

dr hab. inż. Bożena Kaczmarska prof. PŚk.
Politechnika Świętokrzyska
Katedra Inżynierii Produkcji
Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego
Al. Tysiąclecia P.P. 7; 25-314 Kielce

RECENZJA

osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej

dr inż. Aldony Kluczek

w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego

1. Podstawa opracowania recenzji

Podstawą formalną opracowania recenzji jest pismo dr hab. inż. Marka S. Kozenia, prof. PK, Prodziekana Wydziału Mechanicznego Politechniki Krakowskiej (nr M.00.520.8/2020 z dnia 15 stycznia 2020 r.) informujące o powołaniu mnie przez Centralną Komisję ds. Stopni i Tytułów, pismem nr BCK-VI-L-9645/2019, na recenzenta wchodzącego w skład komisji habilitacyjnej, utworzonej w celu przeprowadzenia postępowania o nadanie stopnia doktora habilitowanego dr inż. Aldonie Kluczek w dyscyplinie inżynierii mechanicznej (wszczętej w inżynierii produkcji).

Podstawą prawną opracowania recenzji w postępowaniu habilitacyjnym jest Ustawa z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, poz. 595 z późniejszymi zmianami) oraz wymaganiami Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 roku w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018, poz. 261) i Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196, poz. 1165).

Podstawą do opracowania recenzji jest Wniosek do Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów dr inż. Aldony Kluczek z dnia 20 kwietnia 2019 roku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria produkcji wraz z załączonymi dokumentami:

- kopia dyplomu stwierdzającego posiadanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn;
- autoreferat w języku polskim i angielskim;
- wykaz opublikowanych prac naukowych i twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy z instytucjami naukowymi i o działalności popularyzującej naukę;
- oświadczenia dotyczące udziału współautorów prac naukowych stanowiących podstawę ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego przez dr inż. Aldonę Kluczek;
- dane bibliometryczne dorobku naukowego dotyczące liczby cytowań i indeksu Hirscha oraz informacje o uzyskanych nagrodach, dyplomach i certyfikatach;
- kwestionariusz osobowy;
- prace stanowiące osiągnięcie naukowe część I oraz II.

2. Charakterystyka sylwetki naukowej dr inż. Aldony Kluczek

Dr inż. Aldona Kluczek studia ukończyła w 2006 roku w Politechnice Warszawskiej na kierunku mechanika i budowa maszyn w zakresie inżynierii produkcji, uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera. Następnie uczestniczyła w studiach podyplomowych Zarządzanie jakością, środowiskiem i bezpieczeństwem pracy w latach 2007-2008 oraz Komercjalizacja nauki i technologii – Manager innowacyjności w latach 2009-2010.

Uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej z dnia 23 kwietnia 2013 roku uzyskała stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie budowa i eksploatacja maszyn na podstawie rozprawy doktorskiej p.t. *The Influence of Manufacturing Techniques on Sustainable Development of Enterprises Producing Heating Devices*. Promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. inż. Władysław Włosiński, a recenzentami: prof. dr hab. inż. Józef Gawlik, dr hab. inż. Andrzej Jarczoch, prof. ZUT oraz prof. dr hab. inż. Krzysztof Santarek.

Dr inż. Aldona Kluczek 15 października 2008 roku została zatrudniona w Politechnice Warszawskiej jako pracownik naukowo-dydaktyczny na Wydziale Inżynierii Produkcji, w Instytucie Organizacji Systemów Produkcyjnych na stanowisku asystenta, a od 1 września 2013 roku do chwili obecnej na stanowisku adiunkta (obecnie na stanowisku badawczo-dydaktycznym). W latach 2013-2014 odbyła roczny staż podoktorski na University of Michigan w ramach programu Fundacji Dekaban.

3. Ocena osiągnięcia naukowego wskazanego przez dr inż. Aldonę Kluczek jako podstawy do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego

Jako osiągnięcie naukowe będące podstawą postępowania habilitacyjnego dr inż. Aldona Kluczek wskazała monotematyczny cykl publikacji zatytułowany *Wieloaspektowy rozwój inżynierii produkcji: procesy i technologie ukierunkowane na efektywność energetyczną*. Cykl ten obejmuje łącznie dwadzieścia jeden pozycji, w tym:

- jedna monografia,
- siedem artykułów naukowych umieszczonych w bazie *Journal Citation Reports (JCR)* – Lista A oraz indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science i bazie Scopus,
- trzy artykuły w czasopismach naukowych indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science i bazie SCOPUS,
- sześć artykułów w czasopismach naukowych indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science,
- cztery artykuły opublikowane w innych wydawnictwach.

