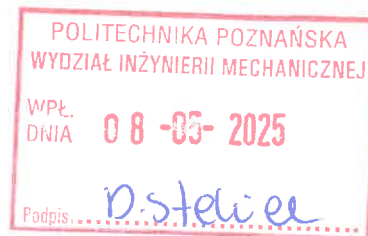


dr hab. inż. Robert Kasner, prof. PBŚ
Politechnika Bydgoska im. J. J. Śniadeckich
Wydział Inżynierii Mechanicznej



**RECENZJA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH
DR. INŻ. JANA TOMASZA GÓRECKIEGO
ZAWARTYCH WE WNIOSKU Z DNIA 21 LISTOPADA 2024 r.
O PRZEPROWADZENIE POSTĘPOWANIA W SPRAWIE
NADANIA STOPNIA DOKTORA HABILITOWANEGO
W DZIEDZINIE NAUK INŻYNIERYJNO-TECHNICZNYCH
W DYSCYPLINIE INŻYNIERIA MECHANICZNA**

1. PODSTAWY FORMALNE OPRACOWANIA

Recenzję dorobku naukowego dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego wykonałem na podstawie:

- pisma DIM.075.59.2025 z dnia 5.03.2025 r. Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej dr. hab. inż. Bartosza Gapińskiego, prof. PP,
- kopii pisma DRKN.Z2.400.106.2024 z dnia 21 stycznia 2025 r. Zastępcy Przewodniczącego Rady Doskonałości Naukowej prof. dr. hab. Grzegorza Węgrzyna w sprawie wyznaczenia składu komisji habilitacyjnej w przedmiotowym postępowaniu,
- obowiązującej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dziennik Ustaw 2024 r. poz. 1571.

Podstawą merytoryczną dla wykonania recenzji osiągnięć naukowych i istotnej aktywności naukowej dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego była otrzymana w dniu 7 marca 2025 r., w wersji papierowej i elektronicznej, dokumentacja dla przedmiotowego postępowania awansowego, którą stanowią:

- wniosek przewodni o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna wraz z załącznikami:
 - dane wnioskodawcy,
 - kopia dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora,
 - autoreferat wraz z załącznikami:
 - spis monotematycznych publikacji i patentów wraz z dokumentami potwierdzającymi,
 - wykaz osiągnięć naukowych,
 - kopie publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego,
 - kopie dokumentów patentowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego.

Przy opracowaniu opinii odniosłem uzyskane efekty naukowe Wnioskodawcy do sformułowanych w obowiązującej Ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce zapisów warunkujących uzyskanie stopnia doktora habilitowanego, tj.:

- 1) posiadanie stopnia naukowego doktora,
- 2) posiadanie w dorobku osiągnięcia naukowego albo artystycznego, stanowiącego znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej: **a)** 1 monografię naukową wydaną przez wydawnictwo, które w roku opublikowania monografii w ostatecznej formie było ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. a, **lub b)** 1 cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. b, **lub c)** 1 zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe, konstrukcyjne, technologiczne lub artystyczne,
- 3) wykazywanie się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

2. ZASADNICZE DANE O KARIERZE NAUKOWEJ KANDYDATA

A. daty uzyskania poszczególnych dyplomów zawodowych oraz stopni naukowych wraz z informacjami o dziedzinie i dyscyplinie, w której zostały one nadane, jak i w podmiocie nadającym:

- 2011 r. – dyplom inżyniera – Politechnika Poznańska, Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania, Mechatronika, tytuł pracy dyplomowej inżynierskiej: „Regulator temperatury powietrza metodą mieszania dwóch strumieni powietrza”, promotor: dr inż. Janusz Płotkowiak,
- 2012 r. – dyplom magistra inżyniera – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, kierunek Mechanika i Budowa Maszyn, specjalność: Mechatronika, tytuł pracy dyplomowej magisterskiej: „Automat do zindywidualizowanej konfekcji wyrobów farmaceutycznych”, promotor: dr inż. Jarosław Adamiec,
- **2017 r. – dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn – Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu**, tytuł rozprawy doktorskiej: „Kształtowanie cech geometrycznych układu roboczego maszyn do zagęszczania CO₂ z wykorzystaniem pól naprężeń granicznych”, promotor: dr hab. inż. Ireneusz Malujda, prof. PP, recenzenci: prof. dr hab. inż. Jerzy Bajkowski, Politechnika Warszawska, oraz dr hab. inż. Piotr Krawiec, prof. PP, Politechnika Poznańska,
- 2019 r. – świadectwo ukończenia studiów podyplomowych - Szkoła Główna Handlowa, Kolegium Zarządzania i Finansów, kierunek Zarządzanie Projektami, tytuł pracy dyplomowej: „Analiza wniosku projektowego złożonego

w ramach IX edycji programu Lider”, promotor: prof. dr hab. inż. Michał Trocki, recenzent: dr hab. Paweł Wyróżewski, prof. SGH.

B. miejsce pracy z podaniem zajmowanych stanowisk:

- 2012.10.01–2018.02.28, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn, stanowisko: asystent w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych,
- 2018.03.01–2019.12.31, Politechnika Poznańska, Wydział Maszyn Roboczych i Transportu, Katedra Podstaw Konstrukcji Maszyn, stanowisko: adiunkt w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych,
- 2020.01.01–obecnie, Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Mechanicznej, Instytut Konstrukcji Maszyn, stanowisko: adiunkt w grupie pracowników naukowo-dydaktycznych.

3. CHARAKTERYSTYKA ROZWOJU NAUKOWEGO KANDYDATA

Dr inż. Jan Tomasz Górecki jest pracownikiem badawczo-dydaktycznym zatrudnionym na stanowisku adiunkta w Instytucie Konstrukcji Maszyn na Wydziale Inżynierii Mechanicznej Politechniki Poznańskiej. Tam też obronił rozprawę doktorską pt. „Kształtowanie cech geometrycznych układu roboczego maszyn do zagęszczania CO₂ z wykorzystaniem pól naprężeń granicznych”, zrealizowaną pod opieką naukową dr. hab. inż. Ireneusza Malujdy. W rozprawie, w konsekwencji wnikliwie przeprowadzonego studium literaturowego, Kandydat wskazał na braki wiedzy w przedmiotowych zakresie. Podjął się w niej opracowania metody ograniczenia energochłonności przetwarzania ciekłego CO₂. Jednym z głównych celów rozprawy było opracowanie modelu analitycznego opisującego wpływ cech geometrycznych układu roboczego na wartość naprężenia granicznego z uwzględnieniem właściwości fizycznych analizowanego gazu oraz parametrów geometrycznych kanału formującego matrycy jednokanałowej. Przeprowadzone w postępowaniu badawczym empiryczne analizy i eksperymenty laboratoryjne wykazały nieznaczne różnice wartości naprężeń granicznych oznaczonych eksperymentalnie i wynikających z przyjętego opracowanego modelu. Zweryfikowano wpływ cech geometrycznych układu roboczego peletyzera na wartość granicznego naprężenia zagęszczającego w procesie wytłaczania zagęszczonego medium. Rozprawa jest skutecznym uzupełnieniem wiedzy poprzez prezentację wyników badań doświadczalnych właściwości mechanicznych skryształizowanego gazu, opartych na oryginalnych metodach i autorskich stanowiskach badawczych. Dysertacja swym zakresem obejmuje również badania z wykorzystaniem prototypowego urządzenia do zagęszczania materiału w technice tłokowej z napędem pneumatycznym. Zrealizowane z powodzeniem postępowanie naukowe wykazało istotne różnice pomiędzy otrzymanymi wynikami analitycznymi a eksperymentalnymi w warunkach rzeczywistych. Autor w podsumowaniu rozprawy wskazał dalsze, perspektywiczne kierunki działań naukowych nakierowanych na poprawę efektywności energetycznej oraz jakości procesów przemysłowych związanych z zagęszczaniem CO₂, proponując badania nad modelami numerycznymi

oraz analitycznymi uwzględniające zmiany wartości parametrów fizycznych zagęszczanego materiału podczas procesu. **Zwieńczeniem przedmiotowego postępowania był awans naukowy Kandydata na stopień doktora nauk technicznych** (kopię właściwego dyplomu stanowi załącznik w dokumentacji).

Uogólniając przestrzenie zainteresowań naukowych Wnioskodawcy, należy wskazać następujące poznawcze obszary wiedzy z zakresu inżynierii mechanicznej: (a) wpływ parametrów geometrycznych elementów roboczych maszyn zagęszczających i wytłaczających na energochłonność procesu, (b) wpływ parametrów geometrycznych układów roboczych maszyn do zagęszczania i wytłaczania materiałów na dystrybucję pól gęstości materiału, (c) zastosowanie algorytmów ewolucyjnych w projektowaniu elementów maszyn roboczych w celu ograniczenia energochłonności procesów produkcyjnych, (d) badanie właściwości fizycznych nieklasycznych materiałów rozdrobnionych.

Podsumowując, na podstawie analizy przedstawianych dokumentów habilitacyjnych stwierdzam spełnienie pierwszej przesłanki, warunku sformułowanego w art. 219 pkt 1 obowiązującej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce – Jan Tomasz Górecki posiada stopień doktora.

4. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH HABILITANTA

Dr inż. Jan Tomasz Górecki, zgodnie z **art. 219 pkt 2b obowiązującej ustawy**, we wniosku habilitacyjnym zadeklarował, iż prezentację jego osiągnięć naukowych stanowi **cykl 14 monotematycznych artykułów naukowych** oznaczonych w dokumentacji A1–A14 (łącznie, sumaryczny IF=35,37; sumaryczna punktacja MEiN 1714 pkt., a przy uwzględnieniu udziału Habilitanta 917,8 pkt.; średni udział procentowy Habilitanta wynosi 53,5%). Są to następujące pozycje publikacje:

- **[A1]** Górecki J., Talaśka K., Wałęsa K., Wilczyński D., *Analysis of the Effectiveness of Dry Ice Agglomeration in Crank Piston Pelletizer*, *Machine Dynamics Research*, 2018, vol. 42(4), punktacja MEiN: 14 pkt. Część B, zgodnie z zasadami sprzed 18 grudnia 2019 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 70%),
- **[A2]** Górecki J., Łykowski W., *Influence of Die Land Length on the Maximum Extrusion Force and Dry Ice Pellets Density in Ram Extrusion Process*, *Materials*, 2023, vol. 16(12), DOI: 10.3390/ma16124281, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 21 grudnia 2021 r., IF: 3,1 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 90%),
- **[A3]** Górecki J., Łykowski W., Gumeni M., *Influence of the Extrusion Cavity Shape on the Ultimate Extrusion Force Value During Pellet Extrusion through Multiple-Cavity Dies*, *Advance in Science and Technology Research Journal*, 2024, vol. 18(1), DOI: 10.12913/22998624/177029, punktacja MEiN: 100 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 05 stycznia 2024 r., IF: 1,0 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 80%),

- **[A4]** Górecki J., Talaśka K., Wałęsa K., Wilczyński D., Wojtkowiak D., *Mathematical Model Describing the Influence of Geometrical Parameters of Multichannel Dies on the Limit Force of Dry Ice Extrusion Process*, Materials, 2020, vol. 13(15), DOI: 10.3390/ma13153317, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 18 grudnia 2019 r. IF: 3,6 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 60%),
- **[A5]** Górecki J., *Development of a Testing Station for Empirical Verification of the Algebraic Model of Dry Ice Piston Extrusion*, Acta Mechanica et Automatica, 2021, vol. 15(3), DOI: 10.2478/ama-2021-0015, punktacja MEiN: 40 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 18 grudnia 2019 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 100%),
- **[A6]** Biszczyński A., Wałęsa K., Kukla M., Górecki J., *The Influence of Density on the Value of Young's Modulus for Dry Ice*, Materials, 2021, vol. 14(24), DOI: 10.3390/ma14247763, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 01 grudnia 2021 r., IF: 3,7 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 35%),
- **[A7]** Biszczyński A., Górecki J., Kukla M., Wałęsa K., Wojtkowiak D., *Experimental Investigation on the Effect of Dry Ice Compression on the Poisson Ratio*, Materials, 2022, vol. 15(4), DOI: 10.3390/ma15041555, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 21 grudnia 2021 r., IF: 3,4 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 35%),
- **[A8]** Górecki J., Łykowski W., Husar J., Knapčíková L., Berdychowski M., *Method for Determining the Coefficient of Friction Variation Pattern as a Function of Density at Low Temperatures Using the Example of Dry Ice-Steel Contact*, Materials, 2024, vol. 17(10), DOI: 10.3390/ma17102396, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 01 stycznia 2024 r., IF: 3,1 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
- **[A9]** Berdychowski M., Górecki J., Biszczyński A., Wałęsa K., *Numerical Simulation of Dry Ice Compaction Process: Comparison of Drucker-Prager/Cap and Cam Clay Models with Experimental Results*, Materials, 2022, vol. 15(16), DOI: 10.3390/ma15165771, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 21 grudnia 2021 r., IF: 3,4 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 35%),
- **[A10]** Berdychowski M., Górecki J., Wałęsa K., *Numerical Simulation of Dry Ice Compaction Process: Comparison of the Mohr-Coulomb Model with the Experimental Results*, Materials, 2022, vol. 15(22), DOI: 10.3390/ma15227932, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 21 grudnia 2021 r., IF: 3,4 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 45%),
- **[A11]** Górecki J., Lindner T., Wałęsa K., *Evaluation of Density Fields of Numerical Analysis Output of Solid Carbon Dioxide Extrusion Process*, Advances in Science and Technology Research Journal, 2023, vol. 17(4), DOI: 10.12913/22998624/170237, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 17 lipca 2023 r., IF: 1,0 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 70%),
- **[A12]** Górecki J., Berdychowski M., Gawrońska E., Wałęsa K., *Influence of PPD and Mass Scaling Parameter on the Goodness of Fit of Dry Ice Compaction Curve Obtained in Numerical Simulations Utilizing Smoothed Particle Method (SPH) for Improving the Energy Efficiency of Dry Ice*, Energies, 2023, vol. 16(20), DOI:

10.3390/en16207194, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 17 lipca 2023 r., IF: 3,0 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 45%),

- **[A13]** Górecki J., Berdychowski M., Wałęsa K., Kostov B., *Analysis of Density Distribution in a Cylindrical Specimen under Compaction Using the Example of Dry Ice*, Materials, 2024, vol. 17(11), DOI: 10.3390/ma17112658, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 05 stycznia 2024 r., IF: 3,1 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 40%),
- **[A14]** Wałęsa K., Górecki J., Berdychowski M., Biszczanik A., Wojtkowiak D., *Modelling of the Process of Extrusion of Dry Ice through a Single-Hole Die Using the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) Method*, Materials, 2022, vol. 15(22), DOI: 10.3390/ma15228242, punktacja MEiN: 140 pkt., zgodnie z wykazem z dnia 21 grudnia 2021 r., IF: 3,4 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 25%).

Wnioskodawca ponadto jako dopełnienie powyższego cyklu artykułów wskazał na aplikacyjne efekty swojej działalności naukowej w postaci:

a) trzech uzyskanych praw ochronnych, patentów dla następujących wynalazków:

- **[P1]** Górecki J., Wałęsa K., Wojtkowiak D., *Moduł do stanowiska do trójosiowego obciążania ściskającego prostopadłościennej próbki materiału sypkiego lub aglomeratu, w szczególności aglomeratu suchego lodu*, Pat.245546, data publikacji WUP 26.08.2024 r., punktacja MEiN: 75 pkt. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 90%),
- **[P2]** Górecki J., Biszczanik A., Wałęsa K., Wojtkowiak D., *Stanowisko do trójosiowego obciążania ściskającego prostopadłościennej próbki materiału sypkiego lub aglomeratu, w szczególności aglomeratu suchego lodu*, Pat.244130, data publikacji WUP 04.12.2023 r., punktacja MEiN: 75 pkt. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 25%),
- **[P3]** Górecki J., Biszczanik A., Wałęsa K., Wojtkowiak D., *Stanowisko pomiarowe do empirycznej weryfikacji naprężeń zagęszczających podczas procesu aglomeracji ciśnieniowej*, Pat.243496, data publikacji WUP 04.09.2023 r., punktacja MEiN: 75 pkt. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 25%),

b) jednego zgłoszenia patentowego (ze względów czysto formalnych – braku potwierdzenia oryginalności opracowanego rozwiązania przez Urząd Patentowy RP – w opinii nie będę poddawał ocenie tego efektu pracy Kandydata):

- **[P4]** Górecki J., Biszczanik A., Wałęsa K., *Moduł do stanowiska pomiarowego do empirycznej weryfikacji naprężeń zagęszczających podczas procesu aglomeracji ciśnieniowej umożliwiający wyznaczenie wartości współczynnika tarcia aglomeratu*, P.442070, data publikacji BUP 26.02.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 90%),

c) siedmiu europejskich wzorów przemysłowych:

- **[WP1]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.Wp-H52,2*, Numer prawa ochronnego 15010201-0001, data publikacji 06.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
- **[WP2]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.Wp-H46,3*, Numer prawa ochronnego 15010201-0002, data publikacji 06.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),

- **[WP3]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.Wkp-H38.6 - 50-50*, Numer prawa ochronnego 15010201-0003, data publikacji 06.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
 - **[WP4]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.Wkp-H30.6 - 50-50*, Numer prawa ochronnego 15010201-0004, data publikacji 06.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
 - **[WP5]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.CS-15 stopni*, Numer prawa ochronnego 15010201-0005, data publikacji 06.02.2023 (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
 - **[WP6]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy brykietującej suchy lód MJK-A05.CS-12.4 stopni*, Numer prawa ochronnego 15010201-0006, data publikacji 06.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
 - **[WP7]** Górecki J., Wałęsa K., *Matryca prasy do formowania MJK-A05.CS-6 stopni*, Numer prawa ochronnego 15010201-0007, data publikacji 02.02.2023 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 50%),
- d) pięciu zgłoszonych wzorów użytkowych (ze względów czysto formalnych – braku potwierdzenia oryginalności opracowanych rozwiązań przez Urząd Patentowy RP – w opinii nie będą poddawał ocenie tych efektów pracy Kandydata):
- **[WU1]** Górecki J., Wałęsa K., Kukla M., *Matryca do wytłaczania skryształizowanego dwutlenku węgla w celu produkcji peletu o gęstości 1508 kg/m³ o wklęsło-wypukłym kanale zbieżnym*, Numer zgłoszenia do UPRP 131208, data upublicznienia 22.07.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 45%),
 - **[WU2]** Górecki J., Wałęsa K., Kukla M., *Matryca do wytłaczania skryształizowanego dwutlenku węgla w celu produkcji peletu o gęstości 1518 kg/m³ o wypukłym kanale zbieżnym*, Numer zgłoszenia do UPRP 131209, data upublicznienia 22.07.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 45%),
 - **[WU3]** Górecki J., Wałęsa K., Kukla M., *Matryca wielokanałowa o kanałach stożkowo-cylindrycznych do wytłaczania skryształizowanego dwutlenku węgla o orientacyjnej końcowej gęstości 1346 kg/m³*, Numer zgłoszenia do UPRP W.132078, data zgłoszenia 02.04.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 60%),
 - **[WU4]** Górecki J., Wałęsa K., Kukla M., *Matryca wielokanałowa o kanałach wypukło-cylindrycznych do wytłaczania skryształizowanego dwutlenku węgla o orientacyjnej końcowej gęstości 1335 kg/m³*, Numer zgłoszenia do UPRP W.132079, data zgłoszenia 02.04.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 45%),
 - **[WU5]** Górecki J., Wałęsa K., Kukla M., *Matryca wielokanałowa o kanałach wklęsło-wypukło-cylindrycznych do wytłaczania skryształizowanego dwutlenku węgla o orientacyjnej końcowej gęstości 1366 kg/m³*, Numer zgłoszenia do UPRP W.132080, data zgłoszenia 02.04.2024 r. (zadeklarowany udział autorski Kandydata 60%).

