

RECENZJA

całokształtu **dorobku naukowego-badawczego i dydaktycznego**
w postępowaniu habilitacyjnym dr. inż. Artura Dyczki

1. Wprowadzenie – przebieg pracy zawodowej i naukowo-badawczej

Dr inż. Artur Dyczko ukończył studia na dwóch kierunkach na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. W 1998 roku ukończył studia na Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie na kierunku: Zarządzanie i Marketing w Specjalności: Menadżerstwo w Górnictwie uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera.

Natomiast w 1999 roku ukończył studia na Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie na kierunku: Górnictwo i geologia o specjalności: Technika Podziemnej Eksploatacji Złóż. Habilitant otrzymał tytuł: magister inżynier.

W 2001 roku ukończył studia podyplomowe na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej na kierunku: Zarządzanie Zasobami Ludzkimi.

W 2016 roku Pan dr inż. Artur Dyczko ukończył studia podyplomowe na Akademii Górniczo – Hutniczej w Krakowie na Wydziale Geologii Geofizyki i Ochrony Środowiska na kierunku Geologia Górnicza.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie **Inżynieria Produkcji** nadała Panu dr inż. Arturowi Dyczko Rada Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii w roku 2018 po przedstawieniu rozprawy doktorskiej pod tytułem „*Metodyka oceny wpływu zanieczyszczenia urobku na efektywność*

procesu produkcji węgla kamiennego na przykładzie LW Bogdanka SA” wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Romana Magdy. Recenzentami tej rozprawy byli: prof. dr hab. inż. Franciszek Plewa, dr hab. inż. Herbert Wirth prof. Politechniki Wrocławskiej.

Od roku 2002 do chwili obecnej Habilitant zatrudniony jest w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN w Krakowie, od 2002 do 2024 roku w charakterze pracownika inżyniersko – technicznego, od 2004 do 2021 roku na stanowisku asystenta a od 2021 roku jako adiunkt.

W latach 2016 do 2021 Habilitant był zatrudniony w Jastrzębskiej Spółce Węglowej S.A. w Jastrzębiu na stanowisku:

- od lipca 2016 do stycznia 2017 roku - Pełnomocnik Zarządu ds. Restrukturyzacji
- od stycznia 2017 do marca 2017 roku - Dyrektor Biura Strategii i Rozwoju, Pełnomocnik Zarządu ds. Restrukturyzacji JSW S.A.
- od marca 2017 do sierpnia 2017 roku - Pełnomocnik Zarządu ds. Produkcji p.o. Zastępcy Prezesa Zarządu ds. Produkcji JSW S.A.
- od sierpnia 2017 do stycznia 2020 roku - Zastępca Prezesa Zarządu ds. Strategii i Rozwoju JSW S.A.
- od stycznia 2020 do marca 2021 roku - Zastępca Prezesa Zarządu ds. Technicznych i Operacyjnych

Od 01.02.2022 do 30.06.2024 roku Pan dr inż. Artur Dyczko zatrudniony był w Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach, jako Doradca Dyrektora ds. Projektów Strategicznych.

2. Ocena dorobku publicystycznego i naukowego

Dr inż. Artur Dyczko swoją uwagę skupiał na problematyce dotyczącej zarządzania procesem produkcyjnym w zakładach górniczych. Jego działalność naukowa koncentruje się na ścisłej współpracy z wiodącymi krajowymi instytucjami badawczo-naukowymi. Rezultatem Jego działalności naukowej są

liczne opracowania, w tym 12 monografii, ponad 100 artykułów naukowych oraz blisko 200 ekspertyz i raportów dla przemysłu.

Dorobek Habilitanta obejmuje zarówno aspekty technologiczne, jak i środowiskowe, w szczególności w zakresie zrównoważonego rozwoju, transformacji energetycznej i automatyzacji procesów przemysłowych.

