

prof. dr hab. inż. Zbigniew Kotulski
Instytut Telekomunikacji Politechniki Warszawskiej
ul. Nowowiejska 15/19, 00-665 Warszawa

Warszawa, 06.03.2024 r.

Recenzja

osiągnięcia naukowego, dorobku naukowo-badawczego, dydaktycznego i
popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

dr inż. Artura Przemysława Kozłowskiego

w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w
dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska,
górnictwo i energetyka, wszczętym w dniu 25 sierpnia 2023 r.

1. Wprowadzenie

Niniejsza recenzja została sporządzona na wniosek Rady Doskonałości Naukowej
wyznaczającej mnie na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym pana dr. inż. Artura
Kozłowskiego, o czym zostałem poinformowany pismem Dyrektora Głównego Instytutu
Górnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego z dnia 21.12.2023 r., NOP/192/2023/R.

Recenzja dokonana jest na podstawie nadesłanej dokumentacji postępowania
habilitacyjnego, na którą składają się:

- monografia autorstwa pana dr. inż. Artura Kozłowskiego zatytułowana „**Wymagania transformacji przemysłowej – w szczególności cyberbezpieczeństwa – w działalności zakładu wydobywczo-energetycznego**”, wydana przez Główny Instytut Górnictwa, Katowice 2023, ISBN 978-83-65503-54-1, stanowiąca osiągnięcie naukowe będące przedmiotem niniejszej recenzji, oraz zestaw załączników, na który składają się:
- kopia dyplomu potwierdzającego nadanie panu Arturowi Kozłowskiemu stopnia doktora nauk technicznych w zakresie elektrotechniki nadanego przez Radę Naukową Instytutu Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej w dniu 4 lipca 2011 roku;
- autoreferat w języku polskim,

- wykaz osiągnięć naukowych,
- kopie wybranych osiągnięć naukowych.

2. Opinia o osiągnięciu naukowym przedstawionym do oceny

Składając wniosek o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego pan doktor inżynier Artur Kozłowski jako swoje osiągnięcie naukowe podlegające ocenie przedstawił autorską monografię habilitacyjną zatytułowaną: WYMAGANIA TRANSFORMACJI PRZEMYSŁOWEJ – W SZCZEGÓLNOŚCI CYBERBEZPIECZEŃSTWA – W DZIAŁALNOŚCI ZAKŁADU WYDOBYWCZO-ENERGETYCZNEGO, wydaną przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach w 2023 roku, ISBN 978-83-65503-54-1. Recenzentami wydawniczymi byli dr hab. inż. Jarosław Joostberens, prof. Politechniki Śląskiej oraz dr hab. inż. Janusz Reś, profesor Akademii Górniczo-Hutniczej. Monografia habilitacyjna spełnia wymóg Art. 219 punkt 2a ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, Dz. U. 2018 poz. 1668, ponieważ została opublikowana w wydawnictwie ujętym w wykazie wydawnictw publikujących recenzowane monografie naukowe z dnia 22 lipca 2021 r., zakomunikowanym przez Ministra Edukacji i Nauki, Poziom I, poz. 168. Monografia liczy 218 stron, składa się z 10 rozdziałów, podsumowania i bibliografii.

Omawianie treści monografii habilitacyjnej zacznę od bibliografii. Liczy ona 134 publikacje naukowe, 10 aktów prawnych i 27 norm różnych organizacji standaryzacyjnych. Wśród cytowanych 134 publikacji naukowych 81 to prace autorstwa lub współautorstwa Habilitanta (5 prac indywidualnych). Wskazuje to, jaki charakter ma recenzowana praca. Jest to dokument będący syntezą dotychczasowych wyników prac badawczych, badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych w których uczestniczył dr Artur Kozłowski. Odwołania do tych prac rozpoczynają się w rozdziale 4 monografii, czyli w pierwszym z rozdziałów rozpoczynających omawianie szczegółowych rozwiązań technicznych dla podstawowych obszarów działania i zabezpieczenia zakładu wydobywczo-energetycznego, W trzech pierwszych rozdziałach Autor dokonał wprowadzenia do rozważanych zagadnień, sformułował cel zaprezentowanych badań i przedstawił model zakładu przemysłowego, w którym mogą być lub zostały wdrożone opracowane rozwiązania szczegółowe. Tak więc w Rozdziale 1, “Wprowadzenie”, liczącym 4 strony, wskazane zostały ogólne kierunki rozwoju przemysłu od czasów skonstruowania maszyny parowej, czyli pierwszej rewolucji przemysłowej, do współczesności, to znaczy Przemysłu 4.0, przemysłu cyfrowego, wykorzystującego pełnię możliwości współczesnej informatyki w zakresie komunikacji,