Dr inż. Jan Tomasz Górecki swoje istotne dokonania dla rozwoju nauk inżynieryjno-technicznych, ze względu na ich monotematyczną przestrzeń twórczą, zwięźcił wspólnym tytułem: ***Analiza wpływu parametrów geometrycznych kanałów formujących na proces wytłaczania dwutlenku węgla w formie stałej.*** Szczegółowo w dokumentacji wniosku Habilitant sformułował cztery konkretne osiągnięcia stanowiące wg Niego znaczący wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna w postaci następujących uogólnień:

- A. ocena wpływu wartości gęstości peletu na wartość parametrów mechanicznych dwutlenku węgla w formie stałej,
- B. ocena wpływu wartości parametrów geometrycznych średnicy komory zagęszczającej na rozkład gęstości na przekroju próbki cylindrycznej,
- C. opis zmiany wartości granicznego naprężenia zagęszczającego funkcji parametrów geometrycznych matrycy wykorzystywanej do wytłaczania dwutlenku węgla w formie stałej,
- D. ocena wpływu wartości parametrów geometrycznych układu roboczego na końcową wartość gęstości wytłaczanego peletu dwutlenku węgla w formie stałej.

Habilitant w autoreferacie sformułował i umiejscowił przyświecające Jego działaniom idee, uzasadniając tym samym podjęte analizy i weryfikujące je badania w zasadniczych kierunkach jako efekt istotnych braków w aktualnym stanie wiedzy w przedmiotowej przestrzeni inżynierii mechanicznej. Podejmowane i skutecznie realizowane działania twórcze oraz odkrywcze Kandydata wynikały z pewnego rodzaju niedostatku wiedzy jako nienależycie rozpoznanych obszarów z zakresu zgłębianych nauk inżynieryjno-technicznych, a w szczególności z efektów naukowych wspomagających szeroko rozumiane procesy projektowania, konstruowania i użytkowania przetwórczych maszyn roboczych, w tym modelowania parametrów konstrukcyjnych i procesowych dla technologii przetwórczych. **Poprzez sukcesywne, skutecznie i efektywnie realizowane działania naukowe dr inż. Jan Tomasz Górecki stworzył nową, wartościową, wcześniej niezidentyfikowaną i nieopisaną wiedzę, wnoszącą wiele elementów nowości i pewnego rodzaju istotnych uzupełnień twórczych i odkrywczych z zakresu inżynierii przetwórczych maszyn roboczych i procesów realizowanych przy ich pomocy. Podjętą tematykę naukową uważam za ważną i aktualną dla rozwoju wiedzy, nie tylko z punktu widzenia poznawczego, ale i aplikacyjnego, przemysłowego, co świetnie wpisuje się w ramy społecznych oczekiwań dla nauk stosowanych. Za w pełni uzasadnione uznaję, że głównym celem prac naukowych Kandydata były analizy i badania ukierunkowane na opisy i tworzenie skutecznych oraz efektywnych zależności, korelacji parametrów konstrukcyjnych i procesowych na potrzeby kształtowania wysokosprawnych, wysokoefektywnych, a w efekcie nieszkodliwych środowiskowo maszyn i urządzeń.**

Treści wskazanych w dokumentacji habilitacyjnej opracowań naukowych, stanowiących trzon zasadniczych i istotnych osiągnięć, wskazują, że zasadniczą przestrzeń działań twórczych Kandydata wypełnia problematyka weryfikacji wybranych cech geometrycznych przestrzeni roboczych, ich priorytetów ukierunkowanych na poszukiwanie korzystnych dla procesów parametrów i nastaw

skutkujących wysoką jakością produktu przy jak najniższej energochłonności i jak najwyższych trwałościach i wydajnościach elementów zespołów roboczych. Należy zauważyć, że tak zdefiniowane efekty wymagały od Kandydata gruntownej wiedzy z zakresu inżynierii mechanicznej, a w szczególności z budowy i eksploatacji maszyn przetwórczych, materiałoznawstwa, procesów ciśnieniowego kształtowania dla zagęszczania materiałów sypkich i rozdrobnionych, podstaw mechaniki propagacji pękania, cięcia, kruszenia, znajomości podstaw wytrzymałości materiałów, w tym złożonych procesów natężeń charakteryzujących procesy przetwórcze. **Według mnie Habilitant słusznie wskazał i umotywował konieczność podjęcia badań w przedmiotowych kierunkach jako efekt istotnych luk w aktualnym stanie wiedzy w interesującym Go obszarze, ponieważ nie są znane skuteczne, naukowe metody modelowania parametrów procesowych dla technologii przetwórczych wspomagające konstruowanie maszyn.**

Dr inż. Jan Tomasz Górecki po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych podjął się realizacji działań twórczych zorientowanych między innymi na prace obejmujące aktualnie ważne zagadnienia z zakresu analiz i eksperymentalnej weryfikacji będące jednocześnie rozwojową kontynuacją działań zrealizowanych na etapie doktoryzowania. Dobrze świadczy to o konsekwencji, twórczej wnikliwości, zaangażowaniu i w pewnym sensie pasji Habilitanta. Te naukowe działania zdefiniowane zostały w następujących zagadnieniach:

- I. **analiza istotności wpływu parametrów geometrycznych kanału formującego matrycy na efektywności procesu wytłaczania suchego lodu w peletyzerze tłokowym,**
- II. **wpływ parametrów geometrycznych elementu tłokowego układu roboczego na wartość graniczną siły w procesie wytłaczania peletu suchego lodu przez matrycę wielokanałową,**
- III. **badania wrażliwości opracowanego modelu algebraicznego na zmianę wartości parametrów geometrycznych, umożliwiające wyznaczenie wartości naprężenia granicznego procesu wytłaczania suchego lodu,**
- IV. **wpływ zmian wartości gęstości suchego lodu na wartość modułu Younga, współczynnika Poissona oraz tarcia zewnętrznego,**
- V. **porównanie modeli numerycznych wykorzystanych do symulacji procesu zagęszczania rozdrobnionego dwutlenku węgla w formie stałej,**
- VI. **metoda oceny jednorodności rozkładu pól gęstości w próbce cylindrycznej podczas symulacji numerycznej procesu zagęszczania i wytłaczania stałego dwutlenku węgla przy wykorzystaniu dyskretyzacji modelu metodą hydrostatycznych cząsteczek wygładzonych (SPH),**
- VII. **zastosowanie opracowanych metod symulacyjnych w zakresie poszukiwania efektywnych parametrów układu roboczego.**

Potwierdzeniem powyższych działań naukowych są odpowiednio:

I. Potwierdzeniem realizacji działań naukowych dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego w obszarze **badan i analiz istotności wpływu parametrów geometrycznych kanału formującego matrycy na efektywności procesu**

wytłaczania suchego lodu w peletyzerze tłokowym jest opublikowany przekaz naukowy zawarty m.in. w pracy [A1] pt. "Analysis of the Effectiveness of Dry Ice Agglomeration in Crank Piston Pelletizer", do której Kandydat wniósł zasadniczy udział twórczy. Zawarte w opracowaniu, zaliczonym do cyklu monotematycznych publikacji potwierdzających osiągnięcia naukowe Habilitanta, relacje są pobadawczymi odniesieniami i merytorycznymi stwierdzeniami ukierunkowanymi na ocenę efektywności siły wykorzystywanej w procesie aglomeracji tzw. suchego lodu w technologii zagęszczania tłokowego. Te skutecznie przeprowadzone działania stanowią rozwojową kontynuację wcześniejszych badań ukierunkowanych na wyznaczenie procesowej relacji korzyści i ponoszonych nakładów obejmujących przestrzeń funkcjonalną i energetyczną peletyzera. Sformułowane i skutecznie rozwiązane problemy naukowe posiadają silne aplikacyjne wartości twórcze i inżynierskie, wynikające ze skutecznego i konsekwentnego poszukiwania wysoce sprawnej postaci konstrukcyjnej, ulepszanej i modernizowanej w celu tworzenia coraz to nowszych i lepszych rozwiązań dla automatyzacji procesów zagęszczania i wytłaczania suchego lodu, a także zapewniających finalnie zadowalająco wysoką jakość produktu. W ramach naukowej realizacji przedmiotowego zagadnienia, na podstawie szczegółowej analizy stanu wiedzy i techniki przeprowadzono kompleksowe, eksperymentalne działania w celu weryfikacji wpływu powierzchni czołowej matrycy na przepływ materiału z komory zagęszczającej, poprzedzającej matryce, do zewnętrznych kanałów roboczych. Metodami numerycznymi wykazano w tym zakresie negatywne skutki analizowanej postaci konstrukcyjnej. Zebrana wiedza pozwoliła na wprowadzenie zamian konstrukcyjnych, polegających na modyfikacji kształtów matrycy wielokanałowej tulejami redukcyjnymi. Zabieg ten doprowadził do znaczącej redukcji wartości granicznego naprężenia zagęszczającego (GNZ). Dalsze działania prowadzono w warunkach rzeczywistych z wykorzystaniem peletyzera przemysłowego. Tu należy zauważyć autorskie opracowanie metody wyznaczania wartości granicznych naprężeń zagęszczających (GNZ) w oparciu o wielkości i poziomy parametrów geometrycznych układu roboczego oraz pomiaru wartości prądu zasilającego silnik elektryczny maszyny. Badania te i ich efekty zostały zrelacjonowane w pracy [A1]. Tu warto przytoczyć sformułowane w przedmiotowej publikacji inspirujące hipotezy: i) „wartość GNZ występującego w procesie peletyzacji suchego lodu zmienia się w funkcji cech geometrycznych układu roboczego”, ii) „efektywna wartość GNZ występuje dla określonej wartości parametrów geometrycznych matryc wykorzystywanych w procesie wytłaczania suchego lodu”, iii) „redukcja wartości GNZ wpłynie na efektywność wykorzystania surowca w postaci ciekłego dwutlenku węgla w przeliczeniu na masę wyprodukowanego peletu”. Otrzymane wyniki były podstawą merytoryczną uzyskanego w 2019 r. projektu badawczego, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju w ramach XI edycji programu LIDER. **W mojej opinii sformułowane w wyniku przeprowadzonych działań naukowych wnioski i uogólnienia, a także zalecenia konstrukcyjne są wartościową informacją dla projektantów i konstruktorów maszyn do aglomeracji skrzystalizowanego dwutlenku węgla, a w szczególności maszyn z wykorzystaniem techniki korbowo-tłokowej.**

