych procesu nagrzewania indukcyjnego form; realizacji badań symulacyjnych i eksperymentalnych procesu wtryskiwania, analizie danych przy dużym wsparciu Prof. Chena, pierwszej redakcji artykułu”.*

- 7) **Mrozek K.**, Układ stacjonarnego nagrzewania indukcyjnego wybranych powierzchni formy wtryskowej, patent nr 232766, 2019

Udział własny 100 %

- 8) **Mrozek K.**, Mierzwiczak M., Układ dynamicznego nagrzewania indukcyjnego wybranych powierzchni formy wtryskowej, patent nr 228608, 2018, *komercjalizacja wynalazku w 2017 roku - udzielenie licencji firmie GAMAPLAST K.J. Gamalczyk i Wspólnicy Spółka Komandytowa, ul. Międzychodzka 12F, 66-400 Gorzów Wielkopolski.*

Udział własny 60 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie patentu: *„Mój udział w powstaniu wynalazku polegał na przedstawieniu pomysłu i koncepcji rozwiązania oraz opracowaniu dokumentacji technicznej (w tym rysunkowej do wynalazku). Kierowałem pracami podczas formułowania zastrzeżeń, składania dokumentacji do UPRP i komercjalizacji wynalazku. Brałem udział w negocjacjach cenowych podczas sprzedaży praw do patentu”.*

- 9) **Mrozek K.**, Muszyński P., Forma wtryskowa, patent nr 228607, 2018, *komercjalizacja wynalazku w 2017 roku - udzielenie licencji firmie GAMAPLAST K.J. Gamalczyk i Wspólnicy Spółka Komandytowa, ul. Międzychodzka 12F, 66-400 Gorzów Wielkopolski, wynalazek wyróżniony nagrodą specjalną na konkursie Student-Wynalazca w 2018 roku.*

Udział własny 70 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie patentu: *„Mój udział w powstaniu wynalazku polegał na przedstawieniu pomysłu i koncepcji rozwiązania oraz opracowaniu dokumentacji technicznej (w tym rysunkowej do wynalazku). Kierowałem pracami podczas formułowania zastrzeżeń, składania dokumentacji do UPRP i komercjalizacji wynalazku. Brałem udział w negocjacjach cenowych podczas sprzedaży praw do patentu”.*

10) **Mrozek K.**, Poszwa P., Muszyński P. Staniek R., A simulative study into injection molding of parts with elastic hinges by applying selective heating, ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. Volume 2: Advanced Manufacturing, 2017, s. 71237-1 - 71237-8, DOI: 10.1115/IMECE2017-71237

WoS, MNiSW: 20 pkt., udział własny 50 %

Habilitant tak zdefiniował swój wkład merytoryczny w opracowanie rozdziału w monografii: „*Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na omówieniu literatury z zakresu problemów technologicznych podczas produkcji wyprasek i wpływu nagrzewania form wtryskowych na jakość wyrobów; opracowaniu planu i metodyki badań, realizacji badań symulacyjnych procesu nagrzewania indukcyjnego form; realizacji badań symulacyjnych procesu wtryskiwania, analizie danych, redakcji artykułu. Kierowałem pracami obejmującymi badania opisane w publikacji*”.

Przedstawiony do recenzji cykl 7 jednotematycznych publikacji zgodnie z rokiem opublikowania ma łączny impact factor IF=14,628 a udział Habilitanta jest równy IF=8,846. Sumaryczna liczba punktów MNiSW za publikacje zgodnie z rokiem wydania wynosi 480, udział autorski jest równy 277,5 punktów, ponadto za 3 patenty to łącznie 150 punktów z punktami za patenty skomercjalizowane (2 razy po 30 punktów) a udział Habilitanta stanowi 117 punktów.

