

Recenzja

osiągnięcia naukowego i aktywności naukowej dr. inż. Michała Gduli w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *nauki inżynieryjno-techniczne*, w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Podstawą opracowania niniejszej recenzji jest pismo Zastępcy Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza nr RM/531-01-07/2025 z dnia 26.11.2025 r., informujące mnie, że zostałem powołany w skład Komisji Habilitacyjnej dr. inż. Michała Gduli w charakterze recenzenta w postępowaniu prowadzonym przez radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Przesłana mi do oceny dokumentacja zawierała:

- Wniosek dr. inż. Michała Gduli z dnia 28.07.2025 r. o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*
- Dane wnioskodawcy (zał. nr I)
- Kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora (zał. nr II)
- Autoreferat (zał. nr III)
- Wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny *inżynieria mechaniczna* (zał. nr IV)
- Cykl powiązanych tematycznie artykułów wraz z oświadczeniami współautorów i habilitanta (zał. nr V)
- Zaświadczenia o odbytych stażach (zał. nr VI)
- Kopie pozostałych dokumentów (zał. nr VII).

Przedstawiony do oceny komplet dokumentów spełnia wymagania postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego zawarte w Ustawie z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z dnia 16 marca 2021 r. poz. 478 z późn. zm.).

2. Przebieg pracy zawodowej Kandydata w postępowaniu habilitacyjnym

Dr inż. Michał Gdula jest absolwentem Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza. Studia I stopnia, które odbył w okresie 1.10.2007 r. ÷ 1.02.2011 r. na kierunku *mechanika i budowa maszyn*, specjalność *programowanie i automatyzacja obróbki*, ukończył z oceną bardzo dobrą. Natomiast studia II stopnia, które odbył na tym samym kierunku i specjalności w okresie 21.02. 2011 r. ÷ 27.06.2012 r., ukończył z wyróżnieniem. Studia doktoranckie w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* odbył w okresie 1.10.2012 r. ÷ 6.07.2016 r. Stopień naukowy doktora w dyscyplinie *budowa i eksploatacja maszyn* uzyskał 10.05.2017 r. na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej na podstawie rozprawy doktorskiej pt. „Proces symultanicznego pięcioosiowego frezowania powierzchni złożonych frezem toroidalnym”. Promotorem rozprawy doktorskiej był prof. dr hab. inż. Jan Burek, a recenzentami – dr hab. inż. Piotr Niesłony, prof. Politechniki Opolskiej i dr hab. inż. Paweł Twardowski, prof. Politechniki Poznańskiej.

W czasie studiów II stopnia, w wyniku postępowania konkursowego, został zakwalifikowany na staż studencki w Katedrze Technik Wytwarzania i Automatyzacji, który odbył w okresie od 1.03.2012 r. do 30.06.2012 r. Po ukończeniu studiów II stopnia został zatrudniony jako pracownik badawczo-dydaktyczny w Katedrze Technik Wytwarzania i Automatyzacji Wydziału Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, od 1.10.2012 r. do 30.09.2017 r. na stanowisku asystenta, a od 1.10.2017 r. do chwili obecnej – na stanowisku adiunkta.

Dr inż. M. Gdula doskonalił swoją wiedzę na temat obróbki skrawaniem oraz programowania i obsługi obrabiarek w ramach szeregu odbytych szkoleń:

- DMG Polska, programowanie i obsługa obrabiarki „DMU 100 mono BLOCK”
- DMG Polska, programowanie i obsługa obrabiarki „HSC 55 linear”
- Programowanie – CAM w programie hiper MILL 2012
- Komputerowe Wspomaganie Obróbki Skrawaniem NX 8.0 frezowanie
- Komputerowe Wspomaganie Obróbki Skrawaniem NX 8.0 toczenie
- Wykorzystanie nowoczesnych technik kształcenia w edukacji akademickiej

- Sandvik Coromant Academy (ekonomika produkcji, przecinanie i toczenie rowków, obróbka otworów, baidonit, mobilne aplikacje, elektroniczne katalogi)
- Sandvik Coromant Academy. Metal Cutting Technology E-learning
- Verashape/EdgeCAM/Seco/MTJ. Specjalistyczne szkolenie technologiczne pn. „Kontrola wióra przy toczeniu”.