II. Relacje osiągnięć z drugiego zakresu tematycznego badań obejmujących wpływ parametrów geometrycznych elementów tłokowego układu roboczego na wartość graniczną siły w procesie wytłaczania peletu suchego lodu przez matrycę wielokanałową zaprezentowane są m.in. w pracach [A2 i A3]. W pierwszej z nich, [A2], zatytułowanej "Influence of Die Land Length on the Maximum Extrusion Force and Dry Ice Pellets Density in Ram Extrusion Process", opisane badania skoncentrowane były na konwersji stałego dwutlenku węgla w produktowe peletki przy użyciu wytłaczarki tłokowej. Dowiedziono, że długość powierzchni matrycy w tym procesie odgrywa zasadniczą rolę w określaniu maksymalnej siły wytłaczania i gęstości peletek suchego lodu. By wypełnić istniejącą lukę w stanie wiedzy, Twórcy pracy przeprowadzili działania eksperymentalne ze zmienną długością roboczą matrycy przy zachowaniu stałych wartości pozostałych parametrów. W rezultacie wykazali istotną korelację między długością a maksymalną siłą wytłaczania i gęstością peletek suchego lodu. Zwiększenie długości roboczej matrycy prowadzi do zmniejszenia siły wytłaczania i zoptymalizowanej gęstości peletek. Odkrycia te dostarczyły cennych informacji dla optymalizacji procesu wytłaczania tłokowego peletek suchego lodu, w tym dla poprawy efektywności energetycznej i jakości produktu w branżach wykorzystujących te techniki. W pracy [A3], zatytułowanej "Influence of Die Land Length on the Maximum Extrusion Force and Dry Ice Pellets Density in Ram Extrusion Process", inspiracją i mobilizacją dla zgłębiania tematyki była realizacja przyznanego projektu badawczego. Zrealizowane i opisane w przedmiotowej pracy działania naukowe oraz ich efekty koncentrują się na konwersji stałego dwutlenku węgla w procesie wytłaczania suchego lodu przy użyciu wytłaczarki tłokowej, powszechnie stosowanej w technice przemysłowej. Wykazano, że tzw. długość robocza powierzchni matrycy odgrywa kluczową rolę w określaniu maksymalnej siły wytłaczania i gęstości peletek suchego lodu. Dowiedziono ponadto, że parametr ten wpływa na charakterystykę otrzymywanego suchego lodu, znanego jako sprężony dwutlenek węgla. Ta kwestia pozostaje ciągle niedostatecznie zbadana. By wypełnić tę lukę, Habilitant przeprowadził działania eksperymentalne z użyciem instrumentarium do wytłaczania tłokowego, zmieniając długość powierzchni roboczej przy zachowaniu stałych pozostałych parametrów. Wyniki pracy wskazują na istotną korelację między długością powierzchni matrycy a maksymalną siłą wytłaczania i gęstością peletek suchego lodu. Zwiększenie roboczej długości powierzchni matrycy prowadzi do zmniejszenia siły wytłaczania oraz zoptymalizowanej gęstości peletek. Odkrycia te dostarczają cennych spostrzeżeń dotyczących: (a) optymalizacji procesu wytłaczania tłokowego peletek suchego lodu, (b) poprawy nadzorowania i zarządzania odpadami produkcyjnymi, (c) efektywności energetycznej i jakości produktu w branżach wykorzystujących tę technikę. Ponadto eksperymentalnie wykazano potrzebę stosowania sekcji cylindrycznej w matrycach do zagęszczania i wytłaczania suchego lodu. Tym samym dowiedziono, że ma ona znaczący wpływ na gęstość wycięzyny i siłę wytłaczania wymaganą w procesie. Otrzymane efekty badań i analiz stanowią wartościowy materiał do dalszych działań poznawczych nad zjawiskiem relaksacji suchego lodu. **Zastosowany w pracy model symulacyjny i jego weryfikacja eksperymentalna odzwierciedlają charakterystyki zmian siły zagęszczania, energochłonności oraz gęstości na wysokim poziomie, co czyni go użytecznym, wartościowym i przydatnym.**

Wyniki pracy stanowią cenną wiedzę dla konstruktorów zespołów roboczych tych maszyn. W przedmiotowym osiągnięciu naukowym występuje dominujący, autorski czynnik twórczy Kandydata, tj. aspekt osobistego zaangażowania na etapie zasadniczych działań metodycznych i twórczych.

III. Kolejną przestrzenią skutecznych działań Habilitanta jest obszar obejmujący badania nad wrażliwością opracowanego modelu algebraicznego na zmianę wartości parametrów geometrycznych, umożliwiające wyznaczenie wartości naprężenia granicznego procesu wytłaczania suchego lodu. Kandydat zaplanował i skutecznie zweryfikował wpływ parametrów matrycy jedno- oraz wielokanałowej na wartość granicznych naprężeń zagęszczających. Wskazana analiza była szczególnie istotna ze względu na możliwość wyłączenia z procesu optymalizacji cech geometrycznych matryc wielokanałowych mających pomijalny wpływ na wartość granicznych naprężeń zagęszczających. W celu wyznaczenia wartości granicznej siły zagęszczającej na podstawie parametrów fizycznych suchego lodu oraz parametrów geometrycznych matrycy w analizach jako bazę rozważań metodycznych wykorzystano modele opracowane w ramach rozprawy doktorskiej Habilitanta. Dla matrycy jednokanałowej w modelu przyjęto założenie, że wartość strumienia masy jest stała na całej długości kanału formującego. W efekcie pominięto zjawisko sublimacji materiału. Wobec tego moc rzeczywista niezbędna do wytłoczenia materiału jest wypadkową siły zagęszczającej, prędkości tłoka roboczego oraz tzw. mocy rozproszonej w trakcie procesu. W opublikowanych pracach Habilitanta dokonano porównania wrażliwości modelu na zmianę parametrów geometrycznych kanału w przeciwieństwie do założeń przyjętych w zakresach badawczych pierwszego obszaru badawczego. W tym postępowaniu przyjęto zmienną wartość promienia wyjściowego, determinującego finalną postać produktu, oraz stałą, niezmienną wartość promienia przekroju wejściowego jako szczególny przypadek konfiguracji zmiennych postaciowych. Uzyskane wartości wskaźnika potwierdziły wnioski wypływające z wcześniejszych badań, które wskazały na niski wpływ wartości długości odcinka cylindrycznego kanału, wysoką istotność długości sekcji zbieżnej oraz nieliniowy wpływ promienia przekroju wyjściowego sekcji zbieżnej oraz sekcji cylindrycznej na wartość siły zagęszczającej. Kandydat, bazując na sukcesywnie otrzymywanych wynikach wrażliwości opracowanego wcześniej modelu, poddał skutecznej analizie zmiany wartości siły zagęszczającej w odniesieniu do parametrów geometrycznych matryc wielokanałowych. W publikacji [A4], zatytułowanej "Mathematical Model Describing the Influence of Geometrical Parameters of Multichannel Dies on the Limit Force of Dry Ice Extrusion Process", wskazanej jako potwierdzenie osiągnięć naukowych Kandydata, upublicznione są wyniki prac związane z tzw. jakością odwzorowania przez opracowany model wyników badań laboratoryjnych, gdzie wartością referencyjną były rejestrowane w procesie siły zagęszczające. Wykazano ponadto, iż stosowany model, mimo pewnych niedoskonałości wynikających z uproszczeń, umożliwiał przeprowadzenie wstępnych badań wrażliwości na zmianę wartości parametrów geometrycznych matryc wielokanałowych. Przedmiotowe działania doskonale uzupełniają odkrytą wcześniej przez Habilitanta wiedzę o wyniki badań nad wrażliwością stosowanego w postępowaniu modelu na zmianę wartości parametrów fizycznych zagęszczanego

materiału, tj. współczynnika tarcia i granicznej wartości naprężenia ścinającego. Otrzymane rezultaty wskazują jednoznacznie na istotną wrażliwość modelu na zmianę przytoczonych parametrów. Z załączonego w dokumentacji tekstu publikacji [A4] wynika, iż dla matryc o konstrukcji wielokanałowej istotny wpływ na graniczną wartość siły zagęszczającej mają składowe geometryczne związane z wartością promienia wejściowego oraz wyjściowego kanałów formujących matrycę, ilość kanałów, wysokość zagęszczanego złoża przetwarzanego przez matrycę roboczą oraz graniczna wartość naprężenia ściskającego zagęszczonego suchego lodu. Wykazano ponadto, że opracowywana metoda konstruowania efektywnych matryc do wytłaczania suchego lodu nie może zakładać stałej wartości parametrów fizycznych materiału. W związku z tym zaproponowano kolejne zalecenie pobadawcze, wskazujące konieczność opracowania: a) metody badawczej badań zmian wartości parametrów mechanicznych zagęszczanego dwutlenku węgla w funkcji jego gęstości, b) modeli numerycznych z wykorzystaniem otrzymanych wcześniej charakterystyk dla symulacji procesu zagęszczania dwutlenku węgla. **Ta skutecznie zrealizowana metoda badawcza doprowadziła w konsekwencji Habilitanta do wyznaczenia cech konstrukcyjnych oraz parametrów procesowych zapewniających skuteczną realizację formułowanych na wstępie stanów postulowanych. Publikacja [A4] stanowi w przedmiotowym zakresie publikacyjny dowód skutecznego osiągnięcia zaplanowanych celów. Jest także potwierdzeniem kompetencji Wnioskodawcy wskazujących na umiejętność kierowania zespołem badawczym oraz kreowania działań twórczych, co potwierdza aspekt Jego osobistego, dominującego zaangażowania na etapie zasadniczych działań metodycznych i poznawczych.**

