

Zabrze, 12.05.2025 r.

Prof. dr hab. Izabela Jonek-Kowalska
Politechnika Śląska
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze
e-mail: izabela.jonek-kowalska@polsl.pl

**Recenzja osiągnięć naukowo-badawczych oraz dorobku dydaktycznego,
popularyzatorskiego, organizacyjnego i współpracy międzynarodowej dra
inż. Artura Dyczki w prowadzonym postępowaniu habilitacyjnym**

1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została sporządzona na podstawie pisma z dnia 17 kwietnia 2025 roku Pani Dyrektor Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN dr hab. Magdaleny Wdowin, profesor Instytutu w związku z powołaniem przez Radę Naukową IGSMiE PAN Komisji Habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dra inż. Artura Dyczki prowadzonym w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i powierzaniem mi funkcji recenzentki w ww. postępowaniu.

Przekazana przez Habilitanta dokumentacja w postaci:

- wniosku o wszczęcie postępowania;
- zał. nr 1 zawierającego dane Wnioskodawcy;
- zał. nr 2 będącego kopią dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora;
- zał. nr 3 zawierającego autoreferat przedstawiający opis wybitnych osiągnięć naukowych lub artystycznych, o których mowa w art. 227 ust. 1 pkt. 1 lit. a Ustawy, w szczególności opis osiągnięć uznanych za najważniejsze;
- zał. nr 4 obejmującego wykaz osiągnięć naukowych, stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych;
- zał. nr 5, w którym znajdują się oświadczenia współautorów wskazujące na ich merytoryczny wkład w powstanie prac stanowiących drugie osiągnięcie naukowe;

- zał. nr 6 zawierającego oświadczenie w sprawie uprzedniego ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego;
- zał. nr 7 będącego opisem osiągnięcia naukowego w postaci cyklu ośmiu powiązanych tematycznie publikacji naukowych zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy pt.: *„Zarządzania procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku”*;
- zał. nr 8 zawierającego potwierdzenia odbytych staży naukowych;
- zał. nr 9 obejmującego kwerendę bibliometryczną publikacji dra inż. Artura Dyczki (stan na dzień 20.09.2024 r.)

jest kompletna oraz spełnia wymogi stawiane w *Ustawie prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024; poz. 1571), a tym samym umożliwia ocenę formalną i merytoryczną osiągnięć Habilitanta.

Na podstawie oceny przedłożonej dokumentacji stwierdzam, że dorobek naukowo-badawczy Pana doktora inż. Artura Dyczki mieści się w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w obszarze dotyczącym ekonomiki i zarządzania w górnictwie, ze szczególnym uwzględnieniem zarządzania produkcją górnictwem.

Habilitant ukończył dwa kierunki studiów w Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii uzyskując tytuły zawodowe magistra inżyniera z zakresu górnictwa i geologii oraz zarządzania i marketingu. Był także uczestnikiem studiów podyplomowych na kierunkach: geologia górnicza (Akademia Górniczo - Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Górnictwa i Geoinżynierii) i zarządzanie zasobami ludzkimi (Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Wydział Zarządzania i Komunikacji Społecznej).

W 2018 uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria produkcji, specjalność: ekonomika i zarządzanie w przemyśle w Akademii Górniczo - Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii. Tytuł obronionej przez Niego rozprawy doktorskiej brzmiał: *„Metodyka oceny wpływu zanieczyszczenia urobku na efektywność procesu produkcji węgla kamiennego na przykładzie LW Bogdanka SA”*.

Po uzyskaniu stopnia doktora związał się zawodowo z Instytutem Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN oraz Instytutem Techniki Górniczej KOMAG.

W latach 2016-2021 pracował także w Jastrzębskiej Spółce Węglowej SA pełniąc kolejno funkcje: Pełnomocnika Zarządu ds. Restrukturyzacji, Dyrektora Biura Strategii i Rozwoju, Pełnomocnika Zarządu ds. Restrukturyzacji JSW SA oraz Pełnomocnika Zarządu ds. Produkcji p.o. Zastępcy Prezesa Zarządu ds. Produkcji JSW SA, Zastępcy Prezesa Zarządu ds. Strategii i Rozwoju JSW SA oraz Zastępcy Prezesa Zarządu ds. Technicznych i Operacyjnych.