Wyniki swoich badań dr inż. M. Gdula przedstawił w 44-ech autorskich i współautorskich artykułach w czasopismach naukowych, jednym rozdziale w monografii naukowej oraz w wystąpieniach na 20-tu krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Za działalność naukową został wielokrotnie wyróżniony Nagrodą JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej (w latach 2018, 2019 -dwukrotnie, 2022, 2023 i 2024). Natomiast za zasługi dla oświaty i wychowania otrzymał w 2024 r. Medal Komisji Edukacji Narodowej. Postanowieniem Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w 2023 r. został odznaczony Brązowym Medalem za Długoletnią Służbę.

3. Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Michał Gdula wskazał spójny tematycznie cykl artykułów naukowych, który zatytułował *„Zagadnienia wieloosiowego frezowania nadstopu na osnowie Ni frezem torusowym z wykorzystaniem technik przemieszczenia czynnego segmentu krawędzi skrawającej uwzględniających zużycie ostrza”*. Cykl ten obejmuje 8 artykułów opublikowanych w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, które Habilitant w Autoreferacie oznaczył symbolami od [A1] do [A8]. Wszystkie artykuły są indeksowane w bazach Scopus i Web of Science. Na uwagę zasługuje fakt, że większość artykułów opublikowano w czasopismach o dużej liczbie punktów według MNiSW oraz znacznej wartości wskaźnika Impact Factor (IF), a mianowicie:

- artykuły [A1], [A4] i [A7] w „Wear” – 200 pkt wg MNiSW, IF = 6,1 za 2024 r.,
- artykuł [A3] w “Tribology International” - 200 pkt wg MNiSW, IF = 6,9 za 2024 r.,
- artykuł [A2] w “Journal of Manufacturing Processes” - 140 pkt wg MNiSW, IF = 6,8 za 2024 r.

Pozostałe artykuły opublikowano w czasopismach:

- artykuł [A5] w “Applied Sciences – Basel” – 100 pkt wg MNiSW, IF = 2,5 za 2024 r.,
- artykuł [A8] w “Metals” 70 pkt wg MNiSW, IF = 2,5 za 2024 r.,
- artykuł [A6] w “International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research” – 20 pkt wg MNiSW.

Cztery artykuły zostały opublikowane w roku 2025, dwa – w 2024 r. oraz po jednym w latach 2023 i 2020. Habilitant jest jedynym autorem trzech artykułów, a w pozostałych artykułach jest współautorem korespondencyjnym, wymienionym na pierwszym miejscu. Do artykułów współautorskich załączone zostały oświadczenia wszystkich autorów, z których wynika wiodąca rola Habilitanta w opracowaniu tych artykułów.

Będący przedmiotem badań Habilitanta żarowytrzymały nadstop niklu Inconel 718 stosowany jest do wytwarzania elementów silników lotniczych i raketowych. Stopy niklu zaliczane są do materiałów trudnoskrawalnych, głównie ze względu na występowanie dużych nacisków w pobliżu krawędzi skrawającej i nagrzewanie się narzędzi do wysokiej temperatury. Wytwarzane elementy charakteryzują się złożonym kształtem oraz dużymi wymaganiami odnośnie do dokładności kształtu i wymiarów. Ze względu na budowę tych elementów dominującym sposobem ich obróbki jest frezowanie. Zatem wybór tematyki badań związanej z wieloosiowym frezowaniem tych stopów należy uznać za zasadny.

