

Prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło
Zakład Materiałów Wybuchowych
Wydział Nowych Technologii i Chemii
Wojskowa Akademia Techniczna
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2
00-908 Warszawa

Recenzja

rozprawy habilitacyjnej dr. inż. Piotra Mertuszki pt.

„Bezpieczne i efektywne wydobywanie złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji”

Niniejszą ocenę osiągnięcia naukowego, aktywności naukowo-badawczej, dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy krajowej i międzynarodowej Pana dr. inż. Piotra Mertuszki wykonałem jako recenzent Komisji habilitacyjnej powołanej Uchwałą Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej nr 718/33/RDN08/2021-2024 z dnia 12 lipca 2023 r. Do składu komisji habilitacyjnej zostałem wyznaczony w czerwcu 2023 r. przez Radę Doskonałości Naukowej.

1. Posiadane tytuły zawodowe i stopnie naukowe

Pan dr inż. Piotr Mertuszka ukończył studia magisterskie na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej w 2008 r., uzyskując tytuł zawodowy magistra inżyniera górnictwa i geologii po wykonaniu i obronie pracy dyplomowej pt. *„Ocena systemu eksploatacji w kierunku zrobów i stref upodatnionych na przykładzie ZG Rudna”*. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie *górnictwo i geologia inżynierska* uzyskał 27 stycznia 2016 r., w macierzystej uczelni, na podstawie rozprawy doktorskiej zatytułowanej: *„Optymalizacja parametrów strzelań przodków dla uzyskania efektu wzmocnienia fali sprężystej”*.

Pan dr inż. Piotr Mertuszka po raz pierwszy ubiega się o nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

2. Przebieg pracy naukowo-zawodowej

Począwszy od stycznia 2009 r., dr inż. Piotr Mertuszka pracuje w Centrum Badawczo-Rozwojowym KGHM CUPRUM Sp. z o.o., na początku kariery jako specjalista inżynierijno-techniczny, później badawczo-techniczny a następnie na stanowiskach asystenta i adiunkta. Po uzyskaniu stopnia doktora powierzono mu także funkcję zastępcy kierownika Zakładu Mechaniki Górotworu a od początku br. jest kierownikiem tego Zakładu.

3. Formalna ocena osiągnięcia naukowego

Pan dr inż. Piotr Mertuszka ubiega się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie *nauk inżynieryjno-technicznych* w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka* za oryginalne osiągnięcie naukowe p.t. „*Bezpieczne i efektywne wydobycie złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji*”. Jako prace związane z osiągnięciem, tzn. rozprawę habilitacyjną w formie cyklu powiązanych tematycznie publikacji, Kandydat wskazuje dziewięć oryginalnych prac (oznaczone w Autoreferacie symbolami od A1 do A9). Wszystkie artykuły ukazały się w latach 2017-2022. Osiem z nich zostało opublikowanych w czasopismach z bazy Journal Citation Reports (JCR). Jest to zatem wystarczająco liczny, wartościowy naukowo i naprawdę aktualny dorobek publikacyjny.

Wszystkie artykuły z osiągnięcia to prace współautorskie (od dwóch do sześciu autorów), ale tylko w dwóch (A2 i A8), Habilitant nie jest pierwszym autorem. Deklaruje, że jego rola w powstaniu wszystkich publikacji była wiodąca, ponieważ polegała na sformułowaniu problemu badawczego i autorstwie lub współautorstwie koncepcji pracy, badaniach literaturowych, wykonaniu dużej części badań eksperymentalnych, w tym zwłaszcza badań terenowych i dołowych, analizie i interpretacji wyników oraz co bardzo istotne – a często niedoceniane – ostateczną redakcją i przygotowanie publikacji do druku. Bezsprzecznie wskazuje to na jego dominujący wkład w wybór tematyki badawczej, wykonywanie badań i publikowanie ich wyników. Oświadczenia współautorów tych publikacji nie są sprzeczne z deklaracjami Kandydata (choć czasami zawierają identyczne sformułowania), a to upoważnia mnie do stwierdzenia, że dr Piotr Mertuszka opanował i samodzielnie realizował wszystkie istotne etapy procesu badawczego – od wyboru tematyki przez osobistą realizację badań i opracowanie wyników po skuteczną ich publikację w niezłych czasopismach o zasięgu światowym (współczynniki wpływu (IF) od 0,59 do 3,62).