sterowania, inteligentnego zarządzania i cyberbezpieczeństwa. W siedmiostronicowym Rozdziale 2, zatytułowanym "Cel i zakres pracy" przedstawione zostały w zarysie zadania związane z doprowadzeniem zakładów wydobywczych i energetycznych do poziomu Przemysłu 4.0, realizowane przy współudziale Autora monografii. Wskazano celowość przedstawienia wszystkich komponentów nowoczesnego zakładu (w odpowiadających im rozdziałach) w „Strukturze nowoczesnego zakładu wydobywczo-energetycznego”. Taki jest też tytuł ośmiostronicowego Rozdziału 3. Rozdział ten przedstawia autorską wizję struktury współczesnego zakładu przemysłowego (w szczególności zakładu wydobywczo-energetycznego) obejmująca podstawowe aspekty jego działania (poza aspektem społecznym i administracyjno-finansowym). Podstawowa struktura techniczno-organizacyjna została podzielona na 4 bloki, które są następnie szczegółowo opisywana i analizowane w rozdziałach 4-7. Struktura i przyjęte w pracy nazwy bloków są przedstawione na Rys. 1. W opisie bezpośrednio pod rysunkiem bloki te określono innymi nazwami i z nieco innym połączeniem zakresów działania, co może być mylące dla czytelnika. W dalszej części pracy i w kolejnych rysunkach Rozdziału 3 obowiązuje struktura z Rys. 1, a nie z opisu. W rozdziale tym przewidziano też kolejne kroki budowy nowoczesnego zakładu jako zapewnienie jego cyberbezpieczeństwa i odpowiednio wykwalifikowanej kadry. Rys. 3 z tego rozdziału ma odzwierciedlić ideę takiego bezpieczeństwa. Robi to trafnie, jednak z pewnymi usterkami. Omawiając warstwy rysunku od lewej strony: Common Criteria to dzisiaj również standard ISO/IEC 15408:2022 (części 1-4). Wymieniony standard ISO 22001 dotyczy bezpieczeństwa żywności. Prawdopodobnie miał to być standard *ISO/IEC 27001:2022 Information security, cybersecurity, and privacy protection. Information security management systems. Requirements*. Również zapewnienie ciągłości działania w takim ujęciu warto byłoby przedstawić poprzez odpowiedni standard (np. *ISO 22301:2019 Security and resilience. Business continuity management systems. Requirements*, *ISO/IEC 27031:2011 Information technology. Security techniques. Guidelines for information and communication technology readiness for business continuity* lub przygotowywany: *ISO/IEC FDIS 27031 Cybersecurity. Information and communication technology readiness for business continuity*). Rozdział ten został przygotowany na potrzeby recenzowanej monografii. Nie zawiera odniesień do literatury, w szczególności wcześniejszych prac Autora. Stanowi ramę odniesienia do zaprezentowania w sposób spójny oryginalnych wyników badawczych, eksperymentalnych i wdrożeń z kolejnych rozdziałów oraz do wskazania wzajemnych zależności tych badań w odniesieniu do modelowego zakładu wydobywczo-energetycznego.

Obszerny (38 stron) Rozdział 4, zatytułowany “Systemy zasilania”, przedstawia pierwszy blok funkcjonalny w zaproponowanej strukturze zakładu. Jest to element rodem z drugiej rewolucji przemysłowej. Obecnie jego znaczenie to nie tylko istnienie i ciągłe działanie, ale również wielka niezawodność, jakość zasilania, energooszczędność i bezpieczeństwo, szczególnie istotne w kopalniach. Habilitant zaprezentował wyniki swoich prac konstrukcyjnych i badawczych dotyczących urządzeń średniego napięcia (rozdzielnice i stacje transformatorowe) oraz aparatury łączeniowej niskiego napięcia. Przedstawił również rezultaty prac nad ograniczaniem wyższych harmonicznych prądu w takich systemach i ochrony ziemnozwarciowej. Głównym celem tych badań i wdrożeń jest podwyższenie bezpieczeństwa urządzeń w warunkach kopalni oraz zabezpieczenie pracowników w przypadku awarii.