W najwcześniejszym opublikowanym artykule [A8] (w 2020 roku) Habilitant przedstawił doświadczalne modele wyrażające zależności chropowatości powierzchni Ra i Rz w funkcji promienia krzywizny wklęsłej i wypukłej powierzchni przedmiotu obrabianego oraz kąta opisującego orientację osi frezu w procesie frezowania 5-osiowego frezem torusowym. Eksperyment przeprowadził według trójpoziomowego kompletnego planu statystycznego. Opracowane zależności umożliwiły określenie warunków obróbki, dla których uzyskano najmniejszą chropowatość powierzchni.

W kolejnym artykule [A7], opublikowanym w 2023 roku, Habilitant przeanalizował różne warianty kinematyczne skrawania wieloosiowego, definiowane na podstawie kąta nachylenia osi frezu torusowego w kierunku posuwu i w kierunku poprzecznym do posuwu podczas frezowania współbieżnego i przeciwbieżnego. Autor przeprowadził badania doświadczalne wpływu różnych wariantów kinematycznych frezowania wieloosiowego na trwałość ostrza frezu torusowego, morfologię obrobionych powierzchni, składowe całkowitej siły skrawania, morfologię wiórów. Analizował też mechanizmy zużycia ostrzy frezów.

Dr inż. M. Gdula w opublikowanym w 2024 roku artykule [A6] przedstawił pogłębioną analizę zależności geometrycznych w procesie frezowania wieloosiowego przy użyciu frezu torusowego, co umożliwiło wyznaczenie modelu matematycznego opisującego maksymalną roboczą średnicę, co warunkowało obliczenie maksymalnej prędkości skrawania. Wyznaczył też zależności na obliczanie maksymalnej wartości kąta pracy frezu torusowego. Ponadto przedstawił wyniki badań doświadczalnych wpływu wybranych wariantów kinematycznych frezowania wieloosiowego na topografię obrobionych powierzchni, parametry 3D

chropowatości powierzchni oraz zmianę wartości wskaźnika zużycia narzędzia VB_{Bmax} w funkcji czasu skrawania.

Również w 2024 roku opublikowany został artykuł [A5], w którym Habilitant opisał technikę przemieszczania czynnego segmentu krawędzi skrawającej poprzez pozycjonowanie kątowe okrągłej płytki frezu torusowego w procesie wieloosiowego frezowania. W celu wyznaczenia czasu, po którym zużycie danego czynnego segmentu krawędzi skrawającej osiągnie dopuszczalną graniczną wartość stopienia opracował model zużycia ostrza. Dane do opracowania tego modelu uzyskał z badań doświadczalnych. Zastosowana technika ma na celu umożliwienie pełnego wykorzystania właściwości skrawnych okrągłej płytki skrawającej.

W roku 2025 opublikowane zostały cztery artykuły Habilitanta (w tym jeden autorski), a mianowicie [A4], [A3], [A2] i [A1].

W artykule [A4] Habilitant rozwija tematykę poruszoną w artykule [A5] przyjmując strategię adaptacyjną zmiany czynnego segmentu krawędzi skrawającej okrągłej płytki frezu torusowego. Jako zmienną nastawną przyjął kąt nachylenia osi frezu. Przemieszczenie czynnego segmentu krawędzi skrawającej następuje wskutek zmiany orientacji osi frezu torusowego, co jest możliwe na frezarce wieloosiowej. W pracy przedstawiono też wyniki badań zużycia ostrza narzędzia oraz wyniki pomiarów parametrów S_a i S_z chropowatości powierzchni po frezowaniu narzędziami o różnej wartości wskaźnika zużycia ostrza.

W artykule [A3] zawarte zostały wyniki kompleksowej analizy mechanizmu zużycia ostrza frezu torusowego podczas wieloosiowego frezowania stopu niklu z wykorzystaniem techniki czynnej zmiany segmentu krawędzi skrawającej. Habilitant opracował modele obrazujące wpływ czasu skrawania na wskaźnik VB_{Bmax} zużycia ostrzy poszczególnych segmentów okrągłych płytek skrawających. Analizował też morfologię zużycia i rozkład pierwiastków na powierzchniach ostrza w końcowej fazie jego zużycia.