Obecnie jest adiunktem w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN. Pełni także funkcję Dyrektora Oddziału Górnośląskiego Państwowego Instytutu Geologicznego - Państwowego Instytutu Badawczego.

2. Ocena osiągnięcia naukowego Habilitanta

Jako osiągnięcie naukowe dr inż. Artur Dyczko przedstawił cykl ośmiu powiązanych tematycznie publikacji naukowych zgodnie z art. 219 ust. 1. pkt 2b Ustawy pt.: *„Zarządzanie procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku.”* W skład tego cyklu wchodzi 6 artykułów w czasopismach naukowych i 2 rozdziały pochodzące z monografii naukowej o następujących danych bibliograficznych:

1. **Publikacja nr 1: Dyczko A., 2021:** *“Construction of a heuristic architecture of a production line management system in the JSW SA Mining Group in the context of output stabilization, quality improvement and the maximization of economic effects.”* The Publishers of the Mineral Resources Management 37(4), Kraków, Poland.
2. **Publikacja nr 2: Dyczko A., 2022:** *“Modeling of quality parameters of the coking coal as a process of adapting the output to the contracted parameters.”* The Publishers of the Acta Montanistica Slovaca, Volume 27 (1).
3. **Publikacja nr 3: Dyczko A., 2023:** *“The geological modelling of deposits, production designing and scheduling in the JSW SA Mining Group”* The Publishers of the Mineral Resources Management 39 (1), Kraków, Poland.
4. **Publikacja nr 4: Dyczko A., 2023:** *“Production management system in a modern coal and coke company based on the demand and quality of the exploited raw material in the aspect of building a service-oriented architecture”* The Publishers of the Journal of Sustainable Mining: Vol. 22, Iss. 1, Article 1. <https://doi.org/10.46873/2300-3960.1371>
5. **Publikacja nr 5: Dyczko A., 2024:** *„Management of the IT and industrial automation, its role, importance and supervision in the implementation of the idea of SMART MINE JSW 4.0.”*

The second chapter of the Monograph „Automation and monitoring of the production process in underground mines – Polish experience in implementing the INDUSTRY 4.0 paradigm.” The Publishers of the KOMAG Institute of Mining Technology Gliwice, Poland 2024.

6. **Publikacja nr 6: Dyczko A., 2024:** „*Center for Advanced Data Analytics (CZAD JSW 4.0) - organizational and technical concept, role and importance in implementation of the idea of SMART MINE JSW 4.0.*” The third chapter of the Monograph „Automation and monitoring of the production process in underground mines – Polish experience in implementing the INDUSTRY 4.0 paradigm.” The Publishers of the KOMAG Institute of Mining Technology Gliwice, Poland 2024.
7. **Publikacja nr 7: Dyczko A., 2023:** “*Real-time forecasting of key coking coal quality parameters using neural networks and artificial intelligence*” The Publishers of the Mining-Geology-Petroleum Engineering Bulletin.
8. **Publikacja nr 8: Dyczko A., 2024:** “The perspective of using neural networks and machine learning algorithms for modelling and forecasting the quality parameters of coking coal – a case study.” The Publishers of the Geosciences 2024, 14, 199.

Chciałabym w tym miejscu podkreślić, że wszystkie przedstawione do oceny publikacje zostały wydane w renomowanych wydawnictwach i mają charakter autorski. Można zatem stwierdzić, że ich wybór był trafny i przemysłany.

Merytorycznie, jako przedmiot analiz, Habilitant wybrał dwa główne zagadnienia badawcze: zarządzanie procesem produkcji w przemyśle wydobywczym i kształtowanie parametrów jakościowych węgla koksowego z uwzględnieniem uwarunkowań makroekonomicznych, rynkowych i wewnętrznych odnoszących się do charakterystyki złoża i specyfiki działalności przedsiębiorstwa górniczego.

W obecnych uwarunkowaniach gospodarczych wybór Habilitanta uważam za oryginalny, twórczy i wartościowy naukowo, co uzasadniają następujące przesłanki naukowe:

- brak uniwersalnego modelu prognozowania jakości koksu, w literaturze przedmiotu opisuje się bowiem takie modele jedynie fragmentarycznie dla skonkretyzowanych typów węgla, co sprawia, że nie zawsze i wszędzie mogą one być wykorzystywane;
- oraz brak integracji danych o parametrach jakościowych węgla w złożu z wiedzą o parametrach koksotwórczych węgla podczas procesu koksowania,

co istotnie wpływa na uzyskiwany produkt i możliwości jego zbycia przy z góry zdefiniowanych wymaganiach handlowych.