W kolejnym Rozdziale 5 “Systemy automatyki, sterowania i monitorowania” na 20 stronach przedstawiono następny aspekt transformacji przemysłowej do etapu 4.0 jakim jest automatyzacja produkcji i nowoczesne sterowanie urządzeń umożliwiające sprawne identyfikowanie awarii oraz monitorowanie stanu systemów. Przeprowadzone prace badawczo-rozwojowe przedstawiono w podrozdziałach poświęconych monitorowaniu zagrożenia siarkowodorowego, lokalizacji uszkodzeń instalacji elektrycznych i elektrotechnicznych. W kolejnych podrozdziałach zrelacjonowano prace modernizacyjne układów automatyki przemysłowej i systemów sterowania napędami o dużej mocy. Przedstawiono także opracowaną platformę mobilną do inspekcji wyrobisk górniczych w zakresie różnych parametrów. Wszystkie te prace, obok podwyższania niezawodności instalacji elektrycznych omówionej w poprzednim rozdziale, prowadzą do zwiększenia niezawodności pracy całego zakładu produkcyjnego i ułatwienia procedur ewentualnościowych (awarie, odtwarzanie zasobów).

Rozdział 6 zatytułowany “Systemy produkcyjne i transportowe” (34 strony) koncentruje się na ważnym problemie współczesnej cywilizacji jakim jest energooszczędność. Przedstawiono problematykę układów napędowych maszyn, w tym maszyn wyciągowych i kombajnu ścianowego, a także systemów napędowych urządzeń transportowych, oraz wozów wiercących i kotwiących. Prace konstrukcyjne i wdrożeniowe autora przyczyniły się do poprawy efektywności ekonomicznej zakładów wydobywczych i do zwiększenia bezpieczeństwa załogi, na co miała wpływ zamiana napędów spalinowych na elektryczne zasilane bateryjnie.

W jedenastostronicowym Rozdziale 7 “Systemy zarządzania i bezpieczeństwa”, przedstawiono czwarty blok architektury nowoczesnego przedsiębiorstwa wydobywczo-

energetycznego autorstwa doktora Artura Kozłowskiego. Ten element stanowi bazę cyfryzacji przedsiębiorstwa i niezbędny składnik przedsiębiorstwa 4.0. Głównym wynikiem tego rozdziału są dwa Zintegrowane Systemy Zarządzania Produkcją i Bezpieczeństwem SILESIA i SILESIA+ współautorstwa Habilitanta. Systemy te pozwalają wspomagać cyfryzację przedsiębiorstw w zakresie produkcji, monitorowania i zarządzania przedsiębiorstwem. Pozwolą też zwiększyć bezpieczeństwo robót górniczych i optymalizować pracę kopalni. Elementy tych systemów zostały wdrożone w polskich i wielu zagranicznych kopalniach.