Głównym celem naukowym przedstawionego do recenzji dzieła było uzyskanie szczegółowej wiedzy z zakresu projektowania, budowy i eksploatacji form wtryskowych pracujących w reżimie cyklicznych zmian temperatury gniazd formujących ze szczególnym uwzględnieniem wysokoczęstotliwościowego nagrzewania indukcyjnego form hybrydowych. Pod pojęciem form hybrydowych Habilitant rozumie formy zaprojektowane i wykonane z materiałów o różnych właściwościach magnetycznych w obszarze jednego gniazda formującego.

W przedstawionych do oceny opracowaniach Habilitant zajmował się dwoma obszarami badawczymi dotyczącymi wpływu selektywnego nagrzewania gniazd formujących na przebieg procesu wtryskiwania i jakość wyprasek oraz opracowaniem wydajnej technologii selektywnego nagrzewania indukcyjnego powierzchni form wtryskowych.

Najważniejsze wnioski wynikające z przeprowadzonych badań zdefiniowane przez Habilitanta to:

- *celowe wprowadzenie gradientu temperatur w obszarze jednego gniazda formującego może w znaczącym stopniu wpłynąć na poprawę jakości produkowanych wyrobów poprzez wyeliminowanie widocznych linii łączenia, smug, przypaleń i niedolewów w szczególności dla wyprasek cienkościennych z długą drogą płynięcia tworzywa,*
- *selektywne nagrzewanie indukcyjne formy wtryskowej pozwala na produkcję wyprasek o grubości ścianek nieosiągalnych technikami konwencjonalnymi,*

- *wyroby produkowane przy użyciu selektywnego nagrzewania indukcyjnego są bardziej odporne na pękanie podczas ich eksploatacji poprzez zredukowanie pierwotnych naprężeń wewnętrznych i zredukowanie szybkości ścinania podczas wypełniania gniazda formującego,*
- *wpływ selektywnego nagrzewania indukcyjnego na redukcję szybkości ścinania tworzywa dynamicznie wzrasta wraz ze spadkiem grubości ścianki wypraski i jest szczególnie zauważalny dla wartości poniżej 0,2 mm,*
- *możliwe jest podwyższenie temperatury wybranych powierzchni gniazda formującego bez wydłużenia czasu cyklu poprzez zastosowanie stacjonarnego induktora i multimetalowych wkładek formujących pod warunkiem zastosowania generatora indukcyjnego o mocy adekwatnej do pola powierzchni nagrzewanej i częstotliwości przekraczającej 10 kHz,*
- *koncentrator pola magnetycznego pozwala na poprawę efektywności procesu nagrzewania o 50% w stosunku do cewki nieuzbrojonej,*
- *zmiana odległości cewki indukcyjnej uzbrojonej w koncentrator pola magnetycznego od powierzchni nagrzewanej przynosi większe procentowe różnice w efektywności procesu nagrzewania w stosunku do cewki nieuzbrojonej,*
- *na podstawie otrzymanych wyników udowodniono, że możliwe jest kontrolowanie procesu nagrzewania indukcyjnego w obszarze jednego gniazda formującego z wykorzystaniem jednej cewki indukcyjnej,*
- *możliwe jest wprowadzenie gradientów temperatury w obszarze jednego gniazda formującego poprzez zastosowanie dwóch lub więcej niezależnych lokalnych koncentratorów pola magnetycznego,*
- *dynamika procesu nagrzewania i rozkład temperatury na powierzchni formującej jest ściśle uzależniony od zastosowanych materiałów formujących,*
- *dowodniono, że możliwe jest szybkie zwiększenie temperatury wybranych obszarów formujących do temperatury płynącego stopu tworzywa przy znikomym zwiększeniu temperatury pozostałych (sąsiednich) powierzchni formujących.*