Monografia:

P1.1: Kluczek A., *Energy Sustainability Sensing in Manufacturing SMEs: Overview, Perspectives and Assessment Approaches*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2019, ISBN 978-83-7814-879-1, stron 166.

Artykuły w czasopismach naukowych umieszczonych w bazie *Journal Citation Reports (JCR)* – Lista A oraz indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science i bazie Scopus:

P2.1: Kluczek A., *Application of best available techniques in an enterprise producing heating devices*, *Journal of Cleaner Production* 83, 2014, s. 444-453. Impact Factor: 5,651.

P2.2: Kluczek A., Gładysz B., *Analytical Hierarchy Process/Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution-based approach to the generation of environmental improvement*

options for painting process. Results from an industrial case study, *Journal of Cleaner Production* 101, 2015, s. 360-367. Impact Factor: 5,651.

- P2.3: Kluczek A., *Quick Green Scan: A Methodology for Improving Green Performance in Terms of Manufacturing Processes*, *Sustainability* 2017,9, 88, Impact Factor: 2,08.
- P2.4: Kluczek A., Olszewski P., *Energy audits in industrial processes*, *Journal of Cleaner Production* 142, 2017, s. 3437-3453. Impact Factor: 5,651.
- P2.5: Kluczek A., Gładysz B., *A framework for strategic assessment of far-reaching technologies: A case study of Combined Heat and Power technology*, *Journal of Cleaner Production* 167, 2017, s. 242-252. Impact Factor: 5,651.
- P2.6: Kluczek A., *Assessment of manufacturing processes eco-efficiency based on MFA-LCA-MFCA methods*. *Environmental Engineering and Management Journal*, 18, 2019, s. 465-477. Impact Factor: 1,334.
- P2.7: Kluczek A., *An energy-led sustainability assessment of production systems – An approach for improving energy efficiency performance*, *International Journal of Production Economics* 216 (2019), s. 190-203. Impact Factor: 4,407.

Artykuły w czasopiśmie naukowych indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science i bazie SCOPUS:

- P3.1: Kluczek A., *An overall multi-criteria approach to sustainability assessment of manufacturing processes*, *Procedia Manufacturing* 8, 2017, s. 136-143.
- P3.2: Kluczek A., *A conceptual framework for sustainability assessment for technology*, *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria: Organizacja i Zarządzanie*, vol.113, no.1991, 2018.
- P3.3: Kluczek A., *Dynamic energy LCA-based assessment approach to evaluate energy intensity and related impact for the biogas CHP plant as the basis of the environmental view of sustainability*, *Procedia Manufacturing* 21, 2018, s. 297-304.

Artykuły w czasopiśmie naukowych indeksowanych przez Thomson Reuters Web of Science:

- P4.1: Kluczek A., *Application of multi-criteria approach for sustainability assessment of manufacturing processes*, *Management and Production Engineering Review* 3, 2016, s. 62-78.
- P4.2: Kluczek A., *Industrial Plants Performance Evaluation Using Dynamic DEA*, *Research in Logistics & Production* vol. 6 no. 5, 2016, s. 465-476.
- P4.3: Kluczek A., *Assessing measures of energy efficiency improvement opportunities in the industry*, *LogForum* 13 (1), 2017, s. 29-38. <http://dx.doi.org/10.17270/J.LOG.2017.1.3>.
- P4.4: Kluczek A., *An analysis of the accuracy of selected indicators for sustainability assessment of energy savings performance projects supporting the life cycle analysis*, *Economic and Environmental Studies*, vol. 18, no 2, 2018, s. 665-687.
- P4.5: Kluczek A., Szymczyk J., *Increasing the energy efficiency of hot-dip galvanizing plant and reducing its environmental impact*, *Journal of Power Technologies* 97(5), 2018, s. 349-358.
- P4.6: Kluczek A., *Unstandardized LCA-based technology sustainability assessment for alternative Energy scenarios for cogeneration system*, *Proceeding of XV International Conference on Multidisciplinary Aspect of Production Engineering – MAPE*, vo. 1, Issue 1, 2018, s. 785-791.