Dr inż. Artur Dyczko po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych wnosi nową jakość w zarządzaniu procesem produkcji w grupie węglowo-koksowej poprzez zastosowanie technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku. Jest to pionierski wkład w rozwój wiedzy na temat zarządzania produkcją w górnictwie. Przyjęte kryterium optymalizacyjne zakłada stabilizację parametrów jakościowych eksploatowanego urobku, co jest kluczowe dla zapewnienia przewidywalności i jakości produkcji. Swoje osiągnięcie habilitacyjne przedstawił pod tytułem: **„Zarządzanie procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku”** w ramach którego przedstawił osiągnięcie naukowe polegające na opracowaniu nowego, autorskiego modelu zarządzania procesem produkcji węgla, ukierunkowanego na stabilizację jakości wydobywanego urobku. Model ten został przedstawiony w cyklu ośmiu tematycznie powiązanych publikacji naukowych, zgodnie z art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018r Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (wszystkie prace zostały opublikowane po obronie rozprawy doktorskiej). Tytuły publikacji podane są w języku angielskim i przetłumaczone na język polski:

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.”
“Budowa heurystycznej architektury systemu zarządzania linią produkcyjną w JSW SA w kontekście stabilizacji produkcji, poprawy jakości i maksymalizacji efektów ekonomicznych.”
2. Publikacja nr 2: Dyczko A., 2022: “Modelling of quality parameters of the coking coal as a process of adapting the output to the contracted parameters.”

“Modelowanie parametrów jakości węgla koksującego jako procesu dostosowania produkcji do zakontraktowanych parametrów.”

3. Publikacja nr 3: Dyczko A., 2023 A: “The geological modelling of deposits, production designing and scheduling in the JSW SA Mining Group.”
“Geologiczne modelowanie złóż, projektowanie produkcji i planowanie w JSW SA.”
4. Publikacja nr 4: Dyczko A., 2023 B: “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.”
“System zarządzania produkcją w nowoczesnej firmie węglowo – koksowej, oparty na popycie i jakości eksploatowanych surowych materiałów, jako aspekt budowania architektury zorientowanej na usługi.”
5. Publikacja nr 5: Dyczko A., 2024 A: „Management of the IT and industrial automation, its role, importance and supervision in the implementation of the idea of SMART MINE JSW 4.0.”
“Zarządzanie IT i automatyką przemysłową, jego rola, znaczenie i nadzór we wdrożeniu pomysłu INTELIGENTNEJ KOPALNI JSW 4.0.”
6. Publikacja nr 6: Dyczko A., 2024 B: „Center for Advanced Data Analytics (CZADJSW 4.0) - organizational and technical concept, role and importance in implementation of the idea of SMART MINE JSW 4.0.”
“Centrum zaawansowanej analizy danych (CZADJSW 4.0) – organizacyjny i techniczny koncept, rola i istotność we wdrożeniu pomysłu INTELIGENTNEJ KOPALNI JSW 4.0.”
7. Publikacja nr 7: Dyczko A., 2023 C: “Real-time forecasting of key coking coal quality parameters using neural networks and artificial intelligence.”
“Przewidywanie w czasie rzeczywistym kluczowych parametrów jakości węgla koksującego za pomocą sieci neuronowych i sztucznej inteligencji.”

8. Publikacja nr 8: Dyczko A., 2024 C: “The perspective of using neural networks and machine learning algorithms for modelling and forecasting the quality parameters of coking coal - a case study.”
“Perspektywa wykorzystania sieci neuronowych i algorytmów uczenia maszynowego w modelowaniu i przewidywaniu parametrów jakości węgla koksującego – studium przypadku.”

Dla realizacji zadania określonego w tych publikacjach Habilitant podał trzy szczegółowe cele, które wspólnie stanowią model zarządzania jakością produkcji węgla.

Cel pierwszy (A) dotyczył opracowania założeń systemu zarządzania procesem produkcyjnym opartym na popycie i jakości procesu, który integruje scentralizowane modelowanie geologiczne 3D oraz harmonogramowanie produkcji górniczej. Opracowany model umożliwia precyzyjne planowanie wydobywania, bazując na bieżących informacjach o jakości złoża. Eliminacja zmienności jakościowej urobku oraz stabilizacja parametrów surowca są możliwe dzięki wdrożeniu algorytmów predykcyjnych i technik uczenia maszynowego, które pozwalają na przewidywanie kluczowych wskaźników jakości koksu.