Ponadto istnieje także szereg przesłanek praktycznych uzasadniających zasadność podjętej przez Habilitanta problematyki. Wśród nich warto wymienić:

- prowadzenie analiz jakościowych węgla w przedsiębiorstwach górniczych bez wykorzystania zaawansowanych narzędzi informatycznych, które w warunkach postępującej cyfryzacji mogą znacząco ułatwić i uskutecznić ten proces;
- czasochłonność gromadzenia, standaryzacji i analizy danych niezbędnych do oceny wpływu parametrów jakościowych węgla na efektywność produkcji górniczej;
- oraz związany z tym brak możliwości adaptacji strategii wydobywczej do zmieniających się warunków gospodarczych i geologiczno-górniczych, co jest kluczowym wymogiem utrzymania i poprawy konkurencyjności górnictwa.

Wymienione powyżej okoliczności uzasadniające podjęcie badań w przedmiotowym obszarze nie zostały jednak ujęte przez Habilitanta w postaci spójnej luki teoretycznej i praktycznej, co ułatwiłoby zogniskowanie analiz i ocenę ich oryginalności w sposób syntetyczny.

Oceniany cykl publikacji Habilitanta ma na celu *„dynamiczną aktualizację procesów planowania strategicznego oraz zarządzania operacyjnego w podziemnych zakładach górniczych za pomocą zintegrowanego systemu informatycznego, automatyzującego reakcję spółki na zmiany czynników zewnętrznych i wewnętrznych – gdzie za kryterium optymalizacyjne przyjmuje stabilizację parametrów jakościowych eksploatowanego urobku”*. Tak sformułowane zamierzenie jest zgodne z przyjętym uzasadnieniem problematyki badawczej i zawiera zarówno elementy oryginalności naukowej, jak i przydatności praktycznej. Ponadto ma także charakter interdyscyplinarny, ponieważ łączy w sobie zagadnienia z zakresu: górnictwa, zarządzania produkcją oraz analityki biznesowej, co stanowi dodatkowy walor osiągnięcia Habilitanta.

Poza celem głównym Habilitant zdefiniował także 3 cele cząstkowe, co porządkuje przyjęty przez Niego proces badawczy i hierarchię przedłożonych do oceny publikacji. Cele te obejmują:

- Cel cząstkowy A: Opracowanie założeń systemu zarządzania procesem produkcyjnym grupy węglowo-koksowej opartego na popycie i na jakości realizowanego procesu produkcyjnego, związanego ze scentralizowanym

modelowaniem geologicznym 3D i harmonogramowaniem produkcji górniczej (publikacje od 1 do 4).

- Cel cząstkowy B: Budowa Centrum Zaawansowanej Analityki Danych 4.0 wraz z opracowaniem zasad standaryzacji architektury podstawowych układów kontrolno-pomiarowych i systemów technicznych realizujących funkcje akwizycji i przetwarzania danych istotnych z perspektywy działania inteligentnych systemów informacyjnych grupy węglowo-koksowej (publikacje od 5 do 6).
- Cel cząstkowy C: Testowanie możliwości wykorzystania metod sztucznej inteligencji (AI) do modelowania i prognozowania parametrów jakościowych eksploatowanego złoża poprzez ustalenie relacji między parametrami opisującymi jakość węgla w złożu a wskaźnikami reakcyjności koksu (*CRI, z ang. coke reactivity index*) oraz współczynnikiem wytrzymałości mechanicznej po reakcji (*CSR, z ang. coke strength after reaction*) (publikacje od 7 do 8).

Tak sformułowane zamierzenia cząstkowe są logicznie uporządkowane i powiązane ze sobą. Uwzględniają etap identyfikacji, gromadzenia i prognozowania danych niezbędnych do powiązania zarządzania strategicznego i operacyjnego z jakością produkcji górniczej i jej opłacalnością. W związku z powyższym pozytywnie oceniam sformułowanie i wartość naukową celu głównego i celów cząstkowych określonych przez Habilitanta.