Podsumowując tą część recenzji należy stwierdzić, iż osiągnięcia Habilitanta poszerzają obszar wiedzy, dotyczącej zagadnień związanych z przetwórstwem tworzyw sztucznych w technologii wtryskiwania i stosowanymi w tej technologii narzędziami oraz ich charakterystykami pracy. Prace opublikowane przez Habilitanta i przedstawione w cyklu publikacji zawierają wyniki szeregu nowatorskich badań, które można uznać za Jego oryginalny dorobek, stanowiący istotny wkład w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Na tej podstawie uważam, że oceniane osiągnięcie naukowe zgłoszone przez Habilitanta pt. „*Formy wtryskowe nagrzewane indukcyjnie w sposób selektywny*” spełnia wymagania stawiane dorobkowi

naukowemu promującemu na stopień naukowy doktora habilitowanego zgodnie z obowiązującymi przepisami.

OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Dr inż. Krzysztof Mrozek legitymuje się znaczącym dorobkiem naukowym ukierunkowanym na poszukiwanie nowych rozwiązań technologicznych w obszarze formowania wtryskowego tworzyw sztucznych oraz nowatorskich rozwiązań w zakresie selektywnego podgrzewania form wtryskowych. Przełożyło się to między innymi na 11 publikacji z bazy JCR w tym 10 po doktoracie, 9 patentów w tym 5 skomercjalizowanych oraz na realizację czterech projektów badawczych o dużym potencjale wdrożeniowym:

- 1) Hybrydowe formy wtryskowe nagrzewane indukcyjnie w sposób selektywny, LIDER/13/0049/L-9/17/NCBR/2018, 2019 – 2021, kierownik projektu, projekt w trakcie realizacji
- 2) Opracowanie nowatorskiego rozwiązania w zakresie uniwersalnych form do produkcji elementów samochodowych z tworzyw sztucznych w ramach prac B+R, INNOMOTO POIR.01.02.00-00-0292/16, 2017 – 2018, kierownik projektu z ramienia uczelni, projekt realizowany po doktoracie
- 3) Nowy system efektywnego chłodzenia form wtryskowych, LIDER/006/143/L-5/13/NCBR/2014, 2015 – 2017 – główny wykonawca, projekt realizowany po doktoracie
- 4) Indukcyjne formy wtryskowe dla złączy elektrotechnicznych i elektronicznych, INNOTECH-K2/IN2/60/182932/NCBR/13, 2013 – 2015 – główny wykonawca z ramienia uczelni i firmy, projekt realizowany przed doktoratem.

Wskaźniki naukometryczne związane z dorobkiem Habilitanta, zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. Nr 196, poz.1165)* wynoszą:

- sumaryczny impact factor (IF) publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania wynosi: 25,939,
- liczba publikacji według listy JCR: 11,
- H-Index wg. bazy Web of Science: 4,
- H-Index wg. bazy Scopus: 4,
- H-Index wg. bazy Google Scholar: 5,
- liczba publikacji wg. bazy Web of Science: 19, ilość cytowani 77 (z autocytowaniami),
- liczba publikacji wg. bazy Scopus: 19, ilość cytowani 89 (z autocytowaniami),
- liczba publikacji wg. bazy Google Scholar: 23, ilość cytowani 125 (z autocytowaniami).

Zestawienie zbiorcze istotnej aktywności naukowej Habilitanta przed i po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych przedstawiono w tabeli poniżej.