IV. Potwierdzeniem odkrywczych rezultatów twórczych będących efektem pracy naukowej Habilitanta jest również zgłębiania przestrzeń poznawcza z obszaru tematycznego wpływu zmian wartości gęstości suchego lodu na wartość modułu Younga, a także współczynnika Poissona oraz tarcia zewnętrznego. Dokonania te są wymiernym efektem działań naukowych zrealizowanych w ramach jednego z etapów kierowanego przez Wnioskodawcę projektu badawczego, którego końcowym rezultatem są m.in. wyznaczone charakterystyki zmian wartości modułu Younga. Celem tych naukowych badań i analiz było wyznaczenie modułu sprężystości suchego lodu w funkcji gęstości materiału na podstawie opracowanej, autorskiej metody, polegającej na wyznaczeniu krzywej zagęszczania z odprężaniem materiału dla danej gęstości. Postępowanie to wraz z wynikami Habilitant udostępnił w opublikowanym naukowym przekazie [A6] pt. "Influence of Density on the Value of Young's Modulus for Dry Ice". Otrzymane rezultaty pozwoliły na opracowanie charakterystyk zagęszczania z odprężeniem dla każdej zbadanej, przyjętej i zweryfikowanej eksperymentalnie gęstości aglomeratu suchego lodu. Na podstawie wyznaczonego w postępowaniu modelu możliwe było określenie wartości modułu Younga na każdym etapie procesu zagęszczania suchego lodu. Wyniki mają wartość nie tylko poznawczą, ale i aplikacyjną, przemysłową, inżynierską. Mogą być z powodzeniem wykorzystywane w badaniach numerycznych dla identyfikacji procesów zagęszczania i wytłaczania z wykorzystaniem modelu sprężysto-plastycznego suchego lodu. Należy docenić wysoką zgodność wyników pomiarów,

dla których odchylenie standardowe wartości granicznych sił zagęszczających nie przekraczało 11,0% wartości średniej. Otrzymane charakterystyki kompresji i relaksacji są uzupełnieniem charakterystyk opisujących sekcję relaksacji dostępnych w literaturze, a progresywna krzywa charakterystyczna jest skutecznym potwierdzeniem sprężysto-kruchego charakteru wytrzymałościowego suchego lodu. W mojej opinii otrzymane i opisane w pracy [A6] wyniki badań mogą znaleźć praktyczne zastosowanie w badaniach obejmujących m.in.: (a) optymalizację charakterystyk geometrycznych narzędzi stosowanych w procesach zagęszczania i wytlaczania suchego lodu w celu zwiększenia wydajności procesu, (b) procesy zagęszczania i wytlaczania z wykorzystaniem modeli materiałowych w celu oszacowania obciążenia roboczego, (c) analizy zużycia energii w procesie paletyzacji suchego lodu z wykorzystaniem prasy rolkowej grawitacyjnej. Należy podkreślić, że opisane działania eksperymentalne prowadzone były z wykorzystaniem stanowiska badawczego opisanego w ramach współautorskiego patentu Kandydata [P3] zatytułowanego „Stanowisko pomiarowe do empirycznej weryfikacji naprężeń zagęszczających podczas procesu aglomeracji ciśnieniowej”, wykazanego w dokumentacji jako efekt naukowy dopełniający deklarowany cykl publikacji.

Publikacyjnym potwierdzeniem przestrzeni zrealizowanych badań współczynnika Poissona oraz wartości tarcia w funkcji gęstości analizowanego materiału jest praca naukowa [A7] ("Experimental Investigation on the Effect of Dry Ice Compression on the Poisson Ratio", w której słusznie założono, że procesy przetwórcze materiałów odpadowych należą do wysoce energochłonnych. Przykładem jest peletyzacja suchego lodu. Z analizy stanu wiedzy i techniki wynika, że w przemysłowych peletyzatorach efektywność wykorzystania nakładów, w tym energii elektrycznej oraz surowca/wsadu (dwutlenku węgla), jest na bardzo niskim poziomie. W publikacji zaprezentowano wyniki badań eksperymentalnych nad wpływem stopnia sprężenia suchego lodu na wartość współczynnika Poissona, tj. zachowanie się suchego lodu podczas sprężania w komorze prostokątnej dla różnych gęstości końcowych gotowego produktu. Wykazano, że możliwe jest określenie wartości współczynnika Poissona dla funkcji gęstości, z wykorzystaniem do tego celu czterech modeli matematycznych. Zaproponowane modele okazały się słuszne, a zastosowana metoda skuteczna. Wyniki badań mogą być przydatne w pracach badawczych ukierunkowanych na dalszy rozwój procesu, np. poprzez wykorzystanie numerycznego modelu Druckera-Pragera/Cap do optymalizacji parametrów geometrycznych części i podzespołów jednostki głównej maszyny wykorzystywanej w procesie wytlaczania suchego lodu. Otrzymane modele, a w konsekwencji i zastosowana metoda, w powiązaniu z otrzymanymi wynikami z pracy [A7], mogą być stosowane w badaniach numerycznych procesów zagęszczania z wykorzystaniem następujących modeli: (a) Druckera-Pragera/Cap do symulacji zagęszczania rozdrobnionych materiałów naturalnych, proszków ceramicznych, proszków w przemyśle farmaceutycznym i kosmetycznym, (b) Cam-Clay do symulacji procesu zagęszczania odpadów z rozdrobnionego drewna, (c) Mohra-Coulomba do symulacji zagęszczania biomasy i wytlaczania. Realizację badań prowadzono z wykorzystaniem autorskiego stanowiska badawczego, opisanego w ramach patentu [P2] pt. „Stanowisko do trójosiowego obciążania ściskającego prostopadłościenną próbki materiału sypkiego lub aglomeratu, w szczególności aglomeratu suchego lodu”. W pracy oznaczonej w

dokumentacji jako [A8], zatytułowanej "Method for Determining the Coefficient of Friction Variation Pattern as a Function of Density at Low Temperatures Using the Example of Dry Ice-Steel Contact", zaproponowano metodę określania współczynnika tarcia suchego lodu przemieszczającego się po powierzchni stali. Wyniki eksperymentów zostały przeanalizowane w celu uzyskania kilku funkcji opisujących zmienność współczynnika tarcia. Otrzymane postacie funkcji porównano przy użyciu wskaźników dopasowania. Wyniki pracy mogą być wykorzystane w projektach badawczych i wdrożeniowych związanych z rozwojem lub udoskonaleniem stosowanych procesów konwersji skryształizowanego dwutlenku węgla. Wartość poznawcza wyników opracowania pozwala na analizę zmienności w zależności od gęstości wytłoczonego suchego lodu – w konsekwencji na przewidywanie zachowania się tego materiału przy różnych stopniach zagęszczenia. W tym przypadku eksperyment badawczy prowadzono w oparciu o współautorskie, oryginalne rozwiązanie Habilitanta, opisane w przyznanej patencie [P1] zatytułowanym „Moduł do stanowiska do trójosiowego obciążania ściskającego prostopadłościowej próbki materiału sypkiego lub aglomeratu, w szczególności aglomeratu suchego lodu”. **Warto podkreślić autorski udział Habilitanta w przytoczonych pracach naukowych, publikacyjnych i projektowych. W osiągnięciu występuje zauważalny, autorski czynnik twórczy Kandydata, tj. aspekt kreującego, kierowniczego zaangażowania na etapie zasadniczych działań metodycznych i twórczych, w tym również badawczych.**

V. Prezentację osiągnięć z zakresu weryfikacji modeli numerycznych wykorzystanych do symulacji procesu zagęszczania rozdrobnionego dwutlenku węgla w formie stałej Wnioskodawca przedstawił m.in. w publikacjach [A9 i A10]. Zaproponowana metoda projektowania matryc jedno- oraz wielokanałowych, będących zasadniczymi składowymi przestrzeni roboczej peletyzerów suchego lodu, wykorzystuje technikę opartą na połączeniu numerycznego modelu symulacyjnego z tzw. ewolucyjnym algorytmem decyzyjnym, który z kolei odpowiada za/nadzoruje zmiany wartości danych wejściowych na podstawie porównania uzyskanych informacji wyjściowych bieżących z uzyskanymi z wcześniejszych operacji nastawczych. Kandydat mając za sobą ogrom skutecznie przeprowadzonych badań i analiz, a w konsekwencji zgromadzoną cenną wiedzę, słusznie i zasadnie podjął się prac badawczych w ramach kierowanego projektu realizacji, których efektem było opracowanie nowych modeli symulacyjnych oraz ich weryfikacja pod kątem odwzorowania empirycznej krzywej zagęszczania suchego lodu. W analizowanej przestrzeni tematycznej weryfikacji poddano trzy modele pozwalające zrealizować, opisać i poznać proces zagęszczania suchego lodu, tj.: model Mohra-Colomba, model Cam-Claya, model Drucker-Prager/Cap. Symulację procesu ściskania suchego lodu z wykorzystaniem modelu Mohra-Coulomba szczegółowo zaprezentowano w naukowej publikacji [A9] pt. "Numerical Simulation of Dry Ice Compaction Process: Comparison of Drucker-Prager/Cap and Cam Clay Models with Experimental Results". Analizie poddano dwa warianty, w pierwszym zastosowano stałe parametry wejściowe, a w drugim parametry wejściowe zmienne, zależne od gęstości ściskanego materiału. Dane eksperymentalne poddano analizie identyfikacyjnej z wartościami przewidywanymi w celu weryfikacji przyjętego modelu.