Poza zamierzeniami badawczymi dr inż. Artur Dyczko postawił także następującą hipotezę: *„Możliwe jest opracowanie i przetestowanie metodami naukowymi architektury systemu zarządzania procesem produkcji grupy węglowo-koksowej w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku w czasie adekwatnym do zmian zewnętrznych (makroekonomicznych) i zmian wewnętrznych (wynikających z uwarunkowań górniczo-geologicznych).”* Merytorycznie jest ona powiązana z tematyką i celami badań. Niemniej jednak nie ma charakteru hipotezy, ponieważ nie jest przypuszczeniem naukowym, a Autor publikacji nie weryfikuje jej metodami statystycznymi. Zatem podane powyżej stwierdzenie należałoby określić mianem tezy, co zresztą Habilitant robi miejscami w tekście Autoreferatu.

W realizacji zamierzeń badawczych Habilitant korzysta z wielu narzędzi badawczych, które dostosowuje do potrzeb i charakteru danego etapu, co dokumentuje wszechstronny i szeroki zakres Jego wiedzy i doświadczeń naukowych i praktycznych.

I tak, w ramach prac koncepcyjnych, w toku realizacji celu cząstkowego A, posługuje się podejściem heurystycznym ukierunkowanym na trafność i skuteczność

podejmowanych decyzji w złożonej rzeczywistości gospodarczej. Wykorzystuje także modelowanie geologiczne 3D i harmonogramowanie produkcji górniczej. Połączenie tych interdyscyplinarnych technik badawczych pozwala Habilitantowi zaprojektować system informatyczny uwzględniający kluczowe parametry produkcji górniczej, a w szczególności relacje występujące między nimi. Co istotne, system ten nie ma struktury liniowej a iteracyjną, w której możliwe są powroty do działań już zakończonych oraz ciągłe poszukiwanie optymalnych rozwiązań umożliwiających zapewnienie najwyższej z możliwych jakości produkcji.

W ramach realizacji celu B dr inż. Artur Dyczko tworzy Centrum Zaawansowanej Analityki Danych 4.0 mając na uwadze ukierunkowanie harmonogramowania produkcji na planowanie ilościowe przy niskim wykorzystaniu informacji nt. jakości. Stara się w ten sposób ograniczyć zagrożenia związane z bezrefleksyjnym zbieraniem danych w systemach informacyjnych przedsiębiorstwa górniczego, co niestety często spotyka się w praktyce. Priorytetem jest dla Niego także wyeliminowanie luki informacyjnej w obszarze diagnostyki i obsługi maszyn i urządzeń. Zaprojektowane Centrum działa w czasie rzeczywistym dzięki wykorzystaniu cyfrowych technik gromadzenia i przetwarzania danych. Głównym rezultatem funkcjonowania tego Centrum jest ustalenie relacji między parametrami opisującymi jakość węgla w złożu a parametrami koksotwórczymi, tj.: wskaźnikiem reakcyjności koksu (*CRI*) oraz współczynnikiem wytrzymałości mechanicznej po reakcji (*CSR*).

Na uwagę i docenienie zasługuje także zakres danych zgromadzonych na tym etapie i przeznaczonych do dalszego modelowania. Habilitant wykorzystał bowiem wyniki analiz laboratoryjnych prób geologicznych, pochodzących z odwiertów i prób bruzdowych pobieranych in situ w latach 2018-2020. Były to dane z 250 otworów powierzchniowych, 1440 otworów dołowych, 14 670 profilowań chodnikowych oraz ponad 24 tysięcy prób jakościowych. Pozwoliło to na stworzenie modeli przestrzennych (3D) eksploatowanego złoża oraz harmonogramów jego eksploatacji do roku 2030. W rezultacie zbudowany model obejmuje prawie 700 kilometrów wyrobisk korytarzowych, 480 ścian wydobywczych, 50 typów obudów wyrobisk korytarzowych oraz 25 algorytmów ograniczeń produkcyjnych.

Opracowany przez Habilitanta zbiór danych stanowił podstawę do uczenia oraz testowania modeli sieci neuronowych, wykorzystujących metodę grupową przetwarzania danych (*GMDH, Group Method of Data Handling*) oraz liniowe modele mieszane (*LMM*,

Linear Mixed Model) do prognozowania kluczowych parametrów jakościowych to jest wskaźników reakcyjności koksu (*CRI, coke reactivity index*) oraz współczynników wytrzymałości mechanicznej po reakcji (*CSR, coke strength after reaction*). W ten sposób dr inż. Artur Dyczko zrealizował cel cząstkowy C.

Efektywność opracowanego modelu była oceniana przy użyciu: średniego błędu bezwzględnego (*MAE*), średniego błędu kwadratowego (*RMSE*) i współczynnika determinacji (R^2). Uzyskane przez Habilitanta wyniki wskazują na możliwość wykorzystania zgromadzonych danych i metod do prognozowania parametrów produkcyjnych pod kątem ich dostosowania do wymogów rynkowych.

Dobór i wykorzystanie opisanych narzędzi badawczych są prawidłowe. Na szczególną uwagę zasługuje w tym przypadku połączenie wiedzy i doświadczenia Habilitanta z zakresu górnictwa i geologii ze współczesnymi metodami analizy danych i prognozowania. Jest to w mojej opinii istotne dla rozwoju technologii cyfrowych w branży wydobywczej.

Podsumowując niniejszą część recenzji stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dra inż. Artura Dyczki wnosi istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w zakresie:

- opracowania cyfrowego modelu złoża 3D, który łączy dane geologiczne, jakościowe i strukturalne w jednej, centralnej bazie danych geologicznej;
- zaprojektowania zintegrowanego systemu informatycznego automatyzującego reakcję przedsiębiorstwa górniczego na zmiany czynników zewnętrznych i wewnętrznych, w którym za kryterium optymalizacyjne przyjmuje stabilizację parametrów jakościowych eksploatowanego urobku;
- integracji danych z obszarów IT/OT w sposób zapewniający pełną interoperacyjność między systemami kontrolno-pomiarowymi i systemami zarządzania klasy ERP, co wyróżnia zaprojektowany system na tle dotychczasowych rozwiązań;
- udoskonalenia procesu planowania strategicznego i zarządzania operacyjnego ukierunkowanego na adaptację do zmian rynkowych makroekonomicznych oraz poprawę konkurencyjności produkcji górniczej, a także lepsze wykorzystanie zasobów złoża i minimalizację strat jakościowych węgla.

Osiągnięcie Habilitanta, jak każda praca naukowa nie jest jednak pozbawione pewnych wad i niedociągnięć wśród, których należy wskazać:

- wspomniany brak wyraźnego zdefiniowania luki naukowej i badawczej,
- błędne określenie tezy jako hipotezy,
- brak usystematyzowanego aparatu pojęciowego, np. dla takich kwestii jak model, system, metoda, algorytm;
- brak graficznego ujęcia modelu badawczego, co ułatwiło podążanie za kolejnymi dość złożonymi etapami i krokami badawczymi;
- wielowątkowość i nadmiarowość słowną w opisie cyklu, powodujące pewne trudności w syntetyzowaniu wyników badań oraz skutkujące powtórzeniami treści;
- brak wskazania ograniczeń zaproponowanego modelu, który w prezentowanym wariantcie cechuje się co prawda dobrą efektywnością i zdolnościami prognostycznymi, ale otwartym pozostaje pytanie czy zawsze tak będzie oraz czy w przypadku braku pożądanych parametrów złoża system poinformuje decydentów o konieczności zaprzestania wydobywania (pewnych właściwości geologiczno-górnictwa nie da się bowiem określić bardzo precyzyjnie, a także kształtować i przewidywać).

Mam także do Habilitanta trzy pytania oczekuję odpowiedzi w trakcie kolokwium:

1. Czy i w jaki sposób zaprojektowany system uwzględnia zagrożenia naturalne towarzyszące produkcji górniczej i wpływające na jej ostateczną opłacalność?
2. Jaka jest czas i kosztochłonność proponowanego rozwiązania?
3. Jaki jest poziom gotowości technologicznej zaprojektowanego systemu?