W artykule [A2] Habilitant analizował zmiany maksymalnej grubości warstwy skrawanej w procesie wieloosiowego frezowania narzędziem torusowym z uwzględnieniem różnych kątów nachylenia. Wykazał zależność pomiędzy zużyciem ostrza a rozkładem warstwy skrawanej wzdłuż krawędzi skrawającej.

W artykule [A1] Habilitant przedstawił wyniki badań właściwości warstwy wierzchniej obrabianych przedmiotów po wieloosiowym frezowaniu z wykorzystaniem techniki czynnej zmiany segmentu skrawającego okrągłej płytki frezu torusowego. Badania prowadzone za pomocą elektronowego mikroskopu skaningowego wykazały występowanie rys na powierzchni obrobionej, co Autor tłumaczy powstawaniem mikrowykruszeń i przyleganiem

wiórów do krawędzi skrawającej. Na podstawie badań mikrostruktury Autor zauważył, że ze wzrostem kąta nachylenia osi frezu torusowego oraz ze wzrostem stopnia zużycia ostrza następuje wzrost grubości warstwy odkształconej plastycznie. Badania naprężeń własnych (Habilitant używa nazwy „naprężenia resztkowe” – nazwa ta jest rzadziej stosowana) wykazały, że w zależności od warunków obróbki i zużycia ostrza w warstwie wierzchniej po frezowaniu wieloosiowym mogą być konstytuowane naprężenia rozciągające lub ściskające. Kompleksowa analiza właściwości fizycznych warstwy wierzchniej obejmuje zwykle również badania mikrotwardości, które wzbogaciłyby stan wiedzy w tym zakresie gdyby Habilitant je przeprowadził.

Habilitant sformułował też kierunki dalszych badań, w których zamierza uwzględnić geometrię łopatki silnika lotniczego w dalszym doskonaleniu obróbki wieloosiowej w aspekcie stanu warstwy wierzchniej i długotrwałej odporności na zmęczenie.

Wszystkie artykuły przedstawione przez dr. inż. M. Gdulę jako osiągnięcie w postępowaniu habilitacyjnym opublikowane zostały po uzyskaniu przez Habilitanta stopnia naukowego doktora, a ich tematyka mieści się w tytule *„Zagadnienia wieloosiowego frezowania nadstopu na osnowie Ni frezem torusowym z wykorzystaniem technik przemieszczenia czynnego segmentu krawędzi skrawającej uwzględniających zużycie ostrza”*.

Według mojej opinii przedstawione w cyklu artykułów dr. inż. Michała Gduli osiągnięcia, a w szczególności kompleksowa analiza pracy frezu torusowego w zależności od położenia jego osi w stosunku do obrabianego przedmiotu, parametrów skrawania i zużycia ostrza, opracowanie modeli matematycznych umożliwiających obliczanie parametrów pracy frezu torusowego oraz prognozowanie stanu zużycia ostrza, analiza właściwości warstwy wierzchniej przedmiotów z nadstopu Inconel 718 po frezowaniu wieloosiowym z uwzględnieniem parametrów skrawania i zużycia ostrza, stanowią istotny wkład w rozwój *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*. Na podkreślenie zasługuje też duże znaczenie aplikacyjne tych prac. Zatem stwierdzam, że przedstawiony cykl publikacji spełnia wymagania stawiane pracom habilitacyjnym i stanowi podstawę do ubiegania się o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej

4.1. Dorobek naukowy przed obroną pracy doktorskiej

Dorobek naukowy dr. inż. Michała Gduli przed uzyskaniem stopnia doktora obejmuje:

1. Jeden autorski rozdział w monografii naukowej opublikowany w 2014 r. (4 pkt wg MNiSW).
2. 24 współautorskie artykuły w czasopismach naukowych, opublikowane w latach 2012÷2017, w tym:
 - 1 artykuł w Kwartalniku Naukowo-Technicznym „Obróbka Metalu” (0 pkt wg MNiSW),
 - 19 artykułów w czasopiśmie „Mechanik” (6÷11 pkt wg MNiSW, obecnie – 20 pkt),
 - 1 artykuł w czasopiśmie „Pomiary Automatyka Kontrola”(7 pkt wg MNiSW),
 - 2 artykuły w czasopiśmie „Archives of Mechanical Technology and Automation” (5 pkt wg MNiSW),
 - 1 artykuł w czasopiśmie “Przegląd Mechaniczny” (8 pkt wg MNiSW, obecnie – 20 pkt).
3. Opracowanie projektu i konstrukcji uchwytu do mocowania odbiornika sygnału czteroskładowego siłomierza obrotowego RCD Kistler do korpusu uchylnej w osi obrotowej B głowicy frezarskiej 5-osiowego centrum obróbkowego 100DMU monoBlock – 2015 r.
4. Wygłoszenie 6-u wykładów na sesji plenarnej na konferencjach naukowych (w tym: na 3-ech konferencjach międzynarodowych) oraz 5 wystąpień z plakatami i dyskusja na konferencjach krajowych - 2013÷2016 r.
5. Członkostwo w komitecie organizacyjnym krajowej konferencji naukowej w 2016 r.
6. Udział w pracach zespołu badawczego w Katedrze Technik Wytwarzania i Automatyzacji Politechniki Rzeszowskiej realizującego projekt „Optymalizacja obróbki 5-osiowej powierzchni złożonych” – 2016 r.

4.2. *Dorobek naukowy po uzyskaniu stopnia doktora*

Na dorobek naukowy dr. inż. Michała Gduli po uzyskaniu stopnia doktora, oprócz scharakteryzowanego w punkcie 3-ecim cyklu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, składają się następujące pozycje:

1. 12 artykułów, w tym 1 autorski, w czasopismach naukowych opublikowanych w latach 2017÷2025, w tym:
 - 1 artykuł w „Zeszytach Naukowych Politechniki Rzeszowskiej” (5 pkt wg MNiSW),
 - 3 artykuły w czasopiśmie „Mechanik” (11 pkt wg MNiSW, obecnie – 20 pkt),
 - 1 artykuł w „Journal of Machine Engineering” (14 pkt wg MNiSW, obecnie – 20 pkt),
 - 2 artykuły w “Aircraft Engineering and Aerospace Technology” (20 pkt wg MNiSW, obecnie – 70 pkt),

- 1 artykuł w “Journal of Mechanical Science and Technology” (70 pkt wg MNiSW),
 - 1 artykuł w “Measurement & Control” (20 pkt wg MNiSW),
 - 1 artykuł w “Acta Mechanica et Automatica” (100 pkt wg MNiSW),
 - 2 artykuły w „Materials” (140 pkt wg MNiSW).
2. Opracowanie projektu sposobu pomiaru szerokości starcia na powierzchni przyłożenia ostrza narzędzia z użyciem mikroskopu cyfrowego bez konieczności demontowania narzędzia wraz z oprawą narzędziową z gniazda uchylnej w osi obrotowej B głowicy frezarskiej 5-osiowego centrum obróbkowego 100DMU monoBlock.
 3. Wygłoszenie 6-u wykładów na sesji plenarnej na konferencjach naukowych (w tym na 3-ech konferencjach międzynarodowych) oraz przygotowanie materiałów na jedną konferencję krajową.
 4. Członkostwo komitetu technicznego 2-ch konferencji międzynarodowych (w roku 2024 i 2025) oraz pełnienie funkcji sekretarza 2-ch konferencji krajowych (w 2017 r.).
 5. Uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących w ramach programu grantowego Podkarpackiego Centrum Innowacji, współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Regionalnego, następujące projekty:
 - „Małoinwazyjny zestaw do biopsji kości” – zrealizowany w okresie od 1.06.2021 r. do 28.02.2022 r.,
 - „Personalizowane szablony nawigacyjne zwiększające efektywność operacji chirurgii ortopedycznej” - zrealizowany w okresie od 1.04.2022 r. do 30.09.2022 r.
 6. Uczestnictwo w pracach zespołu badawczego w Katedrze Technik Wytwarzania i Automatyzacji Politechniki Rzeszowskiej realizującego projekt pt. „Proces 5-osiowej obróbki kół zębatych stożkowych na uniwersalnych frezarkach CNC” w 2018 r.
 7. Uzyskanie patentu nr 237412 pn. „Sposób pięcioosiowej obróbki elementów o zarysie krzywoliniowym, zwłaszcza łopatek turbin. Twórcy wynalazku: M. Gdula, J. Burek. Uprawniony z patentu: Politechnika Rzeszowska.

Tematyka prac naukowych Habilitanta związana jest głównie z wieloosiową obróbką elementów o złożonym kształcie wytwarzanych z materiałów trudnoskrawalnych.

Na uwagę zasługuje duża liczba recenzji prac naukowych wykonanych przez dr. inż. M. Gdulę. Ogółem opracował 71 recenzji artykułów naukowych, w tym dla wysoko punktowanych czasopism, takich jak:

- „Wear” (Elsevier), 200 pkt wg MNiSW – 8 recenzji,
- “Scientific Reports” (Nature), 140 pkt wg MNiSW – 1 recenzja,
- “Materials” (MDPI), 140 pkt wg MNiSW – 3 recenzje,

- “Maintenance and Reliability”, 140 pkt wg MNiSW – 2 recenzje.

Habilitant uczestniczy w pracach komitetów redakcyjnych czasopism, a mianowicie pełni funkcję „Editorial Board Member” w czasopiśmie „Applied Science and Technology” (20 pkt wg MNiSW) oraz funkcję redaktora w wydaniu specjalnym pn. „Advanced and Smart Manufacturing Processes and Machine Tool Technologies” w czasopiśmie “Applied Sciences – Basel” (100 pkt wg MNiSW).

Habilitant jest członkiem towarzystwa o zasięgu krajowym pn. Polskie Stowarzyszenie Upowszechniania Komputerowych Systemów Inżynierskich „ProCAx”.

Sumaryczny Impact Factor czasopism, w których zostały opublikowane artykuły naukowe autorstwa lub współautorstwa dr. inż. M. Gduli wynosi 47,248.

Liczba cytowań artykułów, których autorem bądź współautorem jest Habilitant wynosiła na dzień 24.07.2025 r. wg bazy Web of Science 116 (bez autocytowań – 94) a wg bazy Scopus – 131 (bez autocytowań – 93).

Natomiast Indeks Hirscha, również na dzień 24.07.2025 r. wg bazy Web of Science był równy 6, a wg bazy Scopus – 7.

Według punktacji MNiSW przed uzyskaniem stopnia doktora otrzymał 212 punktów, a po uzyskaniu stopnia doktora – 1631 punktów.

Za osiągnięcia naukowe Habilitant 6-krotnie otrzymał Nagrodę JM Rektora Politechniki Rzeszowskiej. W 2018 roku za wybitny wkład w rozwój Konferencji Szkoła Obróbki Skrawaniem został wyróżniony statuetką „Laur Złotego Wióra”.

Biorąc pod uwagę dorobek publikacyjny dr. inż. Michała Gduli, aktywność na konferencjach naukowych krajowych i międzynarodowych, udział w pracach zespołów badawczych, powierzanie Mu licznych recenzji artykułów naukowych, co świadczy o tym, że jest znany w środowisku naukowym, stwierdzam, że spełnia On wymagania stawiane przy ubieganiu się o uzyskanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

5. Ocena aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni

Dr inż. Michał Gdula, oprócz badań realizowanych w Politechnice Rzeszowskiej, prowadził prace naukowe we współpracy z pracownikami kilku innych uczelni.