Drugi cel (B) obejmował budowę Centrum Zaawansowanej Analityki Danych 4.0 (CZAD 4.0) oraz opracowanie zasad standaryzacji architektury systemów kontrolno-pomiarowych oraz technicznych układów realizujących funkcje akwizycji i przetwarzania danych. Centrum to integruje dane z różnych obszarów produkcyjnych i geologicznych, umożliwiając analizę cyklu życia środków produkcji oraz monitorowanie efektywności procesów produkcyjnych w czasie rzeczywistym. CZAD 4.0 stało się kluczowym narzędziem wspierającym dynamiczne podejmowanie decyzji operacyjnych oraz strategii długoterminowych w Grupie Węglowo-Koksowej. Opracowany model CZAD 4.0 wprowadza nową jakość do zarządzania produkcją w polskim górnictwie. Umożliwia on dynamiczną analizę parametrów produkcyjnych, wspiera decyzje operacyjne oraz pozwala na optymalizację zarządzania cyklem życia majątku produkcyjnego. Integracja modelowania 3D oraz standaryzacja danych produkcyjnych i geologicznych w jednym spójnym systemie otwiera nowe możliwości efektywnego zarządzania

produkcją, przyczyniając się do lepszego wykorzystania zasobów i poprawy przewidywalności procesów. Przetwarzanie danych geologicznych w modelu CZAD 4.0 odbywa się z zachowaniem najwyższych standardów bezpieczeństwa, co jest kluczowe dla ochrony informacji o zasobach i lokalizacjach złóż. Maskowanie i ekstrakcja cech pozwalają na pełne wykorzystanie danych bez ryzyka ujawnienia poufnych informacji przedsiębiorstw, przy jednoczesnym zachowaniu ich wartości analitycznej.

Dopełnieniem tych działań jest cel trzeci (C) - wdrożenie algorytmów uczenia maszynowego do modelowania i prognozowania parametrów jakościowych węgla poprzez analizę relacji między parametrami opisującymi jakość surowca a wskaźnikami reakcyjności koksu (CRI) oraz współczynnikiem wytrzymałości po reakcji (CSR). Badania te potwierdziły, że stosowanie algorytmów uczenia maszynowego umożliwia precyzyjne przewidywanie jakości produktów końcowych. Zastosowanie metod sztucznej inteligencji pozwala na bardziej dokładne zarządzanie jakością wydobywanego surowca oraz zwiększa przewidywalność produkcji, co stanowi odpowiedź na potrzeby rynkowe i wzmacnia przewagę konkurencyjną grupy węglowo-koksowej.

Całość tych badań stanowi unikalne podejście, łączące interdyscyplinarność i zaawansowane metody przetwarzania danych. Spośród wielu analiz przeprowadzonych w związku z realizacją poszczególnych celów badawczych prezentowanej pracy, za kluczowe osiągnięcie naukowe należy uznać wykazanie, że wykorzystanie sieci neuronowych i algorytmów uczenia maszynowego może służyć do modelowania i prognozowania parametrów jakościowych węgli koksowych. Badane zależności i możliwości prognozowania wykazano dwoma niezależnymi metodami w toku analiz realizowanych według restrykcyjnych założeń i wymagań metodologicznych polegających na falsyfikacji hipotezy badawczej.

Aplikacyjny charakter uzyskanego osiągnięcia naukowego nabiera znaczenia również w kontekście jego zastosowania jako elementu składowego budowanej architektury systemu zarządzania procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku.

Dorobek Dr inż. Artura Dyczki wyznacza nowe standardy w zarządzaniu jakością surowców i procesami wydobywczymi, podkreślając jednocześnie unikalność polskiego podejścia do cyfryzacji przemysłu wydobywczego. Dzięki zastosowanym technologiom Grupa JSW osiągnęła wyższy poziom efektywności operacyjnej oraz konkurencyjności, co wskazuje na słuszność obranej przez Habilitanta ścieżki badawczej i otwiera nowe perspektywy rozwoju dla sektora wydobywczego.

Badania powyższe dr inż. Artur Dyczko przedstawił we wspomnianym już cyklu ośmiu artykułów naukowych, które tworzą kompleksową koncepcję transformacji cyfrowej w przemyśle węglowo-koksowym, która łączy analitykę danych, maszynowe uczenie i zintegrowane zarządzanie procesami produkcyjnymi. Kluczowym wkładem w rozwój dyscypliny inżynierii środowiska, górnictwa i energetyki jest wdrożenie zharmonizowanych systemów zarządzania jakością i produkcją, które umożliwiają dynamiczne monitorowanie procesów, optymalizację kosztów oraz poprawę stabilności operacyjnej.