Mimo powyższych uwag krytycznych i pytań oraz na podstawie wcześniej przytoczonego uzasadnienia, jednoznacznie stwierdzam, że osiągnięcie naukowe dra inż. Artura Dyczki w postaci cyklu 8 powiązanych tematycznie publikacji naukowych nt. *„Zarządzanie procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku”* stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i może stanowić podstawę do ubiegania się przez Niego o nadanie stopnia w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w powyższej dyscyplinie.

3. Ocena aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej

Habilitant bardzo aktywnie i z dużym zaangażowaniem od wielu lat prowadzi współpracę z uczelniami i instytucjami naukowymi w kraju. Odbił długoterminowe staże w:

- Instytucie Techniki Górniczej KOMAG,
- Uniwersytecie Śląskim,
- Politechnice Śląskiej,
- Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie.

Współpracował także z Akademią Górniczo-Hutniczą, Politechniką Wrocławską i Głównym Instytutem Górnictwa – PIB. Działania te dokumentują przedłożone zaświadczenia i rekomendacje, a także opracowania naukowe i biznesowe, w tym 12 monografii oraz blisko 200 ekspertyz i raportów dla przemysłu.

Ponadto dr inż. Artur Dyczko odbył także krótkoterminowe wizyty studyjne w następujących zagranicznych ośrodkach naukowych:

- CSIRO Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation & Austrade, Australia,
- Sasol Limited Secunda, Johannesburg, RPA,
- The Coal Authority Mansfield, Wielka Brytania,
- Uniwersytet Laurentian, Uniwersytet Laval Sudbury, Quebec/Kanada,
- University of Technology Dnepropetrovsk, Yalta, Ukraina.

W ramach internacjonalizacji dorobku Habilitant był także członkiem 17 komitetów organizacyjnych międzynarodowych konferencji naukowych oraz aktywnie uczestniczył w 36 konferencjach zagranicznych prezentując wyniki własnych badań i analiz.

W świetle powyższego można uznać, że działalność naukowo-badawcza Habilitanta jest rozpoznawalna w kraju i zagranicą. Potwierdzają to także Jego parametry bibliometryczne:

- SCOPUS: liczba wszystkich cytowań – 469, indeks Hirscha – 19;
- Web of Science Core Collection: liczba wszystkich cytowań - 352; indeks Hirscha - 11;
- oraz sumaryczny IF wynoszący 76.471.

Warto także dodać, że w roku 2024 dr inż. Artur Dyczko znalazł się w gronie 2% najczęściej cytowanych naukowców na świecie.

Na podstawie powyższego uzasadnienia oceniam aktywność naukową Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni lub instytucji naukowej, w tym zagranicznej, jako znaczącą i uprawniającą go do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

4. Ocena pozostałego dorobku naukowego Habilitanta

Dr inż. Artur Dyczko po uzyskaniu stopnia doktora w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka zajmował się dwoma kluczowymi nurtami naukowymi.

Pierwszym z nich jest zastosowanie metod *Data-Driven Management* (DDM) w zarządzaniu cyfrową transformacją Górnictwa 4.0, w tym w szczególności: modelowanie geologiczne, harmonogramowanie produkcji górniczej oraz nowe techniki i technologie związane z automatyzacją procesów i wykorzystaniem sztucznej inteligencji w gospodarce surowcami mineralnymi. Zainteresowanie tą tematyką przełożyło się na udział Habilitanta w licznych projektach i wdrożeniach m.in. dla: LW Bogdanka SA, JSW SA, PKW SA, KGHM SA, PGG SA. Habilitant brał także udział w tworzeniu Raportów Eksperta ds. Złóż (MER) oraz dokumentował doświadczenia polskich kopalń we wdrażaniu technologii Bolter Miner. Znalazło to wyraz w monografii naukowej opracowanej pod redakcją dra inż. Artura Dyczki zatytułowanej „*Bolter Miner Machine for Driving Roadway Workings - Polish Experience*”.

W trakcie badań naukowych Habilitant analizował też możliwe kierunki dalszego rozwoju zagospodarowania metanu w polskim górnictwie. Efektem tych prac było ich zgłoszenie patentowe PL433768A1 dotyczące innowacyjnej instalacji energooszczędnej, zaprojektowanej w celu poprawy efektywności energetycznej w procesach przemysłowych.