W okresie od 1.09.2023 r. do 30.09.2023 r. odbył staż badawczy w Katedrze Podstaw Inżynierii Produkcji Politechniki Lubelskiej. W czasie stażu wygłosił wykład na temat prowadzonych badań, a na podstawie uzyskanych wyników badań opracował, wspólnie

z pracownikami Politechniki Lubelskiej, dr. hab. inż. Jerzym Józwickiem, prof. PL i dr inż. Agnieszką Skoczylas artykuł, który został opublikowany w czasopiśmie „Wear”.

W roku 2024 Habilitant odbył miesięczny zagraniczny staż badawczy w Technical University of Košice, Faculty of Manufacturing Technologies seat in Prešov, którego efektem był wspólny artykuł dr. inż. M. Gduli, Assoc. Prof. Eng. MSc. L. Knapčíkovej, Assoc. Prof. Eng. MSc. J. Husara i R. Vandžury opublikowany w „Applied Sciences – Basel”.

Habilitant współpracował też z dr. inż. Jakubem Matuszakiem z Wydziału Mechanicznego Politechniki Lubelskiej. Efektem tej współpracy jest wspólna publikacja w czasopiśmie „Materials”. Ponadto nawiązał współpracę naukową z dr inż. Yulią Tarasevych z Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie.

Podsumowując stwierdzam, że dr inż. Michał Gdula odbył staże badawcze w dwu uczelniach, współpracował też z pracownikami z różnych ośrodków, którzy są współautorami wspólnych publikacji. Zatem Habilitant wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, w tym w jednej uczelni zagranicznej.

6. Ocena dorobku dydaktycznego

Dr inż. Michał Gdula prowadził zajęcia dydaktyczne, w formie wykładów oraz ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych, głównie na Wydziale Budowy Maszyn i Lotnictwa Politechniki Rzeszowskiej, na kierunkach studiów *mechanika i budowa maszyn* oraz *zarządzanie i inżynieria produkcji*. W mniejszym zakresie prowadził też zajęcia na kierunku *inżynieria w medycynie*, realizowanym na Wydziale Matematyki i Fizyki Stosowanej, oraz na kierunku *automatyka i robotyka* – na Wydziale Elektrotechniki i Informatyki. Tematyka prowadzonych zajęć związana jest z obróbką ubytkową, maszynami technologicznymi, programowaniem obrabiarek CNC, zaawansowanymi technikami CAD/CAM/CAE. Prowadził też zajęcia z przedmiotów: projekt inżynierski i seminarium dyplomowe. Był promotorem 54 prac inżynierskich i 64 prac magisterskich, a recenzował 25 prac inżynierskich i 4 prace magisterskie.

Habilitant prowadził też kursy i dodatkowe zajęcia dla studentów, związane z systemami CAD/CAM, przedstawiał prezentacje ułatwiające studentom wybór specjalności, prowadził też zajęcia dla uczniów szkół średnich, przybliżające im specyfikę studiów technicznych. Uczestniczył w pracach zespołu opracowującego programy studiów podyplomowych. W 2023 roku w ramach programu Erasmus przeprowadził w Technical

University of Košice na Słowacji wykłady w języku angielskim na temat wieloosiowego frezowania nadstopów niklu.

W podsumowaniu stwierdzam, że dr inż. Michał Gdula prowadził zajęcia dydaktyczne z przedmiotów związanych z inżynierią mechaniczną. Prowadził też zajęcia wykraczające poza pensum dydaktyczne, w ramach programu Erasmus prowadził wykłady w języku angielskim, kierował praktykami studenckimi. Oceniam pozytywnie dorobek dydaktyczny Habilitanta.