L.p.	Kryterium według §3 p.4, §4 i §5	Przed doktoratem TAK ()/NIE	Po doktoracie TAK ()/NIE	Łącznie TAK ()/NIE
1.	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie (JCR)	Tak (1)	TAK (10)	TAK (11)
2.	Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego	TAK (44)	TAK (75)	TAK (119)
3.	Udzielone patenty: - międzynarodowe - krajowe - skomercjalizowane	NIE TAK (6) TAK (2)	NIE TAK (3) TAK (3)	NIE TAK (9) TAK (5)
4.	Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	TAK (1)	TAK (2)	TAK (3)
5.	Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych, innych niż znajdujące się w bazie JCR	TAK (5)	TAK (2)	TAK (7)
6.	Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych i ekspertyz	TAK (47)	TAK (26)	TAK (73)
7.	Sumaryczny impact factor IF publikacji naukowych wg listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania	TAK (0,679)	TAK (25,26)	TAK (25,939)
8.	Liczba cytowani publikacji wg: bazy WoS bazy Scopus	NIE NIE	TAK (77) TAK (89)	TAK (77) TAK (89)
9.	Indeks Hirscha opublikowanych publikacji wg: bazy WoS bazy Scopus	NIE NIE	TAK (4) TAK (4)	TAK (4) TAK (4)
10.	Kierowanie projektami badawczymi - międzynarodowymi - krajowymi	NIE TAK (1)	NIE TAK (2)	NIE TAK (3)
11.	Udział w projektach badawczych - międzynarodowych - krajowych	NIE TAK (6)	NIE TAK (3)	NIE TAK (9)
12.	Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową	TAK (17)	TAK (4)	TAK (21)
13.	Wygłoszenie referatów na konferencjach tematycznych: - międzynarodowych - krajowych	TAK (4) TAK (2)	TAK (6) TAK (1)	TAK (10) TAK (3)
14.	Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	NIE	NIE	NIE
15.	Udział w konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji: - międzynarodowych - krajowych konferencjach	TAK (4) TAK (2)	TAK (6) TAK (1)	TAK (10) TAK (3)
16.	Udział w Konsorcjach i sieciach badawczych	NIE	NIE	NIE
17.	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy: - z naukowcami z innych ośrodków polskich - z naukowcami z innych ośrodków zagranicznych, - a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami	NIE NIE NIE (0)	NIE NIE TAK (1)	NIE NIE TAK (1)
18.	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	NIE	NIE	NIE
19.	Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	NIE	NIE	NIE
20.	Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego	NIE	TAK (1)	TAK (1)
21.	Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	NIE	NIE	NIE
22.	Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	TAK (5)	TAK (4)	TAK (9)
23.	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	TAK (15)	TAK (5)	TAK (20)
24.	Recenzowanie projektów międzynarodowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	Tak (4)	Tak (7)	Tak (11)
25.	Staże przemysłowe	TAK (4)	TAK (1)	TAK (5)

Habilitant jest autorem wielu ekspertyz i opinii o innowacyjności dla przemysłu. W ocenie aktywności naukowej na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że Habilitant ma na swoim koncie współpracę z wieloma ośrodkami zagranicznymi. Większość dorobku publikacyjnego Habilitanta stanowią prace zespołowe, to jednak ich liczba i poziom naukowy oraz jednoznaczne ukierunkowanie merytoryczne świadczą o dojrzałości naukowej Habilitanta i o Jego zdolności do współpracy w zespołach badawczych. Można stwierdzić, że aktywność naukowa Habilitanta wynika z dużego doświadczenia badawczego, zdobytego w trakcie realizacji licznych projektów dla przemysłu jak również Jego pracy poza Politechniką Poznańską.

Stwierdzam, że aktywność naukowo-badawcza doktora Krzysztofa Mrozka spełnia wymogi obowiązującej ustawy i może stanowić podstawę do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

OCENA DZIAŁALNOŚCI DYDAKTYCZNEJ I WSPÓŁPRACY ZAGRANICZNEJ

Dr inż. Krzysztof Mrozek przez cały okres pracy w Politechnice Poznańskiej prowadził zajęcia dydaktyczne, ćwiczenia, laboratoria, projekty oraz wykłady na Wydziale Inżynierii Mechanicznej z wielu przedmiotów na kierunkach Mechanika i budowa maszyn, Mechatronika oraz Zarządzanie i inżynieria produkcji. W ciągu swojej pracy naukowo-dydaktycznej był odpowiedzialny za prowadzenie zajęć i przygotowanie części materiałów z przedmiotów: *Obrabiarki CNC, Automatyka, Projekt przejściowy konstrukcyjny, Oprzyrządowanie technologiczne, Maszynoznawstwo, Maszyny i urządzenia technologiczne*. Przygotował autorski przedmiot *Konstrukcja form wtryskowych* dla studentów kierunku Mechanika i budowa maszyn (wykład + projekt), który jest realizowany nieprzerwanie od roku 2017. Od 2016 roku byłem promotorem 16 prac magisterskich i 14 inżynierskich.