Drugim nurtem badawczym, którym zajmował się Habilitant po doktoracie są aspekty środowiskowe związane z monitorowaniem reakcji środowiska przyrodniczego na działalność wydobywczą, w tym w szczególności takie zagadnienia jak: lokalne uwarunkowania społeczne w zagospodarowaniu nowych złóż, zrównoważona transformacja regionów przemysłowych, rozwój ekosystemów w siedliskach

mineralnych czy alternatywne sposoby zarządzania terenami poeksploatacyjnym. Rezultatem badań prowadzonych w tym nurcie była m.in. monografia naukowa wydana w prestiżowym wydawnictwie naukowym Taylor&Francis pod współredakcją Habilitanta zatytułowana „*Green Scenarios: Mining Industry Responses to Environmental Challenges of the Anthropocene Epoch*” oraz współredagowana monografia naukowa „*Novel Ecosystem Development in Urban-Industry Areas as The Prerequisite of Modern Economy*” wydana w Wydawnictwie Instytutu KOMAG.

Sumarycznie dr inż. Artur Dyczko po doktoracie opublikował 43 artykuły oraz był autorem, współautorem bądź redaktorem 17 monografii naukowych. Łączna liczba punktów Habilitanta za te publikacje wyniosła 3 396. Warto zauważyć, że wiele z nich zostało wydanych w renomowanych międzynarodowych czasopismach posiadających Impact Fator, takich jak: *Applied Sciences, Sustainability, Journal of Ecological Engineering, Mineral Resources Management, Journal of Sustainable Mining, Acta Montanistica Slovaca, Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering, Energy Reports, Energies, E3S Web of Conferences, Mining, Metallurgy and Exploration, Resources Policy, Solid State Phenomena, IOP Publishing: Materials Science and Engineering*. Świadczy to o dużych zdolnościach Habilitanta do umiędzynarodowienia i upowszechniania dorobku.

Wśród pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych dra inż. Artura Dyczki nie sposób pominąć implementacji wyników w praktyce gospodarczej, które potwierdzają wysoką jakość i przydatność Jego inicjatyw, analiz i rozwiązań praktycznych. Osiągnięcia te obejmują w szczególności uczestnictwo w następujących zespołowych przedsięwzięciach wdrożeniowych:

- Opracowanie i wdrożenie systemu zarządzania ciągiem produkcyjnym grupy węglowo-koksowej opartego na popycie i jakości realizowanego procesu produkcyjnego, związanego ze scentralizowanym modelowaniem geologicznym 3D i harmonogramowaniem produkcji górniczej w zgodzie z paradygmatem gospodarki o obiegu zamkniętym.
- Opracowanie i wdrożenie systemu ewidencji, kontroli oraz analizy efektywności i wydajności samojezdnych maszyn górniczych EKSPERTSMG zaawansowanej platformy informatycznej wdrożonej w KGHM Polska Miedź S.A., w celu monitorowania i analizy efektywności oraz wydajności samojezdnych maszyn górniczych.
- Opracowanie i wdrożenie w KGHM Polska Miedź S.A. systemu wspomagania decyzji i planowania kosztów w oddziałach produkcyjnych kopalń z wykorzystaniem bazy danych geologicznych – GEONAWIGATOR.

- Opracowanie złożenia budowy „Śląskiego Systemu Magazynowania Energii” realizowanej we współpracy z samorządami pięciu miast Śląska tj.: Zabrze, Gliwice, Bytomia, Dąbrowy Górniczej i Katowic oraz KSSE i IETU.
- Powołanie do życia „Śląskiego Centrum Transformacji Ekosystemów Zurbanizowanych” - wspólnej inicjatywy Instytutu Techniki Górniczej KOMAG, Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (IETU) oraz światowego lidera informatycznego firmy IBM na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców Śląska i służącemu poprawie stanu środowiska na obszarach zurbanizowanych podlegających transformacji w oparciu o wiedzę naukową i przy zaangażowaniu społeczeństwa.
- Opracowanie i wdrożenie (narzędzia) modelu wpływu uciążliwości warunków geologicznych i górniczych procesu eksploatacji w kopalniach węgla kamiennego na koszty operacyjne w przodkach ścianowych w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA, Polskiej Grupy Górniczej SA, Tauron Wydobycie SA.
- Opracowanie i wdrożenie (narzędzia) modelu wpływu uciążliwości warunków geologicznych i górniczych procesu eksploatacji w kopalniach węgla kamiennego na dobowe wydobywanie ze ścian w kopalniach Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA, Polskiej Grupy Górniczej SA, Tauron Wydobycie SA.
- Określenie dynamicznej wystarczalności zasobów węgla kamiennego z uwzględnieniem ograniczania wielkości wydobywania, zamykania kopalń oraz możliwości wydobywczych głównych ogniw technologicznych.
- Określenie wpływu poszczególnych faz działalności geologiczno-górniczej (fazy dokumentowania, projektowania oraz eksploatacji zasobów) na ocenę gospodarki zasobami złóż węgla kamiennego.
- Opracowanie metodyki ekonomicznej weryfikacji zasobów przemysłowych w kopalniach węgla kamiennego na podstawie tzw. parceli elementarnej.
- Opracowanie i wdrożenie metodyki oceny wpływu zanieczyszczenia urobku na efektywność procesu produkcji kopalń wydobywających węgiel kamienny.