Oceniono również procesy symulowane przy użyciu modelu Druckera-Pragera/Capa i zmodyfikowanego modelu Cam-Claya. Wykazano, że najlepszą przydatność i przystosowanie daje model Mohra-Coulomba, w szczególności z wykorzystaniem zmiennych parametrów gęstości ściskanego suchego lodu, który jak się okazało, umożliwia spośród weryfikowanych modeli otrzymywanie najdokładniejszych rezultatów odwzorowujących rzeczywistość procesu ściskania suchego lodu. Porównane w pracy wartości sumy błędów kwadratowych w całym zakresie testowym oraz maksymalnej siły ściskającej wykazują lepsze dopasowanie do krzywej eksperymentalnej przewidywań uzyskanych przy użyciu modelu Drucker-Prager/Capa w porównaniu z modelem Mohra-Coulomba zaproponowanym przez Twórców publikacji. Dowiedziono również, że w pierwszej fazie badań, ze względu na mniej szczegółowe informacje wejściowe dotyczące zmiany właściwości mechanicznych jako funkcji, preferowanym jest model Mohra-Coulomba. Z kolei model Drucker-Prager/Capa powinien być modelem z wyboru w końcowej fazie badań. W pewnym sensie kontynuacją i rozwojem naukowym opisanych efektów działań współautorskich oraz zespołowych Habilitanta jest materiał opisany w pracy [A10] zatytułowanej "Numerical Simulation of Dry Ice Compaction Process: Comparison of the Mohr-Coulomb Model with the Experimental Results", gdzie zaprezentowano wyniki numerycznego badania eksperymentalnego symulacji procesu zagęszczania suchego lodu z zastosowaniem modeli Drucker-Prager/Capa oraz Cam-Claya. Tu dla weryfikacji otrzymanych danych zastosowano metodę parametryczną opartą na sumie kwadratów reszt, co w pewnym sensie wypełniło na czas opublikowania pracy lukę w literaturze przedmiotu badań. **Warty podkreślenia jest fakt, że wykonane analizy, badania i weryfikacje mogą być przydatne w postępowaniach optymalizacyjnych parametrów geometrycznych części i podzespołów zespołu głównego maszyny wykorzystywanej w procesie wytłaczania suchego lodu.** Zaproponowana przez Twórców metoda porównywania wyników badań symulacyjnych uzyskanych przy użyciu dwóch różnych modeli pozwoliła na ustalenie, który model lepiej oddaje zmianę badanego parametru. Otrzymane w postępowaniu wyniki stanowią cenną bazę wiedzy m.in. dla numerycznych symulacji procesów wytłaczania z wykorzystaniem różnych modeli materiałowych, odwzorowujących obciążenia robocze w przedmiotowym zakresie, identyfikacji charakterystyk geometrycznych narzędzi stosowanych przy zagęszczaniu i wytłaczaniu suchego lodu w celu podnoszenia wydajności i energochłonności procesów peletyzacji suchego lodu z wykorzystaniem pras grawitacyjnych. **Naukowe efekty analizowanych prac Kandydata są w mojej opinii skuteczną platformą wiedzy, uzasadniającą właściwe kierunki postępowań Jego działań twórczych, poznawczych i aplikacyjnych, mam tu na myśli odkrytą nową wiedzę, stanowiącą osiągnięcia, ale też współosiągnięcia, zgodnie z oświadczeniami i deklaracjami, wynikające z zaangażowania na etapach planowania i realizacji procesów analitycznych i badawczych, planowania eksperymentów i metod badawczych, przygotowania stanowisk i realizacji badań oraz analizy wyników.**

VI. Kolejną zgłębianą, weryfikowaną i opisywaną przestrzenią naukowych zmagania dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego są rozwojowe działania opisujące

metody oceny jednorodności rozkładu pól gęstości w próbce cylindrycznej podczas symulacji numerycznej procesu zagęszczania i wytłaczania stałego dwutlenku węgla przy wykorzystaniu dyskretyzacji modelu metodą hydrostatycznych cząsteczek wygładzonych. Habilitant sformułował tu dwa zasadnicze cele badawcze wyznaczające istotę i uzasadnienie dla podjętej tematyki, tj. przeprowadzenie symulacji procesu wytłaczania suchego lodu wraz z zastosowaniem wcześniej opisanego modelu Druckera-Pragera/Capa oraz opracowanie metody oceny wskazanych pól. Potwierdzeniem realizacji skuteczności działań naukowych Habilitanta w tym obszarze badań i modelowania są prace publikacyjne [A11] oraz [A12]. Uzyskane wyniki są efektem prac badawczych w zakresie doboru parametrów metody dyskretyzacji wykorzystującej hydrodynamikę cząstek wygładzonych. Zaproponowana metoda poszukiwania pozwoliła na eliminację problemów samoistnie generowanych w analizach wykorzystujących metody elementów skończonych. Habilitant wraz z zespołem zaproponował i konsekwentnie przeprowadził postępowanie umożliwiające skuteczny dobór parametrów PPD oraz Mass Scaling. W pracy [A11] zatytułowanej "Evaluation of Density Fields of Numerical Analysis Output of Solid Carbon Dioxide Extrusion Process" wykazano, że prasowanie ubijakowe jako metoda sprężania suchego lodu powoduje powstawanie nierównomiernych pól gęstości, stanowiących dla badaczy, a w konsekwencji i producentów, nie lada wyzwanie dla stabilizacji jakościowej produktu. Analizowane postępowanie w pewnym sensie wypełnia tę przestrzeń i lukę badawczą. Weryfikacji poddano algorytm w celu określenia procentowego udziału pól gęstości w wynikach symulacji numerycznej. Przeprowadzone postępowanie oparte na macierzach jedno i wielokomorowych w oparciu o przyjęty/opracowany algorytm dostarczyło cennej wiedzy oraz informacji o rozkładzie gęstości w wytłaczanym suchym lodzie. Publikacja [A11] oferuje zainteresowanym obiektywne wyniki oceny analizowanych symulacji numerycznych. Kolejną pracą potwierdzającą sukcesy poznawcze Habilitanta z przedmiotowego zakresu jest publikacja naukowa [A12] "Influence of PPD and Mass Scaling Parameter on the Goodness of Fit of Dry Ice Compaction Curve Obtained in Numerical Simulations Utilizing Smoothed Particle Method (SPH) for Improving the Energy Efficiency of Dry Ice", w realizacji której Kandydat wraz z zespołem zgłębiał obszar, najogólniej rzecz ujmując, wpływu parametru skalowania masy na dopasowanie krzywej zagęszczania suchego lodu w celu maksymalizacji efektywności energetycznej procesu wytwórczego. Zaprezentowany materiał stanowi – w mojej ocenie – systematyzującą wiedzę o tzw. gęstości upakowania cząstek i skalowania masy na zgodność między wynikami symulacji i eksperymentów fizycznych. Otrzymane wyniki, poparte dogłębną oceną wykorzystującą procedurę sumy kwadratów błędów, uzasadniają potencjał i wiarygodność przyjętej metody hydrostatycznych cząstek wygładzających w optymalizacji wydajności procesu zagęszczania suchego lodu. W moim przekonaniu uzyskane rezultaty, wyniki, analizy i rozważania mogą być przydatną wiedzą, również praktyczną, w postępowaniach mających na celu minimalizowanie siły granicznej w procesach wytłaczania suchego lodu oraz podobnych materiałów sypkich. Są realnym przyczynkiem dla zmniejszenia zużycia energii w podobnych procesach produkcyjnych. **W mojej opinii wyniki omawianych w tym punkcie**



prac przyczyniły się istotnie do głębszego poznania, a w konsekwencji zrozumienia procesów wytłaczania stałego dwutlenku węgla. Również i te prace mają silny charakter aplikacyjny, przynoszą szczegółową i wartościową wiedzę dla praktyków, umożliwiając właściwą realizację procesów produkcyjnych produktów z suchego lodu o wysokiej gęstości przy zmniejszonej energochłonności. Należy zauważyć, iż otrzymana i prezentowana w publikacjach [A11] i [A12] wiedza twórczo wypełnia lukę badawczą w ocenie pól gęstości. Stanowi znaczący wkład w rozwój procesów wytłaczania stałego CO₂ i zarządzania materiałami poprodukcyjnymi.