Obowiązkiem recenzenta jest oczywiście sprawdzenie zgodności oświadczeń Habilitanta i współautorów. Było to możliwe w jednym przypadku – w pracy A8 (*Materials* 2022, 15, 900) jest notka *Author Contributions*, zgodnie z którą jedynym twórcą koncepcji był BK (pierwszy autor). Dr Piotr Mertuszka przypisuje także sobie współudział w opracowaniu koncepcji pracy, natomiast BK w swoim oświadczeniu ogranicza swój wkład do współudziału w opracowaniu koncepcji. Rozbieżność jest ewidentna, jednak nie sposób stwierdzić, czy prawdziwe są informacje podane w publikacji A8, czy w oświadczeniach.

Tylko dwa artykuły z osiągnięcia naukowego opublikowano w czasopismach mających w swej nazwie „górnictwo” (*Archives of Mining Sciences, Przegląd Górniczy*). Siedem pozostałych ukazało się w czasopismach poświęconych przede wszystkim (lub w znacznym

stopniu) problematyce projektowania, otrzymywania, badania właściwości i zastosowań materiałów wybuchowych (*Central European Journal of Energetic Materials (3)*, *Journal of Energetic Materials*, *Propellants Explosives Pyrotechnics*, *Energies*, *Materials*). Oczywiście nie oznacza, to iż dorobek Habilitanta nie może być ulokowany w dyscyplinie *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*, wręcz przeciwnie. Znakomita większość produkowanych obecnie materiałów wybuchowych (nazywanych także materiałami energetycznymi) wykorzystywana jest właśnie w górnictwie podziemnym i odkrywkowym oraz do realizacji dużych projektów budowlanych z obszaru inżynierii lądowej i środowiskowej. Materiały, które modyfikował i badał Kandydat są przeznaczone wyłącznie do tych celów, a w szczególności do urabiania złóż techniką strzałową w kopalniach podziemnych. Innymi słowy materiał wybuchowy to narzędzie górnika, więc nic w tym dziwnego, że górnik zajmuje się doskonaleniem swego narzędzia oraz optymalizuje sposób jego wykorzystania.

Łączny współczynnik wpływu (IF) czasopism, w których ukazał się oceniany dorobek wynosi 13,624. W bazie Web of Science odnotowano, że do końca lipca 2023 r., artykuły stanowiące osiągnięcie były 21 razy cytowane przez innych autorów (średnio 2,3 powołań na publikację), co można uznać za niezły wynik, jeżeli uwzględnimy fakt, że wszystkie prace zostały opublikowane w ostatnich pięciu latach a te najwyższej punktowane (A8 – *Materials* 2022, 15, 900; IF = 3,623 oraz A9 – *Energies* 2022, 15, 6424; IF = 3,252) ukazały się dopiero w ubiegłym roku.

Z przedstawionych powyżej danych wynika, że dr inż. Piotr Mertuszka miał dominujący wkład w powstanie wszystkich artykułów będących podstawą wniosku. Bez wątpienia ta tematyka badawcza należy do dziedziny *nauk inżynieryjno-technicznych* oraz dyscypliny *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*. Stosunkowo wysokie współczynniki wpływu czasopism i dość liczne, niezależne powołania na prace Habilitanta (jak na tę dziedzinę i dyscyplinę nauki) potwierdzają ich walory poznawcze i użyteczność dla innych autorów zajmujących się tą tematyką. Oceniam, że pod względem formalnym dorobek naukowy dr. Piotra Mertuszki spełnia ustawowe wymagania niezbędne do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego.

4. Merytoryczna ocena osiągnięcia naukowego

Przedłożony do oceny zbiór publikacji jest wyjątkowo spójny merytorycznie, począwszy od obiektu badań poprzez wykorzystywaną metodykę po główny cel każdego z kolejnych etapów badań. Przedmiotem badań we wszystkich przypadkach był emulsyjny materiał wybuchowy (EMW) luzem lub nabożowany, badano wpływ różnych parametrów ładunków tego materiału (średnica ładunku, temperatura, inicjator, rodzaj uczulacza, czas