Opracowane rozwiązania podnoszą efektywność operacyjną Grupy JSW, jednocześnie przyczyniając się do zrównoważonego rozwoju przemysłu wydobywczego w Polsce.

Łączny opublikowany dorobek naukowy dr. inż. Artura Dyczki po uzyskaniu stopnia doktora nauk technicznych to 52 publikacje (w tym samodzielnych 8), 17 fragmentów (rozdziałów monografii), z czego 36 publikacji współautorskich umieszczonych na liście w bazie Journal Citation Reports (JCR), o łącznym wskaźniku IF wynoszącym 76,471. Jest autorem lub współautorem 96 referatów wygłoszonych na krajowych i międzynarodowych konferencjach. Sumaryczna ilość punktów wg MNiSW (zgodnie z rokiem opublikowania) wynosi 3396.

Na podstawie bazy SCOPUS liczba wszystkich cytowań wg opcji View secondary documents to 469 cytowania i 72 autocytowania. Indeks Hirscha – 19 cytowań wg opcji Author Search.

Na podstawie bazy Web of Science Core Collection liczba wszystkich cytowań wg opcji Cited Ref. Search to 352 cytowania i 66 autocytowania. Indeks Hirscha – 11 cytowań wg opcji Author Search.

W roku 2024 Habilitant znalazł się w gronie najczęściej cytowanych naukowców na świecie. Ranking World's Top 2% Scientis opracowany przez Stanford University we współpracy z wydawnictwem Elsevier docenia aktywność naukową w oparciu o dorobek naukowy badaczy reprezentujących wszystkie dziedziny nauki, zgromadzony w bazie Scopus. Ocenie podlegały m.in. kryteria bibliometryczne, jak całkowita liczba cytowań, indeks Hirscha (h-index), pozycja i rola autora/autorki wśród współautorów publikacji (pierwsze, ostatnie miejsce) czy liczba artykułów.

Obszerna część dorobku naukowego Kandydata zawarta jest również w pracach niepublikowanych, wynikających z udziału w ramach działalności statutowej Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN oraz z realizacji projektów badawczych, w tym również finansowanych z Unii Europejskiej, jak również na zlecenie przemysłu krajowego i ośrodków zagranicznych. Łączna ilość tych prac wynosi 78.

W związku z pracą naukowo badawczą w Instytucie Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN Habilitant otrzymał liczne wyróżnienia i odznaczenia, między innymi dr inż. Artur Dyczko został uhonorowany przez Radę Wydziału Górnictwa i Geoinżynierii AGH wyróżnieniem „KRYSZTAŁOWĄ BARBÓRKĄ NR 30” oraz przez Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego w uznaniu szczególnych zasług dla bezpieczeństwa w górnictwie Odznaką Honorową „ZASŁUŻONEGO DLA BEZPIECZEŃSTWA W GÓRNICTWIE”.

3. Działalność dydaktyczno – organizacyjna

Należy też zauważyć działalność Kandydata w sferze dydaktyki. W swojej działalności dydaktyczno-wychowawczej prowadził i prowadzi zajęcia dydaktyczne na studiach podyplomowych na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w Gliwicach.

Działalność dydaktyczna, organizacyjna oraz popularyzująca naukę koncentruje się na kształtowaniu przyszłych specjalistów z zakresu nowoczesnych technologii, zwłaszcza w obszarze automatyzacji, bezpieczeństwa cyfrowego oraz zarządzania systemami przemysłowymi. Szczególną wagę dr inż. Artur Dyczko przykład do edukacji młodzieży,

organizacji wydarzeń naukowych oraz prowadzenia zajęć dydaktycznych na studiach podyplomowych.

4. Osiągnięcia w zakresie współpracy z instytucjami, organizacjami i towarzystwami naukowymi w kraju i za granicą

Działalność naukowa dr. inż. Artura Dyczki koncentruje się na ścisłej współpracy z wiodącymi krajowymi instytucjami badawczo-naukowymi. W ramach tej współpracy odbył staż w Instytucie Techniki Górniczej KOMAG w okresie od grudnia 2021 r. do czerwca 2024 r. oraz na Uniwersytecie Śląskim w latach 2017–2024. Dodatkowo aktywnie działał z Politechniką Śląską w latach 2022–2023 oraz Uniwersytetem Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie w latach 2022–2024. Współpraca dr Artura Dyczki obejmowała także Akademię Górniczo-Hutniczą, Politechnikę Wrocławską i Główny Instytut Górnictwa – PIB.