W latach 2017-2021 pełnił również obowiązki promotora pomocniczego doktoranta mgr inż. Pawła Muszyńskiego, który swoją pracę doktorską pt. *„Układ chłodzenia form wtryskowych pracujących w technologii dynamicznych zmian temperatury (RHCM)”* obronił w dniu 22.07.2021.

Od wielu lat Habilitant realizuje szeroką współpracę zagraniczną, między innymi ściśle współpracuje z Prof. Chen Shia-Chungiem w zakresie projektowania, technologii i badań form wtryskowych nagrzewanych indukcyjnie oraz efektywności procesu nagrzewania gniazd formujących do produkcji wyrobów osiowo-symetrycznych z Chung Yuan Christian University - Taiwan (koordynator współpracy z ramienia Politechniki Poznańskiej). Współpracuje również z RWTH Aachen University - Niemcy i Phoenix Contact - Niemcy w zakresie badań symulacyjnych wypełniania form wtryskowych nagrzewanych indukcyjnie, konsultował również rezultaty badań symulacyjnych procesu wtryskiwania wyrobów cienkościennych. Habilitant odbył staż zagraniczny w ramach programu CEEPUS w Technical



University of Sofia – Bułgaria, podczas którego badał zjawiska wyboczenia wiertel przy wykonywaniu długich otworów.

Dr inż. Krzysztof Mrozek realizował również szeroką współpracę z zagranicznymi firmami w zakresie elektrodrążenia wglębnego, frezowania materiałów twardych i elektrod grafitowych na potrzeby produkcji części do form wtryskowych, między innymi z: GF Machining Solutions Sp. z o.o., GF Machining Solutions Management SA - Szwajcaria, CERTA Systems GmbH – Niemcy oraz Phoenix Contact Wielkopolska sp. z o. o.. Współpracę zagraniczną Habilitanta, tak w obszarze ośrodków naukowych jak również ośrodków przemysłowych należy uznać za bardzo szeroką.

Był również członkiem zespołu eksperckiego oceniającego wynalazki zgłoszone do Złotego Medalu Międzynarodowych Targów Poznańskich oraz prezydentem zgłoszonych wynalazków.

PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY

Na podstawie przeprowadzonej oceny osiągnięcia naukowego p.t. *„Formy wtryskowe nagrzewane indukcyjnie w sposób selektywny”* oraz udokumentowanej aktywności naukowej doktora inżyniera Krzysztofa Mrozka uważam, że spełnione zostały kryteria Ustawy o stopniach i tytule naukowym i stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r. wraz ze zmianami z dnia 18. 03. 2011 r. i późniejszymi, do ubiegania się o stopień doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Habilitant spełnia także kryteria oceny osiągnięć zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. Nr 196, poz. 1165), w tym § 3 pkt. 4 oraz wymagania § 4 i § 5.

Stwierdzam, że doktor inżynier Krzysztof Mrozek w sposób bardzo znaczący powiększył swój dorobek naukowy w okresie od uzyskania stopnia doktora nauk technicznych. Wniósł znaczący wkład w rozwój konstrukcji form wtryskowych nagrzewanych indukcyjnie w sposób selektywny. Opublikowane prace oraz przyznane i wdrożone patenty poszerzają wiedzę z zakresu inżynierii mechanicznej, wykazując jednocześnie możliwości samodzielnej i twórczej pracy naukowej Habilitanta.

Wnioskuje o nadanie doktorowi inżynierowi Krzysztofowi Mrozkowi stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej.

Bożena Kowal