VII. Ostatnim obszarem zainteresowań naukowych Kandydata są kwestie związane z aplikacją opracowanych metod symulacyjnych w zakresie poszukiwania efektywnych parametrów układu roboczego. W pracy [A13] pt. "Analysis of Density Distribution in a Cylindrical Specimen under Compaction Using the Example of Dry Ice" Twórcy słusznie i perspektywicznie zauważają, iż w procesach przetwórczych materiałów sypkich stopień zagęszczania produktów w przeważającej mierze wymaga czasochłonnych pomiarów ich gęstości. Niestety, nie zawsze metody stosowane w przemyśle dają jednoznaczne, wiarygodne i rzetelne informacje o jednorodności ich stopnia zagęszczenia. W rezultacie jakość uzyskiwanego produktu może być interpretowana jako jego gęstość, która niestety zmienia się w przekroju poprzecznym produktu. W publikacji zaprezentowano wyniki numerycznych analiz weryfikujących analizy rozkładu gęstości zagęszczonego suchego lodu. W działaniach wykorzystano model Druckera-Pragera/Cap, pozwalający na uwzględnianie zmian właściwości mechanicznych zagęszczonego materiału w analizowanych procesach. Jako parametry zmienne przyjęto średnicę, wysokość i gęstość próbek cylindrycznych użytych w testach numerycznych. Należy podkreślić wartość odkrywczą pracy. Przedstawione dane niewątpliwie uzupełniają wiedzę inżynierską o rozkładzie gęstości materiałów sypkich, w tym zagęszczonego suchego lodu. W oparciu o przeprowadzone działania zasugerowano i sformułowano zalecenie praktyczne polegające na opracowaniu efektywnych, skutecznych rozwiązań procesowych i konstrukcyjnych dla nowych maszyn do peletowania analizowanego produktu. Skuteczność i konsekwencję w tej przestrzeni wiedzy daje się zauważyć w treści kolejnego współautorskiego dzieła Kandydata – w publikacji [A14] "Modelling of the Process of Extrusion of Dry Ice through a Single-Hole Die Using the Smoothed Particle Hydrodynamics (SPH) Method". W opracowaniu zrelacjonowano wyniki badań nad modelowaniem procesu wytłaczania krystalicznego suchego lodu. Zasadniczym celem przeprowadzonych eksperymentów było oszacowanie maksymalnego oporu podczas ściskania stałego suchego lodu, która to wartość mogłaby być wykorzystywana w projektowaniu matryc wytłaczających w celu poszukiwania/wyznaczania najlepszych stanów postulowanych, tj. jak najwyższej wydajności, jak najniższej energochłonności i jak najwyższej jakości procesu. Na potrzeby prowadzonych działań przyjęto założenie upraszczające, że poszczególne granulki suchego lodu wykazują cechy materiału sprężysto-plastycznego, unikając w ten sposób złożonych modeli stosowanych w symulacjach procesu ściskania. Poprawność przyjętej tezy dowiedziono w postępowaniu. Przedstawione w publikacji wyniki są efektem zrealizowanych analiz numerycznych procesu wytłaczania

z wykorzystaniem metody symulacji opartej na tzw. podejściu Smoothed Particle Hydrodynamics. Wyniki zweryfikowano za pomocą danych eksperymentalnych z uwzględnieniem siły maksymalnej, roboczej, występującej w analizowanym procesie w celu oceny przydatności proponowanej metody w badaniach nad kompresją tego produktu. **Podsumowując, ten obszar działań Habilitanta uznaję za ważny dla inżynierii mechanicznej, a efekty Jego pracy za istotne dla rozwoju nauki. Należy tu również podkreślić aplikacyjny, inżynierski oraz przemysłowy charakter działań Habilitanta w analizowanej przestrzeni.** Potwierdzeniem tej tezy są uzyskane europejskie wzory użytkowe Kandydata [WP1–WP7].

W pracy [A5] wskazanej w dokumentacji jako potwierdzenie istotnych osiągnięć naukowych Kandydata, a zatytułowanej "Development of a Testing Station for Empirical Verification of the Algebraic Model of Dry Ice Piston Extrusion" przedstawiono autorską propozycję postaci konstrukcyjnej stanowiska badawczego do wyznaczania sił sprężania w funkcji przemieszczenia tłoka w trakcie wytłaczania suchego lodu. W ramach prezentowanych działań wyznaczono siły sprężania w funkcji przemieszczenia tłoka dla trzech różnych typów matryc. Wyniki badań pozwoliły na ustalenie różnicy pomiędzy wartościami zmierzonej siły granicznej a wartościami obliczonymi za pomocą modelu analitycznego. Uzyskane charakterystyki służą do określenia wartości granicznej siły zagęszczania w warunkach przemysłowych. Przedstawione rezultaty umożliwiają określenie różnicy między wynikami uzyskanymi w testach empirycznych a wynikami uzyskanymi z modelu algebraicznego dostępnego w literaturze przedmiotu. Niestety pojawia się pewna wątpliwość co do merytorycznej korelacji treści analizowanej pracy ze zbiorczą tematyką prezentowanego osiągnięcia. Na podstawie szczegółowo przeprowadzonej analizy przedmiotowej pozycji publikacyjnej stwierdzam, że podjęta tematyka nie wnosi istotnych wartości w przestrzeń sformułowanego osiągnięcia naukowego, zawartych/wskazanych przez Habilitanta jako cykl spójnych, monotematycznych prac naukowych potwierdzających sformułowane osiągnięcia. Nie znajduję merytorycznego uzasadnienia dla przynależności, spójności i monotematyczności pracy [A5] z pozostałymi pracami wykazanymi w cyklu publikacji. Stwierdzam, że praca [A5] nie koreluje w sposób zasadniczy, lecz tylko pobieżnie, bardzo ogólne, z osiągnięciami naukowymi i nie wnosi w ten zakres istotnych wartości poznawczych. Wykazanie przedmiotowej publikacji w cyklu powiązanych tematycznie prac naukowych będących potwierdzeniem istotnych efektów naukowych Wnioskodawcy uważam za nadmiarowe.

Osiągnięcia naukowe dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego zatytułowane „Analiza wpływu parametrów geometrycznych kanałów formujących na proces wytłaczania dwutlenku węgla w formie stałej” oraz wyszczególnione w dokumentacji spersonifikowane ich składowe wykazują kompleksowy, spójny oraz wieloaspektowy charakter podjętych ważnych i aktualnych problemów badawczych trafnie wpisujących się w aktualną przestrzeń tematyczną ogólnie rozumianych problemów budowy i eksploatacji maszyn przetwórczych. Zasadnicze naukowe kierunki działań Kandydata, będące podstawą ubiegania się o stopień doktora habilitowanego, definiuje

identyfikacja parametrów procesowych i konstrukcyjnych wybranych maszyn przetwórczych, tj. sił, prędkości, ciśnień, wymiarów, oraz identyfikacja zjawisk towarzyszących procesom przetwórczym w celu rozpoznania cech konstrukcyjnych i roboczych matryc zagęszczających jako zasadniczych wartości i postaci niezbędnych i postulowanych dla efektywnej, sprawnej i skutecznej realizacji procesu. Moim zdaniem dr inż. Jan Tomasz Górecki efektami swoich działań uwierzytelnił szerokie spektrum posiadanych kompetencji, a w rezultacie – swoich działań i wartościowych odkryć. Mam na myśli osiągnięcia twórcze, odkrywcze, poznawcze, ale i konstrukcyjne, projektowe i modernizacyjne. W zaprezentowanym materiale dokumentacyjnym słusznie i merytorycznie właściwie sprowadzono przestrzenie efektywnie wykonanych i zrealizowanych przez Habilitanta badań i analiz do zagadnień twórczych, poznawczych, związanych z rozwiązywaniem problemów naukowych i rozwoju wiedzy o mechanicznych zjawiskach towarzyszących procesom wytwarzania i zagęszczania suchego lodu, badań i analiz opartych o autorskie (współautorskie) modele oraz poszukiwania, opracowywania nowych, nieznanych dotąd modeli zjawisk i procesów na podstawie własnych obserwacji, posiadanej i odkrytej nowej wiedzy na etapie realizowanych badań studialnych i eksperymentalnych, symulacyjnych i fizycznych, w tym również przemysłowych.

Skutecznym potwierdzeniem sformułowanego w autoreferacie pierwszego osiągnięcia naukowego dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego, zatytułowanego „**Opis wpływu wartości gęstości peletu na wartość parametrów mechanicznych dwutlenku węgla w formie stałej**”, są zaprezentowane efekty naukowe, wyniki następujących prac Kandydata [A6, A7, A8, A9 oraz A10]. Przedmiotowe osiągnięcie uznaję za ważne dla rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria mechaniczna.

Niewątpliwym sukcesem twórczym Kandydata jest odkryta nowa wiedza zaprezentowana i szczegółowo opisana w ramach publikacyjnych prac [A9, A10, A12, A13], które przekonują mnie do sformułowanego w dokumentacji drugiego osiągnięcia naukowego dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego pt. „**Wpływ wartości parametrów geometrycznych średnicy komory zagęszczającej na rozkład gęstości przekroju próbki cylindrycznej**”. Wiedza ta w mojej opinii stanowi istotny wkład w rozwój nauk inżynierijsko-technicznych dla problemowej przestrzeni inżynierii mechanicznej.

Kolejnym sformulowanym osiągnięciem Habilitanta jest „**Opis zmiany wartości granicznego naprężenia zagęszczającego w funkcji parametrów geometrycznych matrycy wykorzystywanej do wytłaczania dwutlenku węgla w formie stałej**”. Tu, skutecznym potwierdzeniem są wyniki prac publikacyjnych Kandydata [A1, A2, A3, A4]. Potwierdzam istotną wartość poznawczą i aplikacyjną dla rozwoju wiedzy w dyscyplinie naukowej inżynieria mechaniczna.

Z kolei wiedza zgromadzona i opisana w publikacjach [A9, A10, A14] potwierdza istotę osiągnięcia czwartego Habilitanta, zatytułowanego „**Wpływ wartości parametrów geometrycznych układu roboczego na końcową wartość gęstości wytłaczanego peletu dwutlenku węgla w formie stałej**”. Potwierdzeniem aplikacyjnym tego osiągnięcia, twórczej działalności dr. inż. Jana Tomasza

Góreckiego w tym zakresie są uzyskane europejskie wzory przemysłowe [WP1, WP2, WP3, WP4, WP5, WP6, WP7]. **To osiągnięcie naukowe również uznaję za ważne dla rozwoju dyscypliny uprawianej przez Kandydata.**

We wskazanych wyżej osiągnięciach naukowych Habilitanta występuje silny czynnik autorski, potwierdzający osobiste zaangażowanie i wkład twórczy nakierowany na efekty poznawcze, ale i aplikacyjne, techniczne, inżynierskie, rozwiązujące praktyczne, przemysłowe problemy naukowo-badawcze. Kandydat swoje dokonania poparł znaczną liczbą wykonanych badań i wynikających z nich wniosków zawartych w prezentowanych publikacjach naukowych. Uważam zatem, że efekty działań naukowych dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego zasługują na pozytywną ocenę. Spełnione są wymagania dotyczące stawianych w przedmiotowych postępowaniach oczekiwań, szczególnie w zakresie dorobku naukowego, kwalifikujące ten dorobek jako ważne osiągnięcie naukowe. Przedstawione w dokumentacji i opisane, w tym zakresie, w opinii osiągnięcia naukowe stanowią oryginalny wkład Habilitanta w rozwój dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

5. OCENA ISTOTNEJ AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ

Analizując całościowo obszar aktywności naukowej dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego, realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, należy zauważyć, że zawiera się ona w problematyce i obszarze szeroko rozumianych badań i analiz naukowych nakierowanych na zastosowania aplikacyjne, praktyczne, przemysłowe w zakresie wykreowania efektywnych, sprawnych i skutecznych metod procesowo-technologicznych oraz postaci konstrukcyjnych maszyn zagęszczających, technologii wytwarzania i kreowania właściwej postaci suchego lodu. Działania analizowane i opisywane w tym punkcie opinii świetnie korelują z zagadnieniami związanymi bezpośrednio z głównymi osiągnięciami Habilitanta wskazanymi i opisanymi w poprzednim ocenianym zagadnieniu oraz je uzupełniają. Spośród istotnych sukcesów twórczej pracy Kandydata, zrealizowanej na potrzeby rozwoju i doskonalenia działań w zespołach badawczych, w tym również zagranicznych, wyróżnić należy problematykę opisu podstaw naukowych procesów cięcia i zagęszczania technologicznej postaci suchego lodu, modelowania zjawisk procesowych, a nawet pewnych działań inżynieryjnych dobrze służących rozwojowi nauk medycznych. Należy podkreślić, że w tym zakresie Wnioskodawca skutecznie rozwijał się i wzbogacał swoją wiedzę, ale także dzielił się doświadczeniami i kompetencjami, czynnie uczestnicząc w pracach badawczych zespołów naukowych składających się z badaczy z jednostek naukowych zewnętrznych w stosunku do organizacji macierzystej Kandydata.

Dr inż. Jan Tomasz Górecki w dokumentacji wniosku habilitacyjnego wymienił 10 odbytych staży zagranicznych, z czego tylko trzy miały charakter naukowy. Mam tu na uwadze pobyty stażowe w następujących ośrodkach:

- University of Zilina (Słowacja); 23-27.09.2024 r.,
- University Angel Kanchev of Ruse (Bułgaria); 29.04-03.05.2024 r.,
- Technical University of Kosice, Faculty of Manufacturing Technologies (Słowacja); 08.09-14.09.2023 r.

W pozostałych siedmiu Habilitant wskazał na dydaktyczny charakter pobytu. Nie zaliczam zatem tych działań do istotnych aktywności naukowych. Ze względów czysto formalnych nie poddaję ich również ocenie merytorycznej. Stanowisko moje w tej konkretnej sprawie nie umniejsza czynnym staraniom Kandydata, dynamice Jego działań oraz całokształtowi rozwoju i akademickiego doskonalenia się.

Ważnymi, przekonującymi mnie efektami naukowymi odbytych stażów są następujące opublikowane współautorskie prace Kandydata:

- Górecki J., Berdychowski M., Wałęsa K., Kostov B., Analysis of Density Distribution in a Cylindrical Specimen under Compaction Using the Example of Dry Ice, Materials, 2024,
- Górecki J., Łykowski W., Husar J., Knapcikova L., Berdychowski M., Method for Determining the Coefficient of Friction Variation Pattern as a Function of Density at Low Temperatures Using the Example of Dry Ice–Steel Contact, Materials, 2024,
- Górecki J., Łykowski W., Gumeni M., Influence of the extrusion cavity shape on the ultimate extrusion force value during pellet extrusion through multiple-cavity dies, Advances in Science Technology Research Journal, 2024.

Analizując dalej szczegółowo aktywność naukową Kandydata zrealizowaną we współpracy z badaczami z zewnętrznych ośrodków naukowo-badawczych, zauważam i doceniam współdziałania z:

- dr hab. Elżbietą Garońską, prof. PCH, z Politechniki Częstochowskiej – efektem i potwierdzeniem wspólnych działań jest praca naukowa: Górecki J., Berdychowski M., Wałęsa K., Gawrońska E., Influence of PPD and Mass Scaling Parameter on the Goodness of Fit of Dry Ice Compaction Curve Obtained in Numerical Simulations Utilizing Smoothed Particle Method (SPH) for Improving the Energy Efficiency of Dry Ice Compaction Process, Energies, 2023,
- dr hab. inż. Weroniką Kruszelnicką, prof. PBS, z Politechniki Bydgoskiej, w ramach kierowanego przez Kandydata projektu badawczego – celem wspólnych działań było opracowanie programu badań właściwości peletu suchego lodu oraz wyznaczenie parametrów mechanicznych niezbędnych do przeprowadzenia symulacji swobodnego spadku peletu dla francuskiej firmy Gaztransport Et Technigaz SA na potrzeby prac rozwojowych związanych z poprawą efektywności technologii przygotowania CO₂ na potrzeby transportu morskiego,
- dr. hab. inż. Grzegorzem Domkiem, prof. UKW, z Uniwersytetu Kazimierza Wielkiego z Bydgoszczy, również w ramach działań naukowych będących konsekwencją realizowanych wspólnych projektów badawczych i przemysłowych. Tu potwierdzającymi efektami są 3 następujące publikacje:
 - Wojtkowiak D., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Domek G., Design Issues Related to the Construction of Automatic Devices for Conveyor Belt Perforation, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021,

- Wojtkowiak D., Talaśka K., Domek G., Wilczyński D., Górecki J., Issues with Belt Guidance and Device Controls in the Automated Conveyor and Drive Belt Perforation Process, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 2021,
 - Wilczyński D., Malujda I., Górecki J., Domek G., Experimental research on the process of cutting transport belts, MATEC Web of Conferences, 2019,
- oraz 9 świadectw własności intelektualnej w postaci przyznanych przez Urząd Patentowy RP patentów na wynalazki:
- Pat.244431, Urządzenie do łączenia zabieraków z transportowymi pasami zębatymi, Wałęsa K., Górecki J., Wilczyński D., Biszczanik A., Talaśka K., Wojtkowiak D., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.241364, Urządzenie do pomiaru przemieszczenia liniowego pasa transportującego, Talaśka K., Wojtkowiak D., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240068, Głowica perforująca z jedną krawędzią tnącą do urządzenia do perforacji pasów transportujących, Wojtkowiak D., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240069, Głowica perforująca z dwiema krawędziami tnącymi z ruchomym stemplem do urządzenia do perforacji pasów transportujących, Wojtkowiak D., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240070, Urządzenie dozująco-ustalające pas transportujący w procesie jego produkcji, Górecki J., Talaśka K., Wilczyński D., Wojtkowiak D., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240071, Urządzenie buforująco-napinające pas transportujący w procesie jego produkcji, Górecki J., Talaśka K., Wilczyński D., Wojtkowiak D., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240072, Głowica perforująca z dwiema krawędziami tnącymi z ruchomą płytą, Wojtkowiak D., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.,
 - Pat. 240073, Urządzenie do perforacji pasów transportujących, Wojtkowiak D., Talaśka K., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.,
 - Pat.240074, System mechanicznej perforacji pasów do transportu podciśnieniowego i sterowania optycznego, Talaśka K., Wojtkowiak D., Wilczyński D., Górecki J., Malujda I., Domek G.

Dr inż. Jan Tomasz Górecki angażował się również z sukcesem w prace związane z wytrzymałością łąkotki kolanowej oraz ścięgna Achillesa, zbudowanych z tkanek kolagenowych, po przeprowadzonych zabiegach ich rekonstrukcji, dobrze wpisujące się w przedmiotowy zakres oceny, czego dowodem są następujące 2 publikacje:

- Bąkowski P., Ciemnińska-Gorzela K., Talaśka K., Górecki J., Wojtkowiak D., Merkhofs G., Piontek T., Minimally invasive reconstruction technique for chronic Achilles tendon tears allows rapid return to walking and leads to good functional recovery, Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy, 2020,
- Ciemnińska-Gorzela K., Górecki J., Wojtkowiak D., Henklewski R., Żak - Pałczyńska K., Murray J., Talaśka K., Biomechanical Comparison of the Simple Suture Technique, Meniscal Matrix-Assisted Repair, and a Novel Meniscus Cap

W kontekście informacji zawartych w dokumentacji wniosku stwierdzam, że **dr inż. Jan Tomasz Górecki wykazał się zauważalną aktywnością naukową w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej, w szczególności zagranicznej, tym samym wypełniania trzecie obligatoryjne kryterium wskazane w art. 219 pkt 3 obowiązującej ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dziennik Ustaw 2024 r. poz. 1571. Uważam zatem, że przedstawiona do oceny aktywność naukowa może być uznana za istotną.**

6. WNIOSEK KOŃCOWY

Biorąc pod uwagę wszystkie zasadnicze, wymagane obowiązującą ustawą Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Dziennik Ustaw 2024 r. poz. 1571 informacje dotyczące dorobku dr. inż. Jana Tomasza Góreckiego, ocenione w niniejszej opinii, stwierdzam, że Jego dorobek naukowy potwierdzony posiadanym stopniem naukowym doktora, a także osiągnięciami twórczymi oraz istotną aktywnością naukową spełnia wymagania stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna. Zgodnie z kryteriami zawartymi w obowiązujących przepisach wyrażam pozytywną opinię w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Janowi Tomaszowi Góreckiemu przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Poznańskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Bydgoszcz, 2025-04-22



.....
dr hab. inż. Robert Kasner prof. PBŚ
Politechnika Bydgoska im J. J. Śniadeckich
Wydział Inżynierii Mechanicznej