Rozdział 8 nosi tytuł “Cyberbezpieczeństwo i ciągłość działania” i liczy 21 stron. Autor przedstawił w nim wizję cyberbezpieczeństwa zakładu przemysłowego inspirowaną własnymi doświadczeniami wynikającymi z doskonalenia i wdrażania urządzeń i systemów produkcyjnych. Dominującą rolę odgrywa w nim certyfikacja produktów pod względem zabezpieczeń teleinformatycznych, w szczególności certyfikacji wg. Common Criteria. Uwagę zwrócono też na protokoły komunikacyjne stosowane w połączeniach urządzeń sieci przemysłowych. Nie podważając wagi zaprezentowanych koncepcji i wyników chciałbym wskazać dwa aspekty współczesnego cyberbezpieczeństwa, którym warto poświęcić większą uwagę w drodze do Przemysłu 4.0. Pierwszy to zarządzanie bezpieczeństwem. To polityka bezpieczeństwa przedsiębiorstwa jest nadrzędnym i trwałym elementem zakładu wpływającym na stosowane technologie bezpieczeństwa i działania operacyjne w tym zakresie. Z niej wynikają pozostałe działania, więc musi być uwzględniona w strukturze zakładu, z przeniesieniem na standardy zakładowe, polityki szczegółowe, procedury i instrukcje. Drugim aspektem jest współczesna komunikacja, w szczególności sieci mobilne. Obecne spojrzenie na sieci 5G, 5G+, przemysły wertykalne 5G (w tym Industry 4.0) pozwoliłoby stworzyć bazę do kolejnych kroków w rozwoju modelu zakładu, w tym jego cyberbezpieczeństwie. W zakresie modeli chmury obliczeniowej przydatne byłoby uwzględnienie pojęcia continuum (continuum chmury obliczeniowej), łączącego chmury różnych typów (publiczne, prywatne, hybrydowe), obliczeń brzegowych (MEC, fog, edge cloud) i łączących je połączeń telekomunikacyjnych (mobilnych i stacjonarnych). Są to propozycje do rozważenia w dalszych pracach.

W Rozdziale 9 o tytule “Kompetencje i umiejętności”, 23 strony, przedstawiono wyniki badań statystycznych ofert zatrudnienia oraz efektów kształcenia uczelni w specjalnościach przydatnych w zaprezentowanych w poprzednich rozdziałach blokach strukturalnych i odpowiednich zawodach. Przeprowadzona analiza wskazała obecne kompetencje potencjalnych pracowników oraz wskazała braki w kompetencjach potencjalnych kandydatów do zatrudnienia w nowoczesnym zakładzie wydobywczo-energetycznym. Przydałaby się tu

wizja nowych zawodów i przypisanych im kompetencji dla Przemysłu 4.0, studiów przyszłej struktury zatrudnienia i wskazania dla sylabusów kształcenia na poziomie technicznym i inżynierskim.

Ostatni Rozdział 10, "Inteligentny zakład przemysłowy" liczący 19 stron przedstawia interesującą analizę modelu nowoczesnego zakładu przemysłowego uwzględniającą wiele elementów wspomagających cyfryzację. Wdrożenie tego modelu w całości sprawiłoby, że zakład byłby na progu Przemysłu 4.0. To, co zwróciło moją uwagę w zaproponowanych elementach cyfrowej kopalni to brak procesów Zarządzania Bezpieczeństwem Informacji i Zarządzania Łańcuchem Dostaw Oprogramowania. Te elementy są niezbędne w przedsiębiorstwie opartym na technologiach cyfrowych.

Recenzowaną monografię habilitacyjną kończy dwunastostronicowe "Podsumowanie" zawierające zwięzłe omówienie wyników przedstawionych w poprzednich rozdziałach. Podsumowanie to przedstawione jest z osobistego punktu widzenia Autora, który projektował i uczestniczył we wdrożeniu większości zaprezentowanych rozwiązań technicznych. Te prace pozwoliły Habilitantowi na zyskanie doświadczenia praktycznego będącego podstawą modeli obiektów i procesów, co urealnia szanse ich pełnej implementacji.

Powracając w tym miejscu do bibliografii trzeba powiedzieć, że ogromna większość cytowanych prac to publikacje autorów polskich. Większość wymienionych prac zagranicznych to standardy i rekomendacje organizacji międzynarodowych lub przedsiębiorstw zagranicznych. Niewiele jest publikacji naukowych zagranicznych autorów mogących stanowić punkt odniesienia do przedstawionych w monografii rezultatów badań. Może to wynikać ze specyfiki przemysłu górniczego, ściśle uwarunkowanego lokalnymi warunkami takimi jak geologia, poziomem technologii krajowej i wieloletnią tradycją pracy. Zdziwienie budzi też powoływanie się w pracy na stare lub wycofane standardy, np. ISO 8373:2012 zostało zastąpione przez ISO 8373:2021, ISO/IEC 15408:2008 przez ISO/IEC 15408:2022, ISO/IEC 18045:2008 przez ISO/IEC 18045:2022, itd. Standardy ISO są średnio co 5 lat nowelizowane, dlatego warto sprawdzić, czy starsze ich wersje nie zostały wycofane. Uwaga ta ma raczej charakter edytorski (możliwość uzyskania dostępu do zaleceń), ponieważ nowelizacje na ogół jedynie ulepszają wskazania i poprawiają prezentację poprzednich zaleceń. Kontynuując uwagi edycyjne chciałbym wskazać, że w monografii brakuje wykazu skrótów, często używanych w tekście. Przydatny dla czytelnika byłby też wykaz rysunków z odniesieniem do strony ich przedstawienia.

Podsumowując tę część recenzji stwierdzam, że przedstawiony w monografii „Wymagania transformacji przemysłowej – w szczególności cyberbezpieczeństwa – w

działalności zakładu wydobywczo-energetycznego” schemat nowoczesnego zakładu wydobywczo-energetycznego wraz ze szczegółowymi rozwiązaniami technicznymi w zakresie podstawowych systemów technologicznych przedsiębiorstwa, a także cyberbezpieczeństwa i procesów zapewnienia ciągłości działania, stanowi znaczący wkład do rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych. Innowacyjne elementy konstrukcyjne i systemy sterowania oraz zarządzania produkcją, uwzględniające aspekt cyberbezpieczeństwa, stanowią milowy krok prowadzący tradycyjne działy przemysłu, jakimi są górnictwo i energetyka, w kierunku Przemysłu 4.0. Wdrożenie zaprezentowanych wyników w polskich i zagranicznych zakładach przemysłowych dodatkowo potwierdza ich wartość. Można zatem autorytatywnie stwierdzić, że zaprezentowana monografia stanowi osiągnięcie naukowe wymagane w postępowaniu habilitacyjnym przez USTAWĘ z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z późniejszymi zmianami, Dz. U. 2018 poz. 1668. Jest ponadto wartościową i oryginalną publikacją naukową mogącą stanowić punkt odniesienia dla następnych badaczy podobnych zagadnień. Może też być doskonałym podręcznikiem akademickim, ponieważ jest napisana precyzyjnie i przystępnie oraz znakomicie zilustrowana.

3. Ocena dorobku naukowo-badawczego i pozostałej działalności naukowej habilitanta

Osiągnięcia naukowo-badawcze i konstrukcyjne habilitanta są zdeterminowane przez charakter jego pracy zawodowej i miejsce zatrudnienia. Publikacje i badania dotyczą głównie zagadnień omówionych jako rozdziały monografii habilitacyjne, a zatem systemów zasilania, automatyki, sterowania i monitorowania, systemów produkcyjnych i transportowych, a także zarządzania, bezpieczeństwa i cyberbezpieczeństwa. Motywem przewodnim tych publikacji jest górnictwo i energetyka w zakresie zasilania urządzeń przemysłu górniczego. Jest to tematyka bardzo szeroka, obejmująca kilka obszarów wiedzy, a formalnie przedstawiając – dyscyplin naukowych. Ponadto dorobek Habilitanta obejmuje kilka publikacji z innych obszarów, takich jak wykrywanie anomalii w ruchu sieciowym, przewidywanie zagrożeń z kopalni na podstawie zapisów monitoringu (to analiza danych), a także popularyzacji nauki. Liczbowo ujmując, dorobek publikacyjny jest obszerny. Po uzyskaniu doktoratu Habilitant był autorem lub współautorem: 1 monografii, 14 rozdziałów w monografiach, 15 artykułów naukowych indeksowanych w bazach WoS i Scopus, 27 artykułów z listy B i 13 innych publikacji. Ponadto, Habilitant był współautorem 45 prezentacji konferencyjnych i 13 innych wystąpień o charakterze naukowym oraz współredagował 1 monografię.

Wśród powyższych publikacji kilka zostało zamieszczonych w dobrych czasopismach o zasięgu międzynarodowym (Sensors, Energies) lub w monografiach zagranicznych wydawnictw. Publikacje te zostały zauważone przez innych badaczy, o czym świadczą cytowania ujęte w popularnych bazach cytowań (Tabela poniżej). Co ważne, już po złożeniu przez Habilitanta wniosku o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego nastąpił wzrost wskaźników we wszystkich pozycjach tabeli. Świadczy to o trwającej aktywności naukowej Habilitanta i zainteresowaniu Jego pracami.

Baza	Web of Science		Scopus		Google Scholar`	
	2023	26.02.24	2023	26.02.24	2023	26.02.24
publikacji	17	19	24	28	107	111
cytowań	27	32	35	45	140	163
cytowań bez autocytowań	19	23	23			
H-indeks	4	4	3	4	6	7

Oprócz przygotowywania publikacji Habilitant wykazał się też dużą aktywnością w zakresie organizacji i wspomagania nauki uczestnicząc w licznych komitetach naukowych i organizacyjnych konferencji (45 udziały po uzyskaniu doktoratu), występując w różnych rolach w 37 projektach badawczych (wykonawca, główny wykonawca, koordynator, kierownik, itd.), a także należąc do 26 organizacji i komitetów naukowych i zawodowych, regionalnych i ogólnopolskich. Do aktywności w tym zakresie należy też członkostwo w Komitetach redakcyjnych 4 czasopism, wykonanie kilkudziesięciu recenzji dla czasopism, udział w komitetach oceniających wnioski (7 pozycji w wykazie) oraz 3 zespołach realizujących prace popularyzujące naukę. W swoim wniosku Habilitant wykazał też udział w 9 programach europejskich, odbycie krótkoterminowych staży w ośrodkach naukowych w Finlandii, Ukrainie i Czechach oraz jeden dłuższy staż krajowy.

Na zakończenie charakterystyki działalności naukowo-badawczej doktora inżyniera Artura Kozłowskiego pozostawiłem część, którą uważam za wybitnie dobrą, to znaczy osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne i technologiczne. W tym zakresie wnioskodawca wyszczególnił w zestawieniu 9 pozycji. Wszystkie z nich to produkty nowatorskie, powstałe w ramach krajowych projektów badawczych, zawierające wyniki opublikowane, opatentowane i wdrożone w wielu instytucjach przemysłowych. Prace mające dobrą

podbudowę teoretyczną i zweryfikowane zarówno w małej skali (prototypy, eksperymenty), jak i w skali przemysłowej, są szczególnie wartościowe. Stanowią duży wkład w dyscyplinę naukową i zarazem w rozwój technologiczny kraju.

4. Ocena współpracy z otoczeniem społecznym i gospodarczym

Współpraca pana doktora inżyniera Artura Kozłowskiego z przemysłem i innymi instytucjami otoczenia gospodarczego jest bardzo intensywna i różnorodna. Wskazane w poprzednim punkcie tej recenzji elementy dorobku technologicznego, czyli 9 zrealizowanych projektów badawczo-rozwojowych i naukowo-technicznych stanowi twardą podstawę tej współpracy. Udział Habilitanta w opracowaniu i wdrożeniu rozwiązań technologicznych z zakresu bezpiecznego zasilania elektrycznego niskiego i średniego napięcia, przystosowanych do pracy w warunkach podwyższonego ryzyka (urządzenia ognioszczelne, przeciwwybuchowe), opracowanie systemów monitoringu i inspekcji (monitorowanie poziomu siarkowodoru, poziomu zużycia energii elektrycznej, parametrów procesów technologicznych) oraz systemów sterowania urządzeń to główne elementy współpracy. Wiarygodnym potwierdzeniem nowatorstwa wdrażanych rozwiązań są patenty krajowe (12 przedstawionych patentów) uzyskane przez zespoły, w których składzie był Habilitant. Przedstawiony w dokumentacji wniosku wykaz wdrożonych technologii liczy 31 pozycji. Wszystkie przedstawione wyżej fakty świadczą o intensywnej i merytorycznej współpracy Habilitanta z organizacjami przemysłowymi sektora wydobywczo-energetycznego zarówno w kraju, jak i za granicą (KGHM Polska Miedź SA, kopalnie Polskiej Grupy Górniczej SA, Jastrzębskiej Spółki Węglowej SA oraz w Czechach, Ukrainie, Peru).

Poza własną pracą badawczą i konstrukcyjno-projektową, pan doktor inżynier Artur Kozłowski uczestniczył w pracach Komitetów Technicznych PKN, grupach i zespołach roboczych kilku organizacji oraz wykonując ekspertyzy indywidualnie w zespołach ekspertów. Wszystko to świadczy o wysokiej pozycji Habilitanta w skali kraju jako specjalisty w reprezentowanej przez Niego dyscyplinie naukowej czy raczej specjalisty interdyscyplinarnego.

5. Oceny dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej

Działalność dydaktyczna pana dr. inż. Artura Kozłowskiego jako pracownika instytutu badawczego, nie jest jego podstawową aktywnością. Tym niemniej jego dorobek dydaktyczny jest znaczny. Obejmuje on:

- opiekę nad dwoma doktorantami w charakterze promotora pomocniczego w doktoratach wdrożeniowych,
- opiekę nad jednym doktoratem wdrożeniowym ze strony partnera przemysłowego
- opiekę nad stażem naukowym doktoranta
- przygotowanie i prowadzenie szkoleń ramach Ośrodka Szkoleń (Centrum Edukacji Cyfrowej), nadzór nad szkoleniami jako kierownik kursu i organizator w latach 2012 – 2018.
- prowadzenie szkoleń specjalistycznych w Ośrodku szkolenia Carboautomatyka.
- prowadzenie zajęć na studiach podyplomowych w Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie,
- nadzór nad realizacjami i przebiegiem praktyk oraz staży, a także opiekę nad studentami i uczniami szkół średnich,
- popularyzację działalności instytutu EMAG w ramach dni otwartych, festiwali nauki, wizyt w szkołach wyższych, itd.

Podsumowując ten wykaz aktywności dydaktycznej i popularyzatorskiej pana dr inż. Artura Przemysława Kozłowskiego można stwierdzić, że jest bardzo obszerny i różnorodny. Na szczególne wyróżnienie zasługuje opieka nad doktoratami wdrożeniowymi, gdzie dodatkową trudnością (poza samymi badaniami) jest rozwiązanie problemów współpracy jednostki przemysłowej i naukowej (prawa własności intelektualnej, tajemnica przedsiębiorstwa). Należy również docenić współpracę z młodzieżą, która może pozwolić na pozyskanie młodych badaczy w przyszłości. Ten obszar aktywności Habilitanta oceniam bardzo wysoko. Nieco słabiej wygląda zakres współpracy międzynarodowej, przejawiający się w dziedzinie badań naukowych wspólnymi publikacjami naukowymi. Wspólnych publikacji jest kilka. Habilitant uczestniczył także w komitetach programowych międzynarodowych konferencji naukowych. Oceniając łącznie dorobek dydaktyczny, popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową uważam, że spełniają one wymogi Ustawy.

5. Opinia końcowa

Pan dr inż. Artur Przemysław Kozłowski w swojej monografii habilitacyjnej podjął się zadania stanowiącego niebagatelne wyzwanie. Wskazanie drogi transformacji przemysłu wydobywczego, jednego z najstarszych i najbardziej konserwatywnych, do stanu Przemysłu 4.0, przemysłu cyfrowego, to istotny wkład do rozwoju dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka w dziedzinie nauk inżynierijno-technicznych. Cały dorobek naukowy, projektowo-konstrukcyjny i wdrożeniowy Habilitanta jest równie istotny jako potwierdzenie

stosowalności i weryfikacja poprawności najważniejszych elementów zaproponowanego modelu. Nawiązana w trakcie tych prac współpraca z polskim przemysłem (a także z instytucjami zagranicznymi) pomogła w zbudowaniu renomy naukowej Habilitanta i umożliwiła intensyfikację badań.

Reasumując stwierdzam, że osiągnięcia naukowe pana dr inż. Artura Przemysława Kozłowskiego, uzyskane głównie dzięki oryginalnym pracom projektowym i konstrukcyjno-wdrożeniowym i udokumentowane przedstawionymi publikacjami (w szczególności monografią habilitacyjną „Wymagania transformacji przemysłowej – w szczególności cyberbezpieczeństwa – w działalności zakładu wydobywczo-energetycznego”), spełniają wymaganie stawiane przez Ustawę z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z późniejszymi zmianami, Dz. U. 2018 poz. 1668. Wniosuję zatem o nadanie panu doktorowi inżynierowi Arturowi Przemysławowi Kozłowskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.



prof. dr hab. inż. Zbigniew Kotulski