7. Ocena osiągnięć organizacyjnych i popularyzujących naukę oraz współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

Dr inż. Michał Gdula, oprócz pracy badawczej i dydaktycznej, wypełniał również obowiązki organizacyjne. Od 2018 roku jest członkiem Komisji Prac Dyplomowych na studiach stacjonarnych na kierunku *mechanika i budowa maszyn*. Natomiast od 2022 roku na tym samym kierunku studiów pełni funkcję opiekuna studentów pierwszego roku. W latach 2020 -21 pełnił funkcję opiekuna praktyk studenckich a w latach 2021-24 – kierownika praktyk dla kierunku studiów *mechanika i budowa maszyn*. Pełnienie tych funkcji było związane z organizowaniem i koordynacją praktyk studenckich oraz ze współpracą z kierownictwem firm w zakresie przyjęcia studentów i realizacji programu praktyk.

Habilitant podejmował też działania popularyzujące naukę. Był współorganizatorem wydarzenia naukowego pn. „Seminarium CAM/CNC – Obróbka narzędziami kształtowymi”, które wspólnie z Katedrą Technik Wytwarzania i Automatyzacji Politechniki Rzeszowskiej organizowały dwie firmy przemysłowe: Evatronix i Emuge Franken. W wydarzeniu uczestniczyli przedstawiciele firm z południowo – wschodniej Polski. Również opracowywał programy sterujące NC oraz prezentował pracę wieloosiowego centrum obróbkowego w ramach wydarzeń pn. „Dni otwarte Politechniki Rzeszowskiej” oraz „Nocne spotkania z nauką – Noc odkrywców”, które cyklicznie odbywają się w Politechnice Rzeszowskiej. Powyższe działania potwierdzają aktywność Habilitanta w zakresie współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

Podsumowując, oceniam pozytywnie zarówno działania organizacyjne dr. inż. Michała Gduli jak i popularyzujące naukę, a także Jego współpracę z otoczeniem społecznym i gospodarczym.

8. Podsumowanie i wniosek końcowy

Dr inż. Michał Gdula jako osiągnięcie naukowe przedstawił cykl 8-iu spójnych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w renomowanych czasopismach indeksowanych w bazach Scopus i Web of Sciences. Większość z wymienionych artykułów opublikowano w czasopismach o dużej liczbie punktów według MNiSW i wysokim wskaźniku Impact Factor. Osiągnięte wyniki analiz, badań doświadczalnych i symulacyjnych stanowią istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria mechaniczna*. Zatem stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce.

Oprócz artykułów ujętych w cyklu stanowiącym osiągnięcie naukowe, dr inż. Michał Gdula po uzyskaniu stopnia doktora opublikował 12 artykułów naukowych, w większości w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports. Współautorami niektórych opublikowanych artykułów byli pracownicy ośrodków, w których Habilitant odbył staże badawcze. Ponadto o aktywności naukowej Habilitanta świadczą Jego wystąpienia na konferencjach naukowych, uczestnictwo w pracach zespołów badawczych, uzyskanie patentu. Biorąc pod uwagę aktywność naukową Habilitanta, realizowaną w więcej niż jednej uczelni, stwierdzam, że spełnia On wymagania art. 219 ust. 1 pkt 3 wyżej wymienionej ustawy.

Habilitant prowadził zajęcia dydaktyczne z kilkunastu przedmiotów o tematyce zbieżnej z dyscypliną naukową *inżynieria mechaniczna*, był też promotorem 118-u (łącznie) prac inżynierskich i magisterskich. Był współorganizatorem szeregu przedsięwzięć, w których uczestniczyli studenci, kandydaci na studia, a także pracownicy przedsiębiorstw przemysłowych. Zatem pozytywnie oceniam Jego dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę.

Reasumując stwierdzam, że ze względu na osiągnięcie naukowe jak też aktywność naukową dr inż. Michał Gdula spełnia wszystkie wymagania o których mowa w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 roku poz. 478 z późn. zmianami). Zatem popieram wniosek o nadanie Mu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria mechaniczna*.

Karimierz Zaleski