przechowywania lub termostatowania) na prędkość detonacji, natomiast motywem przewodnim i głównym celem było dążenie do poprawy bezpieczeństwa i efektywności wydobywania złoża techniką strzałową w warunkach kopalni podziemnej. Należy podkreślić, iż stwierdzenie w „*warunkach kopalni podziemnej*” ma kluczowe znaczenie, ponieważ stanowi o oryginalności i nowatorskim charakterze tej tematyki badawczej. Całkowicie zgadzam się z Habilitantem, że wyniki laboratoryjnych badań procesu detonacji górniczych materiałów wybuchowych, wykonywanych zwykle w małej skali, mogą istotnie różnić się od uzyskanych w rzeczywistych warunkach ich pracy, zwłaszcza gdy badane ładunki są wytwarzane z wykorzystaniem urządzeń i instalacji produkcyjnych (w typowych warunkach ruchowych kopalni). Upraszczając uważam, że niewystarczający stan badań opisany w dostępnej literaturze naukowej oraz duże znaczenie ich wyników dla bezpieczeństwa i efektywności wydobywania złóż w pełni uzasadniają podjęcie przez Kandydata tych badań.

Pan dr Piotr Mertuszka realizując główny cel naukowy, którym było „*określenie zasad prowadzenia bezpiecznego i efektywnego wydobywania złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji*”, poprzez wielkoskalową weryfikację wpływu wybranych warunków prowadzenia dołowych prac strzałowych na ich bezpieczeństwo i efektywność, kolejno zbadał (i) wpływ czasu przechowywania ładunków EMW i zawartości standardowego uczulacza na gęstość i prędkość detonacji w otworach strzałowych a następnie skonfrontował wyniki badań wykonanych na przodku z uzyskanymi w pełni kontrolowalnych warunkach laboratoryjnych; (ii) wpływ średnicy naboju ładunków EMW detonujących w otwartej przestrzeni na prędkość detonacji, po czym określił wpływ średnicy otworu strzałowego na prędkość detonacji i rozkład granulometryczny urobku; (iii) wpływ rodzaju środka inicjującego (pobudzacza) na dynamikę rozwoju i szybkość stabilizacji procesu detonacji w naboju ładunkach EMW; (iv) wpływ czasu przetrzymywania naboju ładunków EMW w temperaturze pokojowej na prędkość detonacji oraz ich zdolność do detonacji po długotrwałym okresie przechowywania; (v) wpływ temperatury ładunków EMW (naboju i luzem) na prędkość detonacji oraz na ich właściwości reologiczne; (vi) wpływ składu chemicznego uczulacza na gęstość, prędkość detonacji, kruszność, zdolność do wykonania pracy i parametry powietrznej fali uderzeniowej. W ostatnim etapie badań wyznaczył gęstość i kruszność próbek EMW z nowo opracowanym uczulaczem, pobranych bezpośrednio z urządzenia mieszalniczo-załadowczego, a także zmierzył prędkość detonacji nowego EMW w otworach strzałowych i dokonał analizy rozkładu wielkości cząstek urobku po odstrzale.

Do istotnych, oryginalnych i samodzielnych osiągnięć Habilitanta zaliczam: (i) wykazanie na podstawie badań laboratoryjnych i dołowych, że proces dozowania uczulacza

w produkcyjnych urządzeniach mieszalniczo-załadowniczych jest trudno kontrolowalny i w związku z tym przed napełnieniem otworów strzałowych należy każdorazowo sprawdzać, czy gęstość EMW mieści się w dopuszczalnym przedziale wartości; (ii) określenie optymalnej średnicy otworu strzałowego z punktu widzenia składu granulometrycznego (rozdrobienia) i ilości odstrzelonego urobku w warunkach panujących w kopalniach KGHM Polska Miedź S.A.; (iii) eksperymentalne potwierdzenie, że ładunki EMW w otworach strzałowych powinny być detonowane już po 20-30 min. od ich napełnienia oraz że właściwie uwrażliwiony EMW nie traci właściwości wybuchowych po upływie 48 godz., jak dotychczas uważano, lecz jest zdolny do detonacji nawet przez pół roku; (iv) wykazanie, że temperatura ładunków EMW istotnie wpływa na przebieg procesu uwrażliwiania, dynamikę zależności prędkości detonacji od czasu oraz na właściwości reologiczne EMW (elastyczność ładunków); (v) opracowanie składu nowego uczulacza i potwierdzenie, że EMW z jego udziałem charakteryzuje się korzystniejszym zestawem właściwości użytkowych od dotychczas stosowanego (krótszy czas i powtarzalny przebieg uwrażliwiania, wyższe parametry detonacyjne oraz mniejsza zawartość toksycznych gazów w produktach detonacji).