W dorobku Habilitanta znajduje się także 65 prac wykonanych na rzecz przedsiębiorstw górniczych.

Na podstawie powyższych informacji opisanych szczegółowo w Autoreferacie pozytywnie oceniam pozostałą działalność dra inż. Artura Dyczki w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

5. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

Rezultatem działalności popularyzatorskiej Habilitanta jest 5 artykułów wydanych w wydawnictwach uczelnianych. Ponadto dr inż. Artur Dyczko upowszechniał wiedzę o górnictwie węgla kamiennego oraz edukował różne grupy społeczne w ramach następujących przedsięwzięć:

- wspieranie inicjatyw na rzecz społecznej odpowiedzialności biznesu oraz prowadzenia i wspierania kampanii prospołecznych w zakresie: kultura i tradycje, wypoczynek i rekreacja, zdrowie i bezpieczeństwo oraz nauka i edukacja jako prezes Fundacji JSW;
- zainicjowanie kampanii "Stop hejtowi! Nie oczerniaj górnika!" mającej na celu przeciwstawienie się dyskryminacji górników oraz osób związanych z górnictwem i mieszkańców Śląska, których obarczano winą za to, że kopalnie stały się ogniskami SARS-CoV-2. w Polsce;
- zorganizowanie Centrum Wymiany i Analizy Informacji w zakresie Cyberbezpieczeństwa ISAC-GIG - obejmującego zasięgiem wszystkie największe Spółki Skarbu Państwa sektora wydobywczo-energetycznego i Wydział Górnictwa Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej;
- zainicjowanie uruchomionych przez Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej w Gliwicach. studiów podyplomowych „Cyberbezpieczeństwo systemów przemysłowych”;
- współorganizowanie SilesianCyberHackathon – corocznej inicjatywy edukacyjnej odbywającej się na Politechnice Śląskiej, która z sukcesem popularyzuje nauki ścisłe wśród młodzieży na Śląsku;
- współorganizowanie w imieniu Krajowego Sekretariatu Energetyki i Górnictwa NSZZ Solidarność, Muzeum Górnictwa Węgla Kamiennego w Zabrzu oraz Wydziału Górnictwa Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej „Ogólnopolskiego Barbórkowego Spotkania Gwarków”.

Mając na uwadze zakres oraz tematykę prowadzonej przez Habilitanta działalności edukacyjnej, popularyzatorskiej i organizacyjnej pozytywnie oceniam ten aspekt Jego dorobku.

6. Wniosek końcowy

Na podstawie informacji zawartych we wniosku dra inż. Artura Dyczki oraz oceny przedstawionych w nim osiągnięć naukowo-badawczych stwierdzam, że Habilitant spełnia wymogi określone w *Ustawie prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2024; poz. 1571), w tym w szczególności:

- posiada stopień doktora;
- posiada w dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, w tym 1 cykl powiązanych tematycznie publikacji naukowych (cykl 8 publikacji zatytułowany: „Zarządzanie procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku”);
- wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej.

W związku z powyższym pozytywnie opiniuję wniosek dra inż. Artura Dyczki o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i wnoszę o dopuszczenie Habilitanta do dalszych czynności w postępowaniu habilitacyjnym.



/prof. dr hab. Izabela Jonek-Kowalska/