Artykuły w innych wydawnictwach:

- P5.1: Kluczek A., Olszewski P., *Wielokryterialne aspekty audytu energetycznego w sektorze przemysłowym Stanów Zjednoczonych*, *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja* 45/11, 2014, s. 420-428.
- P5.2: Kluczek A., *Efektywność energetyczna jako element zrównoważonego rozwoju*, w: *Doskonalenie metod zarządzania produkcją w wybranych przedsiębiorstwach sektora MŚP*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2016, s. 173-195.
- P5.3: Kluczek A., *An environmental sustainability assessment of energy efficiency for production systems*, *DEStech Transactions on Engineering and Technology Research*, open access, 2017, DOI:10.12783/dtetr/icpr2017/17693.
- P5.4: Kluczek A., *Design for the three-pronged energy sustainability: a research challenge*, *The International Conference on innovative Applied Energy (IAPE'19)*, Oxford, United Kingdom, DOI: <http://dx.doi.org/10.17501>.

Rozwój inżynierii produkcji ukierunkowany na doskonalenie procesów i technologii w przedsiębiorstwach w aspekcie efektywności energetycznej jest tematem aktualnym i istotnym praktycznie. Tematyka jest ważna w kontekście zrównoważonego gospodarowania energią, poprawą jakości procesów realizowanych w przedsiębiorstwach oraz minimalizowaniem ich wpływu na środowisko. Orientacja na te zagadnienia wynika z oczekiwań otoczenia przedsiębiorstw i konkurencyjności na rynku, europejskich i krajowych polityk i regulacji dotyczących aspektów środowiskowych, wpływu realizowanych procesów produkcyjnych na środowisko naturalne oraz rozwój społeczno-gospodarczy. Stąd dostosowanie się przedsiębiorstw do nowych uwarunkowań prowadzonej działalności, zwiększanie efektywności energetycznej wykorzystywanych zasobów oraz zarządzanie przedsiębiorstwem z uwzględnieniem zrównoważonej gospodarki energetycznej w procesach produkcyjnych, uznają za trudne i wieloaspektowe zadanie, ale niezmiernie potrzebne. Habilitantka zainteresowała się badaniami oceny zrównoważonej gospodarki energetycznej w procesach produkcyjnych, które maksymalizują korzyści ekonomiczne, minimalizują wpływ na środowisko i spełniają oczekiwania społeczne. Przeprowadziła szeroką analizę literatury oraz liczne badania oceny technologii i procesów w przedsiębiorstwach, które potwierdziły brak oceny zrównoważonej gospodarki energetycznej w całym łańcuchu produkcyjnym, uwzględniającej synergię procesową i metody optymalizacji efektywności energetycznej w analizie cyklu życia systemów produkcyjnych.

Istotnym elementem osiągnięcia naukowego wskazanym przez Habilitantkę i odpowiadającym na zidentyfikowaną potrzebę jest monografia pt. *Energy Sustainability Sensing in Manufacturing SMEs: Overview, Perspectives and Assessment Approaches*, wydana przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej w 2019 roku, której recenzentami są: dr hab. inż. Robert Ulewicz, prof. Politechniki Częstochowskiej oraz dr hab. inż. Andrzej Wasiak, prof. Politechniki Białostockiej. Praca zawiera siedem rozdziałów, napisana jest w języku angielskim i liczy 166 stron, wraz ze spisem treści (2 strony), wykazem ważniejszych oznaczeń i skrótów (5 stron), wykazem literatury (19 stron, ponad 360 pozycji), streszczeniem w języku polskim i w języku angielskim (3 strony).

W monografii Habilitantka podsumowała wieloletnią pracę oraz wyniki badań prowadzonych w licznych przedsiębiorstwach. Pierwsza część monografii (rozdział 1) stanowi wprowadzenie uzasadniające wybór i istotność tematu, zakres badań oraz podejście badawcze. W kolejnej części – teoretycznej (rozdziały 2-5) na podstawie studium literatury przedmiotu Autorka przedstawia aktualny stan wiedzy dotyczącej zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw przemysłowych zintegrowanego z koncepcją efektywności energetycznej, wymagań stawianych systemom produkcyjnym w zakresie zrównoważonego gospodarowania energetycznego, podstaw prawnych i inicjatyw, programów mających na celu promowanie energooszczędnych technologii

z uwzględnieniem aspektów środowiskowych, a także przegląd aktualnych metod oceny w obszarze gospodarki energetycznej.

Ta część monografii dowodzi i potwierdza, że dr inż. Aldona Kluczek posiada umiejętność analizy i syntezy złożonych problemów badawczych, związanych z inżynierią produkcji ukierunkowaną na efektywność energetyczną.

Trzecia część pracy (rozdziały 6 i 7) zawiera podsumowanie zrealizowanych badań Habilitantki w postaci cyklu artykułów oraz wnioski i proponowane kierunki dalszych prac badawczych. Ważnym elementem tej części jest oryginalna koncepcja Autorki, dotycząca metody zintegrowanej oceny systemów produkcyjnych w kontekście zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej – *Energy-led Sustainability Assessment*. Prezentowane podejście zakłada, że efektywność wprowadzanych zmian technologicznych zależy od istniejących warunków i potencjału analizowanego przedsiębiorstwa. Wprowadzane zmiany powinny być efektem przeprowadzonych audytów energetycznych, oceny technologii i procesów produkcyjnych z wykorzystaniem różnych metod, między innymi LCA – oceny cyklu życia (*Life Cycle Assessment*), DEA – metody granicznej analizy danych (*Data Envelopment Analysis*), regresji wielorakiej, metody AHP Saty'ego (*Analytical Hierarchy Process*) i mieć na celu maksymalizowanie zysków ekonomicznych, minimalizowanie negatywnego wpływu na środowisko, przy spełnieniu oczekiwań społecznych, na przykład poprzez redukcję wykorzystywanej energii i niższe koszty energii, niższą emisję CO₂, mniejsze opłaty środowiskowe, redukcję negatywnego wpływu na zdrowie ludzkie. Opracowana metoda integruje wyniki analizy danych energetycznych przedsiębiorstwa i metody wspomagania decyzji w zakresie zrównoważonego zarządzania energią dla procesów produkcyjnych z uwzględnieniem podejścia oceny cyklu życia procesów. Autorka monografii zwraca również uwagę na potrzebę prowadzenia dalszych prac badawczych, uwzględniających między innymi wymagania przemysłu 4.0, rozszerzenie metody o model symulacyjny w celu analizy czynników ryzyka w procesie podejmowania decyzji i bezpieczeństwa energetycznego procesów produkcyjnych, pogłębioną analizę wskaźników oceny i relacji między nimi.

Wyniki przedstawionych badań upoważniają do wyrażenia opinii, że zaproponowana przez dr inż. Aldonę Kluczek metoda *Energy-led Sustainability Assessment* jest oryginalnym narzędziem i ma znaczenie teoretyczne, oraz duży praktyczny potencjał implementacyjny. Pozwala na rozwiązywanie konkretnych problemów decyzyjnych w przedsiębiorstwach, przez co osoby zarządzające i inwestorzy mogą uzyskać warianty racjonalnych i korzystnych decyzji wprowadzania zmian technologicznych.

Monografia stanowi podsumowanie osiągnięć naukowo - badawczych Habilitantki w zakresie zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej w kilkudziesięciu przedsiębiorstwach z sektora małych i średnich przedsiębiorstw, doświadczeń w przeprowadzaniu audytów energetycznych z wykorzystaniem badań termowizyjnych oraz opracowywania raportów energetycznych, zawierających rekomendacje prezentujące przewidywane oszczędności będące efektem zastosowanych rozwiązań i zmian technologicznych. Badania Habilitantka przeprowadziła biorąc udział w projekcie realizowanym przez Industrial Assessment Center, przy University of Michigan, College of Engineering w ramach programu Department of Energy's Office Efficiency and Renewable Energy, projekcie badawczym w ramach badań statutowych oraz prowadząc badania własne w zakresie zrównoważonego rozwoju gospodarki energetycznej w przedsiębiorstwach.

Po analizie pozostałych prac stanowiących osiągnięcie naukowe stwierdzam, że są one powiązane tematycznie i dotyczą zagadnień doskonalenia systemów produkcyjnych w przedsiębiorstwach ukierunkowanych na efektywność energetyczną. Systemowe ujęcie przedsiębiorstwa i procesów związanych z zarządzaniem gospodarką energetyczną wymusza zmianę perspektywy postrzegania wielu zagadnień. Stąd konieczność realizacji zadań

badawczych o charakterze poznawczym, metodologicznym oraz aplikacyjnym. Habilitantka zrealizowała je w trzech obszarach badawczych, przedstawiając wyniki w poszczególnych częściach cyklu publikacji osiągnięcia naukowego:

1. obszar zrównoważonego wytwarzania:

- analiza i ocena uwarunkowań techniczno-eksploatacyjnych procesów produkcyjnych w aspekcie zrównoważonego rozwoju – w publikacjach P2.1, P2.2, P2.3;
- analiza i ocena uwarunkowań środowiskowych, ekonomicznych i społecznych z zastosowaniem różnych metod do oceny zrównoważonego rozwoju procesów produkcyjnych – w publikacjach P2.6, P3.1, P3.2, P4.1;

2. obszar rozwoju technologii efektywnych energetycznie:

- analiza i diagnoza gospodarki energetycznej w małych i średnich przedsiębiorstwach oraz wskazanie kierunków zmian w celu poprawy efektywności wykorzystania energii (nazwane w Autoreferacie jako ujęcie termodynamiczne) – w publikacjach P2.4, P4.5, P5.1, P5.2,
- ocena efektywności energetycznej technologii i przedsiębiorstw z wykorzystaniem odpowiednich metod i narzędzi (nazwane w Autoreferacie jako ujęcie metodologiczne) – w publikacjach P4.2, P4.3,
- analiza i dobór kryteriów oceny oraz wskaźników energetycznych wpływających na efektywność energetyczną przedsiębiorstw w zależności od realizowanych procesów – w publikacjach P2.5, P4.4;

3. obszar zrównoważonego rozwoju energetycznego:

- zastosowanie metod z uwzględnieniem pełnego cyklu życia produktu/procesu do oceny technologii energetycznych – w publikacjach P3.3, P4.6;
- opracowanie wielowymiarowej metody oceny zrównoważonego rozwoju systemów produkcyjnych wspomagającej zarządzanie gospodarką energetyczną w przedsiębiorstwie – w publikacjach P2.7, P5.3;
- weryfikacja opracowanej metody w ujęciu systemów produkcyjnych – w publikacjach P2.7 i w ujęciu holistycznym P1.1;
- opracowanie modelu zrównoważonej gospodarki energetycznej do zarządzania przedsiębiorstwem i podejmowania strategicznych decyzji – w publikacji P5.4.

Przedstawiony cykl tematycznie powiązanych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe, jest holistycznym podejściem do analizowanego problemu, zawiera oryginalne aspekty naukowe, jak i ważne rozwiązania praktyczne wspomagające proces decyzyjny kadry zarządzającej małych i średnich przedsiębiorstw. W ujęciu ilościowym szesnastcie pozycji składających się na osiągnięcie naukowe ma charakter autorski, a pięć pozycji ma charakter współautorski, przy 50% udziale Habilitantki i szczegółowo określonym wkładzie merytorycznym autorów. Średni udział procentowy w opracowanie cyklu publikacji powiązanych tematycznie (z wyłączeniem monografii) dr inż. Aldony Kluczek wynosi 87,5%. Sumaryczny Impact Factor (IF) cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 30,425, a liczba punktów (z wyłączeniem monografii) według wykazu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, uwzględniająca udział procentowy Habilitantki wynosi 323 punkty. Szczegółowe omówienie i podsumowanie swojego osiągnięcia naukowego Habilitantka zamieściła w Autoreferacie. Nie uniknęła jednak drobnych błędów, przykładowo na stronie 5, liczba punktów uzyskanych przez Habilitantkę wynosi 389 punktów.

Po analizie dorobku dr inż. Aldony Kluczek wskazanego jako osiągnięcie naukowe pod tytułem *Wieloaspektowy rozwój inżynierii produkcji: procesy i technologie ukierunkowane na efektywność energetyczną* stwierdzam, że przedłożone prace stanowią logiczny, zamknięty cykl publikacji monotematycznych oraz ich treść merytoryczna wnosi wkład w rozwój dyscypliny inżynieria mechaniczna poprzez: opracowanie autorskiej metody

oceny zrównoważonej gospodarki energetycznej w systemach produkcyjnych przedsiębiorstw wykorzystującej podejście ilościowe i jakościowe, opracowanie modelu kompleksowej oceny procesów w kontekście możliwości optymalizacji zużycia energii i wspomagania decyzji w zakresie inwestycji w technologie energetyczne ukierunkowane na zrównoważony rozwój. Osiągnięcie naukowe Habilitantki oceniam pozytywnie.

4. Ocena istotnej aktywności naukowej dr inż. Aldony Kluczek

Działalność naukową dr inż. Aldony Kluczek można podzielić na dwa okresy. Pierwszy z nich obejmuje osiągnięcia przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych, a drugi po uzyskaniu stopnia doktora.

Po ukończeniu studiów wyższych Habilitantka rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Inżynierii Produkcji, na kierunku Budowa i eksploatacja maszyn. Brała udział w różnych aktywnościach naukowo-badawczych i prezentowała ich wyniki podczas warsztatów, konferencji oraz w publikacjach naukowych. Zainteresowania naukowe skupione były głównie na:

- komercjalizacji technologii zorientowanych na zrównoważony rozwój, w tym opracowaniu modelu komercjalizacji i procedur wspomagania transferu wyników badań naukowych do przedsiębiorstw,
- modelu systemu zarządzania zrównoważonym rozwojem przedsiębiorstw,
- oceny technik wytwarzania i wprowadzania usprawnień w procesach technologicznych uwzględniających oddziaływanie na środowisko, aspekty ekonomiczno-społeczne w ramach realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju.

Podsumowaniem prowadzonych prac naukowo-badawczych była rozprawa doktorska p.t. *The Influence of Manufacturing Techniques on Sustainable Development of Enterprises Producing Heating Devices*, obroniona w 2013 roku.

W drugim okresie zainteresowania dr inż. Aldony Kluczek skoncentrowane były na zagadnieniach związanych z efektywnością energetyczną w przedsiębiorstwach przemysłowych z uwzględnieniem aspektów zrównoważonego rozwoju. W latach 2013-2014 odbyła roczny staż podoktorski na University of Michigan w ramach programu Fundacji Dekaban i uczestniczyła w przeprowadzaniu audytów i opracowywaniu ekspertyz w zakresie efektywności energetycznej dla przedsiębiorstw w ramach projektu realizowanego przez Industrial Assessment Center przy University of Michigan, College of Engineering. Pozyskane doświadczenia stały się inspiracją do podjęcia dalszych badań w zakresie oceny technologii energetycznych, uzyskując grant dziekański p.t. *Ocena technologii energetycznych o szerokim zakresie oddziaływania*, a następnie do wypracowania koncepcji badań uwzględniających efektywną i zrównoważoną energetycznie produkcję. Wyniki tej działalności zostały przedstawione w publikacjach przypisanych do osiągnięcia naukowego (21 pozycji) oraz innych publikacjach (5 pozycji), wystąpieniach podczas konferencji krajowych i zagranicznych.

Zgodnie z kryteriami podanymi w Rozporządzeniu MNiSzW w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zamieszczonymi w Dzienniku Ustaw nr 196, poz. 1165 z dnia 1 września 2011 roku, dorobek naukowy dr inż. Aldony Kluczek obejmuje:

1. Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie *Journal Citation Reports (JCR)*: 7 (wszystkie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego). Habilitantka jest autorką 4 publikacji, a w 3 współautorką z udziałem 50% w każdej.
2. Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego: brak.
3. Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe: brak.

4. Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach: brak.
5. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujących się w bazie JCR: 14 (wszystkie wchodzące w skład osiągnięcia naukowego). Habilitantka jest autorką 12 publikacji, a w 2 współautorką z udziałem 50% w każdej.
6. Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz: 21 – według danych podanych w Autoreferacie na stronie 29. Habilitantka w Załączniku nr 3 na stronach 12 i 13 przedstawia wybranych 5 raportów z audytów energetycznych z informacją o wykonaniu we współautorstwie przeszło kilkudziesięciu raportów z audytów. Habilitantka odnosi się także do sprawozdania z grantu dziekańskiego bez informacji o jego zawartości.
7. Sumaryczny Impact Factor publikacji naukowych według listy JCR: 30,425.
8. Liczba cytowań publikacji (stan na dzień 26.03.2019r.) według:
 - bazy Web of Science Core Collection (opcja Cited Reference Search): 42, z wykluczeniem autocytowań 33;
 - bazy Scopus (opcja Basic Search i Secondary Documents): 56, z wykluczeniem autocytowań 49.
9. Indeks Hirscha opublikowanych prac: h=3 według bazy Web of Science oraz h=4 według bazy Scopus (stan na dzień 26.03.2019r.).
10. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach: kierowanie – 1 oraz udział – 1.
11. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową: 2 – Nagrody indywidualne I stopnia Rektora Politechniki Warszawskiej za osiągnięcia naukowe w latach 2015-2016 i 2017-2018.
12. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych: Habilitantka podaje różne liczby: 3 referaty na konferencjach zagranicznych i 6 referatów na konferencjach w kraju, zgodnie z informacjami podanymi na stronach 14 i 15 Autoreferatu, oraz odpowiednio 5 i 4 na stronie 29 Autoreferatu. Natomiast w Załączniku nr 3 Habilitantka deklaruje 3 referaty na konferencjach zagranicznych i 5 referatów na konferencjach w kraju na stronach 13 i 14 oraz odpowiednio 5 i 5 na stronie 18.

Przedstawiony przez Habilitantkę dorobek publikacyjny nie jest liczny, jednak przedstawia istotną wartość naukową i poznawczą potwierdzoną wysoką punktacją i wskaźnikiem Impact Factor.

Podsumowując, dr inż. Aldona Kluczek wypełnia 9 spośród 12 kryteriów, co należy uznać za wskaźnik wystarczający, zatem oceniam pozytywnie istotną aktywność naukową Habilitantki.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej dr inż. Aldony Kluczek

Działalność dydaktyczną Habilitantka prowadzi na Wydziale Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej. Realizuje zajęcia na studiach II stopnia na kierunku Zarządzanie i inżynieria produkcji, na specjalności *Global Production Engineering and Management* z następujących przedmiotów:

- *Zarządzanie zasobami ludzkimi* – ćwiczenia;
- *Quality Engineering and Management* – ćwiczenia i projekt;
- *Zarządzanie projektami, innowacjami, technologią, tpp i PLC* - ćwiczenia i projekt;
- *Project, Innovation, Technology, Engineering & PLC Management* – wykład, ćwiczenia i projekt.

Opracowała anglojęzyczny skrypt p.t. *Practical Approach to Project Management*, wydany przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Warszawskiej w 2016 roku, do prowadzenia zajęć dydaktycznych z przedmiotu *Project, Innovation, Technology, Engineering & PLC Management*.

Stale podnosi swoje kwalifikacje uczestnicząc w studiach podyplomowych i szkoleniach z obszaru między innymi zarządzania projektami, jakością, bezpieczeństwem informacji.

Prowadziła jako opiekun 16 prac przejściowych i 25 prac dyplomowych na studiach I oraz II stopnia. Wykonała 16 recenzji prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich w języku polskim i angielskim. W dokumentach przedstawionych przez Habilitantkę występują różnice w liczbie prowadzonych prac, w tekście Autoreferatu (strona 28 i strona 30) i w Załączniku nr 3 (strona 16 i strona 18).

Przed uzyskaniem stopnia doktora w 2009 roku brała udział w projekcie p.t. *Uniwersytecki transfer technologii i przedsiębiorczości dla realizacji strategii zrównoważonego rozwoju, Edukacja, kultura, budowa zdolności oraz wdrożenia oparte na doświadczeniach norweskich*, w ramach którego wspólnie z zespołem opracowała moduły edukacyjne związane z transferem technologii i innowacyjnością w celu poprawy jakości kształcenia.

Dorobek dydaktyczny dr inż. Aldony Kluczek oceniam pozytywnie z uwzględnieniem krótkiego okresu czasu od uzyskania stopnia doktora, w którym działalność Habilitantki ukierunkowana była głównie na pracę naukowo-badawczą.

Działalność organizacyjna obejmuje przygotowanie anglojęzycznej wersji strony internetowej Instytutu Organizacji Systemów Produkcyjnych (IOSP) Wydziału Inżynierii Produkcji (2015), opracowanie materiałów informacyjnych w języku angielskim dla kandydatów na studia (2015), wprowadzenie danych do Repozytorium Politechniki Warszawskiej (2013), opieka nad studentami (2014-2016), pełnienie funkcji Sekretarza Komisji Egzaminów Dyplomowych (2016-2018). Była członkiem Podkomisji ds. Młodych Pracowników PW przy Senackiej Komisji ds. Kadr (2014-2016) oraz od marca 2018 roku pełni funkcję przewodniczącej komisji likwidacyjnej IOSP Wydziału Inżynierii Produkcji.

Zgodnie z kryteriami podanymi w Rozporządzeniu MNiSzW w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego, zamieszczonymi w Dzienniku Ustaw nr 196, poz. 1165 z dnia 1 września 2011 roku, dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz współpraca międzynarodowa dr inż. Aldony Kluczek obejmuje:

1. Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych bądź krajowych: w projekcie Industrial Assessment Center przy University of Michigan, College of Engineering w latach 2013-2014.
2. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji: udział w 9 konferencjach i 1 Komitecie organizacyjnym.
3. Otrzymane nagrody i wyróżnienia: List gratulacyjny Dziekana Wydziału Inżynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej w latach 2015-2016.
4. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych: w projekcie Industrial Assessment Center przy University of Michigan, College of Engineering w kooperacji z przedsiębiorstwami w latach 2013-2014 (ta działalność uwzględniona jest także punkcie 1).
5. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorstwami: brak.
6. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism: członek komitetu redakcyjnego International Journal of Advanced Engineering Research and Application od maja 2016 roku.

7. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych: członek Polskiego Towarzystwa Oceny Technologii od marca 2018 roku.
8. Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki: prowadzenie zajęć oraz opracowanie anglojęzycznego skryptu p.t. *Practical Approach to Project Management*.
9. Opieka naukowa nad studentami: opiekun 16 prac przejściowych i 25 prac dyplomowych na studiach I i II stopnia.
10. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego: brak.
11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich: staż podoktorski na University of Michigan w ramach programu Fundacji Dekaban w latach 2013-2014.
12. Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców: audyty energetyczne podczas stażu w University of Michigan.
13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych: brak.
14. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych: recenzje 11 artykułów w czasopismach międzynarodowych znajdujących się w bazie JCR, w tym 7 artykułów dla czasopisma Sustainability, 1 dla Journal of Operations and Production Management, 1 dla Journal of Cleaner Production, 1 dla Resources, Conservation & Recycling, 1 dla International Journal of Production Economics.

Podsumowując, dr inż. Aldona Kluczek wypełnia 11 spośród 14 kryteriów, co należy uznać za wynik zadowalający. Oceniam pozytywnie dorobek dydaktyczny, organizacyjny, popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową Habilitantki.

6. Wniosek końcowy

Po dokonaniu oceny osiągnięcia naukowego oraz istotnej aktywności naukowej obejmującej działalność publikacyjną oraz dorobek w zakresie dydaktycznym, organizacyjnym, popularyzatorskim oraz we współpracy międzynarodowej, stwierdzam, że przedstawione osiągnięcia dr inż. Aldony Kluczek spełniają wymagania Ustawy o stopniach i tytule naukowym z dnia 14 marca 2003 roku (Dz. U. z 2014) oraz kryteria oceny zawarte w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku. W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie dr inż. Aldonę Kluczek do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego w dziedzinie nauk technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna prowadzonego na Wydziale Mechanicznym Politechniki Krakowskiej.

Kielce, dnia 2 marca 2020 roku

Bożena Kaczmarzka