Nie mam również większych zastrzeżeń natury merytorycznej i metodycznej do badań streszczonych w autoreferacie i dokładnie opisanych w cyklu publikacji będącym podstawą wniosku. Z obowiązku recenzenta wspomnę tylko o nielicznych przypadkach niewłaściwej terminologii, np. w autoreferacie Autor nagminnie używa terminów „*prędkość uczulania*” lub „*prędkość reakcji uczulania*” pisząc o *szybkości* reakcji chemicznych zachodzących w EMW po wprowadzeniu dodatku uwrażliwiającego. Niewłaściwe jest także używanie słowa „*niewypał*” w odniesieniu do sytuacji, kiedy materiał wybuchowy w otworze strzałowym nie zostanie pobudzony do wybuchu lub zdetonuje tylko część ładunku. Właściwym terminem jest w tym przypadku „*niewybuch*” i czasami Autor użył go w swoim tekście. Niedopatrzeniem Habilitanta jest brak informacji jaka była masa ładunków detonowanych podczas pomiaru parametrów fali podmuchowej. Wyniki tych pomiarów są w tabeli 7 w Autoreferacie, ale bez znajomości masy ładunków ich interpretacja nie może być pełna a odtworzenie pomiarów w innym laboratorium jest wręcz niemożliwe. Oczywiście niekompletny opis warunków wykonania badań może się zdarzyć w Autoreferacie, ale to samo nie powinno mieć miejsca w tekście recenzowanego i najwyżej punktowanego artykułu A8 (*Materials* **2022**, *15*, 900).

Najpoważniejszym błędem merytorycznym Habilitanta jest uznanie chloranu(VII) amonu (NH_4ClO_4) za indywidualny materiał wybuchowy, którego kryształy o mikronowych rozmiarach ulegają detonacji, dzięki czemu dodatkowo uwrażliwiają i przyczyniają się do pełniejszego wykorzystania potencjału energetycznego EMW (Autoreferat, str. 40), podczas gdy związek ten można zdetonować tylko w bardzo dużych ładunkach i przy użyciu detonatora

generującego intensywną falę uderzeniową (*A. R. Clairmont Jr., I. Jaffe, D. Price, The Detonation Behavior of Ammonium Perchlorate as a Function of Charge Density and Diameter, NOLTR 67-71, United States Naval Ordnance Laboratory, White Oak, MD, USA, 20 June 1967*). Mechanizm uwrażliwiającego działania nowego uczulacza musi być zatem inny od zaproponowanego przez Kandydata. Co ciekawe ta sama błędna interpretacja umknęła uwadze recenzentów wspomnianego wyżej artykułu A8, str. 9 i 10.

Reasumując dr Piotr Mertuszka w racjonalny i konsekwentny sposób rozwija i rozszerza własną tematykę badawczą, poszukując optymalnych z punktu widzenia bezpieczeństwa i efektywności składów emulsyjnych materiałów wybuchowych i warunków prowadzenia prac strzałowych z ich wykorzystaniem w kopalniach podziemnych. W artykułach włączonych do osiągnięcia nie ogranicza się tylko do opisu warunków wykonania pomiarów i podania wartości zmierzonych parametrów, ale analizuje uzyskane wyniki i zależności, proponuje mechanizmy działania uwrażliwiającego – chociaż nie zawsze poprawne – uogólnia wyniki badań, nadając im tym samym predyktywny charakter, a to stanowi istotę metody naukowej. Badania mają zatem oryginalny i nowatorski charakter. Stwierdzam więc, że przedstawiony do oceny zbiór publikacji stanowi bardzo dobrze zdefiniowane, poprawne i spójne merytorycznie oraz oryginalne i samodzielne osiągnięcie naukowe i dlatego uznaję, że spełnia wymagania stawiane rozprawom habilitacyjnym.

5. Ocena aktywności naukowej

Dr inż. Piotr Mertuszka jest autorem jednej monografii pt. *Materiały wybuchowe emulsyjne w polskim górnictwie rud miedzi*, wydanej przez Oficynę Wydawniczą Politechniki Wrocławskiej w 2019 r. oraz autorem i współautorem sześciu kilkustronicowych (3-10 str.) rozdziałów w pracach zbiorowych. Cztery rozdziały ukazały się w wydawnictwach krajowych, w latach 2012-2014, tj. jeszcze przed uzyskaniem przez Habilitanta stopnia naukowego doktora, natomiast dwa ostatnie opublikowano w 2016 r., w języku angielskim, przy czym wydawcą jednej monografii była Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, druga natomiast została wydana w Londynie przez wydawnictwo CRC Press.

Wyłączając artykuły z głównego osiągnięcia naukowego, Habilitant może pochwalić się współautorstwem 42 innych artykułów (w tym 8 w czasopismach z bazy JCR). Przed 2015 r. opublikował 11 artykułów (jeden w *Acta Physica Polonica B*, IF = 0,671), a zatem jego aktywność publikacyjna po pierwszym awansie naukowym znacząco wzrosła (31 artykułów, w tym 7 w czasopismach posiadających współczynnik wpływu).

W dniu 9 stycznia 2023 r. (data zakończenia redagowania wniosku), w bazie *Web of Science* odnotowano 21 publikacji, w których jednym z autorów był Piotr Mertuszka.

Sumaryczny współczynnik wpływu wszystkich jego publikacji wynosił wtedy 39,092 (zgodnie z rokiem publikacji), a łączna liczba punktów MNiSW/MNiE była równa 1841, z czego tylko 95 za publikacje (artykuły i rozdziały w pracach zbiorowych), które ukazały się przed doktoratem. Wszystkie publikacje, włączając te z rozprawy habilitacyjnej, były 84 razy cytowane (63 razy przez innych badaczy), a na 6 z nich powoływano się co najmniej sześciokrotnie (indeks H = 6).

Aktualne wskaźniki naukometryczne Kandydata (*Web of Science*, 7 sierpnia 2023 r.) są następujące: 27 publikacji naukowych w czasopismach/wydawnictwach z bazy JCR; 109 cytowań, w tym 71 niezależnych; indeks Hirscha 6. Reasumując w ciągu niespełna 14 lat kariery zawodowej i naukowej, dr Piotr Mertuszka w znacznym stopniu przyczynił się do powstania w sumie 27 publikacji z IF, niektóre w wysoko punktowanych czasopismach (np.: *Tunnelling and Underground Technology* IF = 5,915; *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering* IF = 4,338; *Sensors* IF = 3,847), które były 71 razy cytowane przez innych autorów.

Wyniki badań Habilitanta były prezentowane osobiście przez niego lub współautorów także na 69 konferencjach krajowych i międzynarodowych (35 razy po uzyskaniu stopnia doktora). W 42 przypadkach były to referaty. O wygłoszenie 12 z nich Kandydat został poproszony przez organizatorów. Większość prezentowanych prac była opublikowana w materiałach pokonferencyjnych. Jak można sądzić z tytułów tych prac, ich treść w dużym stopniu pokrywa się z treścią wcześniej omówionych artykułów. Aktywność naukowa Piotra Mertuszki przejawiała się także poprzez pracę w komitetach organizacyjnych 2 konferencji naukowych oraz członkostwo w komitetach redakcyjnych i radach naukowych 3 czasopism, w tym jednego z listy JCR. Począwszy od 2015 r., dr Mertuszka jest systematycznie proszony o recenzowanie artykułów zgłoszonych do czasopism krajowych i międzynarodowych. Do stycznia 2023 r. napisał 37 recenzji (18 dla czasopism z listy JCR).

Podsumowując ocenę całego dorobku publikacyjnego dr. Piotra Mertuszki należy przyznać, że jest on dość liczny jak na tak krótki czas pracy naukowej, spójny tematycznie i wartościowy pod względem merytorycznym, a także właściwie ilustruje jego drogę do samodzielności naukowej. Tematyka badawcza mieści się w dwóch współzależnych i komplementarnych obszarach, tj. szeroko rozumianej **geomechaniki** (stateczność wyrobisk podziemnych, profilaktyka tąpaniowa, zagrożenia geomechaniczne) oraz **techniki strzałowej** (materiały wybuchowe, dobór parametrów strzelań, ocena jakości środków strzałowych). Najwięcej najcenniejszych publikacji pojawiło się po doktoracie (szczególnie w latach 2021-2022), a zatem aktywność publikacyjna, samodzielny dorobek naukowy i rozpoznawalność Habilitanta w środowisku naukowym znacząco powiększyły się po ostatnim

awansie. Dorobek ten spotkał się z dość dobrym odbiorem przez międzynarodową społeczność naukową, co w pełni uzasadnia nadanie mu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

6. Ocena dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

W zakresie statutowej działalności KGHM CUPRUM nie ma kształcenia studentów, ale mimo to również na tym polu Kandydat ma znaczące osiągnięcia. Swoją bogatą wiedzę i doświadczenie przekazuje studentom z Politechniki Wrocławskiej począwszy od roku akademickiego 2016/2017. Odbywa się to w formie wykładów i ćwiczeń prowadzonych w języku angielskim z przedmiotów: *Tunnel and Underground Excavation Design, Theory and Practice in Geomechanics* oraz *Rock Mechanics*. Ponadto w latach 2018-2022 był opiekunem 6 prac dyplomowych realizowanych na Wydziale Geoinżynierii Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej a także sprawował funkcję promotora pomocniczego w jednym przewodzie doktorskim. Poza zajęciami dydaktycznymi i promotorstwem, czterokrotnie nadzorował praktyki studenckie (staże), które odbywały się w Zakładzie Mechaniki Górotworu KGHM CUPRUM. Tematyka wszystkich prowadzonych zajęć dydaktycznych ściśle wiąże się z zainteresowaniami badawczymi Kandydata, a to jest warunek efektywnego przekazywania studentom aktualnej wiedzy.

Habilitant był i pewnie wciąż jest organizatorem, koordynatorem oraz aktywnym uczestnikiem wielu wydarzeń popularyzujących naukę oraz przybliżających problematykę eksploatacji złóż rud miedzi w Polsce i zawodu górnika wśród dzieci i młodzieży. Do najważniejszych przedsięwzięć z tego obszaru zaliczam: udział w spotkaniach edukacyjnych z dziećmi i młodzieżą poświęconych górnictwu i trudowi pracy górniczej; zajęcia terenowe dla studentów Politechniki Wrocławskiej oraz dla grup studentów zagranicznych programów edukacyjnych, które odbywały się w kopalni migmatytu i amfibolitu w Piławie Górnej, podziemnym magazynie gazu w Wierzchowicach oraz kopalniach rud miedzi Rudna i Polkowice-Sieroszowice; opiekę nad studentami z zagranicznych uczelni w trakcie szeregu wyjazdów technologicznych do Oddziałów Górniczych KGHM Polska Miedź S.A. Bez wątpienia jest to jeden z najlepszych sposobów rozbudzania pasji badawczej i popularyzacji nauki wśród młodych ludzi, a zaangażowanie Habilitanta w te przedsięwzięcia świadczy, że sam jest pasjonatem postępu technicznego w górnictwie, którego siłą napędową są oczywiście badania naukowe.

Działalność organizacyjna Habilitanta jest widoczna nie tylko w miejscu pracy, ale również w licznych stowarzyszeniach naukowych i zawodowych. Powierzone mu funkcje i stanowiska w KGHM CUPRUM (zastępca, a następnie kierownik zakładu) oraz członkostwo w organach kolegialnych (członek/zastępca przewodniczącego Rady Naukowej) świadczą

o zaufaniu, jakim darzą go przełożeni i współpracownicy. Dowodem na jego zaangażowanie w animowanie działalności naukowej, badawczo-rozwojowej i integrowanie środowiska zawodowego jest aktywne członkostwo w Stowarzyszeniu Inżynierów i Techników Górnictwa (SITG); Stowarzyszeniu Polskich Inżynierów Strzałowych (SPIS) oraz w Sekcji Górnictwa Podziemnego Rud Miedzi Komitetu Górnictwa Polskiej Akademii Nauk. Z kolei wyrazem uznania dla jego wiedzy i fachowości jest pełnienie funkcji rzeczoznawcy Wyższego Urzędu Górniczego do spraw ruchu zakładu górniczego a także przyznanie mu prestiżowego tytułu Eksperta Naczelnej Organizacji Technicznej.

Dr Piotr Mertuszka był wielokrotnie nagradzany oraz wyróżniany medalami za swą działalność naukowo-badawczo-rozwojową i organizacyjną przez Prezesa KGHM CUPRUM. Ponadto Minister Aktywów Państwowych nadał mu honorowy stopień górniczy Dyrektora Górniczego II stopnia a Prezydent RP odznaczył go brązowym medalem za długoletnią służbę.

7. Ocena współpracy krajowej i międzynarodowej

Dr Piotr Mertuszka wykazał się niezwykłą otwartością na międzynarodową i krajową współpracę naukową. Współpracował łącznie z kilkudziesięcioma instytucjami naukowymi lub uczelniami, w zdecydowanej większości zagranicznymi, w ramach wspólnych przedsięwzięć naukowo-badawczych oraz projektów międzynarodowych. Do najważniejszych należą: *Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen* (Niemcy), *Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques* (Francja), *Colorado School of Mines* (Stany Zjednoczone), Luleå Tekniska Universitet (Szwecja), *D'Appolonia Engineering* (Stany Zjednoczone), Główny Instytut Górnictwa oraz Wojskowa Akademia Techniczna.

Ponadto, realizując duże projekty finansowane z 7. Programu Ramowego, programu Horyzont 2020, a także programu Interreg Baltic Sea, współpracował z kilkudziesięcioma firmami, zarówno krajowymi, jak i zagranicznymi, świadczącymi usługi w zakresie wdrażania innowacyjnych technologii dla przemysłu. Jego wkład w realizację tych projektów musiał być znaczący, ponieważ wyniki badań stały się podstawą 26 publikacji jego współautorstwa w czasopiśmie naukowych, 14 referatów konferencyjnych oraz udział w jednym krajowym i 9 międzynarodowych konsorcjach badawczych (7 projektów wykonanych i 3 w trakcie realizacji).

Podczas realizacji wspomnianych projektów badawczych Habilitant był lub jest członkiem zespołu projektowego (wykonawcą części zadań badawczych). W niektórych pełnił dodatkowo funkcję koordynatora grupy zadań lub kierownika ze strony KGHM CUPRUM. Osobiście nie pozyskał i samodzielnie nie kierował żadnym projektem badawczym. Niemniej jednak podejmował liczne działania zespołowe w celu ich pozyskania, ponieważ w dziesięciu

przypadkach starania te zakończyły się sukcesem a zatem wnioski musiały być bardzo dobrze przygotowane. Bez wątplenia Habilitant uczestniczył w redagowaniu tych wniosków, więc przypuszczam, że posiadał umiejętności niezbędne do samodzielnego ubiegania się o zewnętrzne finansowanie (środki z innych źródeł niż KGHM CUPRUM) prac badawczo-rozwojowych swego pomysłu.

8. Konkluzja

Podsumowując przedstawione powyżej opinie, fakty i oceny dochodzę do wniosku, że dr inż. Piotr Mertuszka jest dojrzałym i samodzielnym pracownikiem naukowym ze sprecyzowanym obszarem zainteresowań naukowych. Po ostatnim awansie naukowym w 2016 r. uczestniczył w realizacji i z własnej inicjatywy prowadził liczne prace badawczo-rozwojowe mające na celu poprawę bezpieczeństwa i efektywności urabiania złóż techniką strzałową z wykorzystaniem emulsyjnych materiałów wybuchowych. Wyniki tych badań zostały opublikowane w czasopismach z bazy JCR i poprzez dość liczne cytowania zyskały uznanie społeczności naukowej zajmującej się podobną tematyką a ponadto są na bieżąco wykorzystywane przez służby strzałowe kopalń KGHM Polska Miedź S.A.

To wszystko upoważnia mnie do stwierdzenia, że zbiór publikacji będący podstawą postępowania habilitacyjnego oraz cały dotychczasowy dorobek naukowy i technologiczny Wnioskodawcy spełniają wymagania zawarte w art. 219 ust. 1 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2021 r., poz. 478 z późn. zmianami) oraz w powiązanych przepisach i tym samym dokumentują osiągnięcie naukowe, którego konsekwencją jest znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej *inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka*. Popieram wnioski o nadanie Panu dr. Piotrowi Mertuszcze stopnia naukowego doktora habilitowanego i wnoszę do Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.



Stanisław Cudziło

Warszawa, dn. 10 sierpnia 2023 r.