W ramach działalności badawczej dr Dyczko uczestniczył w wielu kluczowych projektach, w tym związanych z transformacją energetyczną oraz optymalizacją procesów produkcyjnych. Jako doradca strategiczny w Instytucie Techniki Górniczej KOMAG, opracował i zrealizował projekty takie jak „Śląski System Magazynowania Energii” oraz „System dynamicznego zarządzania zapotrzebowaniem i logistyką węgla kamiennego”. Te projekty są kluczowe dla polskiej nauki, a ich celem jest dostosowanie polskiego przemysłu surowcowego do wymogów dekarbonizacji i transformacji energetycznej.

Na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej współpracował z Wydziałem Biologii i Biotechnologii, inicjując interdyscyplinarne projekty badawcze dotyczące transformacji regionów przemysłowych. Jest współorganizatorem konferencji naukowej „Bioróżnorodność a zrównoważona transformacja regionów przemysłowych i bezpieczeństwo energetyczne”, która zgromadziła przedstawicieli różnych instytucji naukowych i przedsiębiorstw, jak AGH, IGSMiE PAN oraz LW Bogdanka, w celu wspólnego wypracowania rozwiązań zrównoważonej gospodarki surowcami.

Natomiast współpraca z Politechniką Śląską doprowadziła do inicjacji projektów edukacyjnych i badawczych, takich jak budowa Centrum Kompetencji w Zakresie Bezpieczeństwa Analityki Operacyjnej i Zarządzania Sytuacjami Niebezpiecznymi w Przemysle, którego celem jest rozwój nowoczesnych technologii zarządzania i bezpieczeństwa w przemyśle. Zaangażowanie w organizację licznych krajowych i międzynarodowych konferencji, takich jak „Szkoła Eksploatacji Podziemnej” – największa konferencja górnicza w Europie, oraz Międzynarodowy Kongres Naukowo-Techniczny „Bezpieczeństwo Energetyczne a Sprawiedliwa Transformacja”, umożliwiło aktywizację środowisk naukowych i stworzenie platform do wymiany wiedzy oraz doświadczeń na temat przyszłości energetyki i przemysłu surowcowego w Europie.

Na arenie międzynarodowej Artur Dyczko brał udział w wielu znaczących wydarzeniach naukowych, takich jak Światowy Kongres Górniczy oraz International Mining Forum, gdzie promował innowacyjne podejścia do zarządzania zasobami surowcowymi i transformacji energetycznej. Dzięki tym inicjatywom aktywizował całe środowiska naukowe, umożliwiając tworzenie międzynarodowych sieci współpracy, które przyczyniają się do transferu wiedzy oraz innowacji technologicznych.

Dr inż. Artur Dyczko bierze czynny udział w pracach organizacyjnych komitetów krajowych i międzynarodowych konferencji naukowych.

5. Wniosek końcowy

Stwierdzam, że dorobek naukowy dr. inż. Artura Dyczki oraz Jego osiągnięcie habilitacyjne pod tytułem: **„Zarządzania procesem produkcji grupy węglowo-koksowej z wykorzystaniem technik uczenia maszynowego w celu stabilizacji jakości wydobywanego urobku”**, stanowiące cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych, w ramach którego przedstawił opracowanie nowego, autorskiego modelu zarządzania procesem produkcji węgla, ukierunkowanego na stabilizację jakości wydobywanego urobku, stanowi podstawę do nadania mu stopnia doktora habilitowanego.

W świetle przedstawionych badań naukowych i uzyskanych efektów, uważam, że nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego Panu dr. inż. Arturowi Dyczko jest w pełni uzasadnione.

Osiągnięcie habilitacyjne stanowi znaczący wkład w rozwój nauki, a w szczególności w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka i spełnia wymagania ustawowe zawarte w art. 221 ust. 10 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2021 r. poz. 478 zm.) w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego.