

Prof. dr hab. inż. Piotr Małkowski
Katedra Geomechaniki, Budownictwa i Geotechniki
Wydział Inżynierii Lądowej i Gospodarki Zasobami
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków

Recenzja

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
Pana dr inż. Piotra Mertuszki
w związku z postępowaniem w sprawie nadania stopnia doktora
habilitowanego
w dziedzinie: nauki inżynieryjno-techniczne
w dyscyplinie: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

1. Podstawa formalna opracowania recenzji, uwagi wstępne

Podstawę formalną opracowania recenzji stanowi uchwała nr 718/RDND08/2021-2024 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 12.07.2023, która powołała komisję habilitacyjną, w skład której zostałem powołany jako recenzent. Powierzenie mi funkcji recenzenta znalazło się w piśmie nr RDN08/97/2023 Rady Dyscypliny Naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Wrocławskiej z dnia 12.07.2023, oraz zawiadomieniu nr 28/07/D08/2023 z Politechniki Wrocławskiej z dnia 14.07.2023, w którym Prorektor ds. Nauki informuje mnie o obowiązkach wynikających z wyznaczenia mojej osoby na recenzenta i członka komisji habilitacyjnej.

Opinię sporządzono na podstawie następujących dostarczonych dokumentów i materiałów:

- kopii poświadczonego dokumentu potwierdzającego posiadanie stopnia doktora inżyniera,
- autoreferatu zawierającego dane osobowe, informacje na temat zatrudnienia, posiadanych dyplomach i stopniach naukowych, omówienie osiągnięć naukowych i naukowo-badawczych (w tym zawierających wyróżniony cykl dziewięciu publikacji o wspólnej tematyce stanowiących kluczową część dorobku naukowego), informacje o naukowej współpracy międzynarodowej i krajowej, udziału w projektach i konferencjach, informacje o osiągnięciach dydaktycznych,

organizacyjnych i popularyzujących naukę, a także innych osiągnięciach naukowych nie opisanych wcześniej oraz dane naukometyczne;

- zbiorczego wykazu osiągnięć naukowych;
 - kopii cyklu publikacji powiązanych tematycznie, stanowiących wg habilitanta zasadniczą część dorobku naukowego;
 - oświadczeń współautorów ww. prac;
 - poświadczeń współpracy z jednostkami naukowymi;
 - poświadczeń wybranych osiągnięć dydaktycznych;
 - poświadczeń wykładów wygłoszonych na zamówienie;
 - poświadczeń innych osiągnięć (np. dyplom nadania stopnia górniczego lub referencji KGHM S.A. w zakresie badań środków strzałowych opracowanych przez habilitanta);
 - kopii nagród i dyplomów;
- oraz dodatkowo informacji z bazy Scopus.

Dorobek został oceniony zgodnie z kryteriami oceny dorobku kandydata ubiegającego się stopień doktora habilitowanego zawartego w art. 219 ust. 1 ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku - *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018, poz. 1668), aktualnej w świetle późniejszych zmian tj. obwieszczeniu Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 marca 2022 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2022, poz. 574) oraz ustawy z dnia 13 stycznia 2023 roku o zmianie ustawy – *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz niektórych innych ustaw* (Dz.U. 2023, poz. 212).

Dostarczone dokumenty spełniają natomiast wymogi zawarte w rozdziale 2 u. 2 rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodzie doktorskim, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. 2018, poz. 261).

2. Ścieżki kariery edukacyjnej i zawodowej Habilitanta

Dotychczasowy przebieg edukacji wyższej Pana dr inż. Piotra Mertuszki był następujący:

- ✓ studia na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej we Wrocławiu na specjalności: Eksploatacja podziemna i odkrywkowa złóż - dyplom magistra inżyniera uzyskany w 2008 roku;

- ✓ obrona rozprawy doktorskiej na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej we Wrocławiu, zatytułowanej „*Optymalizacja parametrów strzelan przodków dla uzyskania efektu wzmocnienia fali sprężystej*”, wykonanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Witolda Pytla i uzyskanie stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie: Górnictwo i geologia inżynierska – 27.01.2016.

Dotychczasowy przebieg zatrudnienia Pana dr inż. Piotra Mertuszki był następujący:

- ✓ specjalista inżynierijno-techniczny w KGHM Cuprum Sp. z O.O. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu: 2009-2012,
- ✓ specjalista badawczo-techniczny w KGHM Cuprum Sp. z O.O. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu: 2012-2013,
- ✓ asystent w KGHM Cuprum Sp. z O.O. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu: 2013-2017,
- ✓ adiunkt w KGHM Cuprum Sp. z O.O. Centrum Badawczo-Rozwojowe we Wrocławiu: 2017-do teraz.

Należy zauważyć, że z chwilą przeniesienia na stanowisko adiunkta Habilitant pełnił i pełni szereg funkcji:

- zastępcy kierownika Zakładu Mechaniki Górnotworu (1.01.2017-30.09.2022),
- p.o. kierownika Zakładu Mechaniki Górnotworu (1.10.2022-31.12.2022),
- kierownika Zakładu Mechaniki Górnotworu (1.01.2023 – do teraz).

Według informacji zawartych w dostarczonych materiałach dr Mertuszka nie był zatrudniony w innych jednostkach poza KGHM Cuprum Sp. z O.O. Centrum Badawczo-Rozwojowym we Wrocławiu.

3. Ocena osiągnięcia naukowego i istotnej aktywności naukowej

Aktywność naukowa i wkład Pana dr inż. Piotr Mertuszki w rozwój dyscypliny: Inżynieria środowiska, Górnictwo i Energetyka zostały ocenione przede wszystkim na podstawie zestawu prac naukowych, których rezultaty ujęto w 9 publikacjach wskazanych jako *osiągnięcie naukowe*. Dr inż. Piotr Mertuszka zatytułował je: „**Określenie zasad prowadzenia bezpiecznego i efektywnego wydobywania złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji**”. Do przedmiotowych publikacji zaliczył:

1. **Mertuszka P.**, Fuławka K., Pytlik M., Wincenciak J., Wawryszewicz A. The influence of time on the density and detonation velocity of bulk emulsion explosives – a case study

- from Polish copper mines. *Central European Journal of Energetic Materials*, vol. 16 (2), 2019, s. 245–258; DOI: 10.22211/cejem/109839.
Punktacja MNiSW: **70 pkt**, Impact Factor: **1,098**.
2. Kramarczyk B., **Mertuszka P.** Study of the influence of sensitizer content on the density of a bulk emulsion explosive used in underground operations. *Central European Journal of Energetic Materials*, vol. 18 (4), 2021, s. 429–447, DOI: 10.22211/cejem/144498.
Punktacja MEiN: **70 pkt**, Impact Factor: **0,948**.
 3. **Mertuszka P.**, Cenian B., Kramarczyk B., Pytel W. Influence of explosive charge diameter on the detonation velocity based on Emulinit 7L and 8L bulk emulsion explosives. *Central European Journal of Energetic Materials*, vol. 15 (2), 2018, s. 351–363, DOI: 10.22211/cejem/78090.
Punktacja MNiSW: **25 pkt**, Impact Factor: **1,040**.
 4. **Mertuszka P.**, Szumny M., Fuławka K., Maślej J., Saiang D. The effect of the blasthole diameter on the detonation velocity of bulk emulsion explosive in the conditions of selected mining panel of the Rudna mine. *Archives of Mining Sciences*, vol. 64 (4), 2019, s. 725–737, DOI: 10.24425/ams.2019.131062.
Punktacja MNiSW: **40 pkt**, Impact Factor: **0,589**.
 5. **Mertuszka P.**, Fuławka K., Cenian B., Kramarczyk B. Wpływ sposobu pobudzenia materiału wybuchowego emulsyjnego luzem na prędkość detonacji na przykładzie Emulinitu 8L. *Przegląd Górniczy*, nr 5/2017, s. 8–16.
Punktacja MNiSW: **7 pkt**, Impact Factor: -.
 6. **Mertuszka P.**, Kramarczyk B. The impact of time on the detonation capacity of bulk emulsion explosives based on Emulinit 8L. *Propellants, Explosives, Pyrotechnics*, vol. 43 (8), 2018, s. 799–804, DOI: 10.1002/prop.201800062.
Punktacja MNiSW: **25 pkt**, Impact Factor: **1,749**.
 7. **Mertuszka P.**, Fuławka K., Pytlik M., Szastok M. The influence of temperature on the detonation velocity of selected emulsion explosives. *Journal of Energetic Materials*, vol. 38 (3), 2020, s. 336–347, DOI: 10.1080/07370652.2019.1702739.
Punktacja MNiSW: **70 pkt**, Impact Factor: **1,325**.
 8. Kramarczyk B., Pytlik M., **Mertuszka P.**, Jaszcz K., Jarosz T. Novel sensitizing agent formulation for bulk emulsion explosives with improved energetic parameters. *Materials*, vol. 15 (3), 2022, s. 900, DOI: 10.3390/ma15030900.
Punktacja MEiN: **140 pkt**, Impact Factor: **3,623**.

9. **Mertuszka P.**, Kramarczyk B., Pytlik M., Szumny M., Jaszcz K., Jarosz T.

Implementation and verification of effectiveness of bulk emulsion explosive with improved energetic parameters in an underground mine environment. *Energies*, vol. 15 (17), 2022, s. 6424; DOI: 10.3390/en15176424.

Punktacja MEiN: **140 pkt**, Impact Factor: **3,252**.

Ponadto Kandydat w wykazie publikacji podał, że jest autorem lub współautorem 49 innych publikacji: artykułów, rozdziałów w monografii i monografii. Po doktoracie, a więc w ciągu 7 lat, opublikował 42 prace naukowe. Trzy prace w dorobku Habilitanta są samodzielne. Wymienia także osiem osiągnięć projektowych, konstrukcyjnych, technologicznych dla warunków kopalń podziemnych KGHM Polska Miedź S.A., w tym metodę badań środków strzałowych *in situ*, nowe narzędzie informatyczne do wspomagania robót strzałowych, metodę oznaczania kruszności materiałów wybuchowych emulsyjnych luzem w warunkach *in situ* – czy też nową metodę strzelań odprężających i metodę oceny efektywności strzelań odprężających. Osiągnięcia nie zakończyły się patentami z powodów formalnych dotyczących przenoszenia praw autorskich i charakteru prac dedykowanych dla KGHM Polska Miedź S.A. Wykazany dorobek, pod względem ilościowym można uznać za znaczący.

Wstępnie wartość merytoryczną tego dorobku można ocenić po wartościach wskaźników, a mianowicie: indeksie wpływu - Impact Factor IF 39,092, sumarycznej liczbie punktów za publikacje wg MNiSW 1841 (w tym 1746 po uzyskaniu stopnia doktora od 2016 roku), liczbie cytowań 84 (Web of Science) i indeksie Hirscha 6 (Web of Science i Scopus). Należy jednak zauważyć, że liczba cytowań w bazie Scopus (nie jest ona wymieniona jako główne kryterium oceny dorobku w rozporządzeniu MNiSzW z dnia 1 września 2011, Dz. U. 2011, nr 196, poz. 1165, ale obecnie stanowi drugą wiodącą bazę dorobku publikacyjnego na świecie) wynosi 147. Wszystkie te miary plasują prace naukowe Habilitanta w grupie średnio-wysokiego dorobku, jaki bywa poddawany ocenie dla osób wnioskujących o stopień doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Może na ten rezultat wpływać fakt, że habilitant publikował generalnie w mniej znaczących czasopismach naukowych (Q2 i Q3). Zdecydowana większość prac jest współautorska, ale wynika ona ze specyfiki prowadzonych badań i multidyscyplinarnej tematyki, która dotyczy m.in. prowadzenia robót strzałowych, eksploatacji górniczej, chemii materiałów wybuchowych, monitoringu górotworu i geomechaniki. Należy zauważyć, że wartość indeksu Impact Factor, jaki dr Mertuszka osiągnął w publikacjach przed ukończeniem doktoratu była znikoma (IF = 0,671), natomiast po uzyskaniu stopnia doktora istotnie go zwiększył. Powyższe liczby wskazują, że tematyka badawcza Habilitanta jest ważna i jest ona chętnie publikowana w czasopismach o wysokich parametrach naukometrycznych.

Zgodnie z art. 16. ust. 1. Ustawy z 14 marca 2003 roku i aktualizacją z dnia 27 września 2017 roku do postępowania habilitacyjnego może zostać dopuszczona osoba, która posiada stopień doktora oraz „osiągnięcia naukowe lub artystyczne, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora, stanowiące znaczny wkład autora w rozwój określonej dyscypliny naukowej lub artystycznej oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową lub artystyczną”. Osiągnięcie może stanowić między innymi „dzieło opublikowane w całości lub w zasadniczej części, albo cykl publikacji powiązanych tematycznie” (art. 16. ust. 2, pkt 1.). Przedstawiony mi do recenzji przez Habilitanta cykl dziewięciu publikacji, które autor zatytułował wspólnie: „**Określenie zasad prowadzenia bezpiecznego i efektywnego wydobywania złoża techniką strzałową w komorowo-filarowym systemie eksploatacji**” można uznać za istotny dorobek naukowy. Podoba mi się logiczna i konsekwentna realizacja badań dotycząca emulsyjnych materiałów strzałowych luzem, poczynając od badań materiałów wybuchowych w skali laboratoryjnej i ich parametrów związanych ze skutecznością urabiania, poprzez optymalizację parametrów technicznych robót strzałowych i doboru najlepszego do tego celu MW, a skończywszy na propozycji nowej formuły materiału i badaniach w skali przemysłowej w kopalni pod ziemią. Szczegółowy opis kolejnych kroków badawczych przedstawiony w autoreferacie pokazuje, że Autor badań umie stawiać sobie pytania naukowe i umiejętnie je rozwiązywać.

Podjęty przez dr Mertuszkę problem naukowy stanowiący główne osiągnięcie naukowe dotyczy istoty stosowania materiałów wybuchowych emulsyjnych w polskich kopalniach rud miedzi na tle istniejących uwarunkowań technologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wybranych parametrów technologii eksploatacji na efekt robót strzałowych. Specyfika każdego górotworu w miejscu zalegania złoża, biorąc pod uwagę jego wytrzymałość, temperaturę i naprężenia wynikające z głębokości zalegania, specyfika prowadzenia robót górniczych związana z przyjętym systemem eksploatacji, a także dodatkowe czynniki ograniczające postęp robót (w przypadku polskich kopalń miedzi - zagrożenie tąpnięciami) sprawia, że nie można bezrefleksyjnie przenosić doświadczenia w zakresie urabiania skał MW uzyskiwane w innych kopalniach na świecie. Potrzebna jest wiedza w zakresie zależności pomiędzy parametrami MW a efektywnością urabiania, która następnie przekłada się na wybór optymalnego materiału wybuchowego dla danych warunków górniczo-geologicznych, z uwzględnieniem bezpieczeństwa załogi. W każdym przypadku dochodzą jeszcze uwarunkowania techniczne dotyczące robót strzałowych (np. średnica otworów związana z dostępnością koronek wiertniczych) lub sprawy organizacyjne, związane np. z ilością kupowanego MW i jego czasem przechowywania, również pod ziemią.

Swoje badania Habilitant rozpoczął zatem od badań wpływu czasu na właściwości fizyczne materiałów wybuchowych emulsyjnych luzem przechowywanych w warunkach podziemnych, oceniając ich zdolności detonacyjne wraz z badaniem wpływu na prędkość detonacji ilości i rodzaju uczulacza (publikacja A1). Następnie zweryfikował wyniki zmian gęstości materiału wybuchowego w czasie uzyskanych w warunkach laboratoryjnych, przy zachowaniu wysokiej dokładności mieszania, badając, czy proces mieszania składników może przebiegać w sposób kontrolowany przez użytkowników. Ten etap prac poprzedzono szczegółową analizą wyników badań gęstości materiału wybuchowego emulsyjnego luzem prowadzonych pod ziemią przez górników strzałowych dla losowo wybranych wozów strzałowych (publikacja A2). Po wykonaniu podstawowych badań w zakresie jakości MW emulsyjnych luzem przechowywanych pod ziemią Habilitant sprawdził także, czy z upływem czasu dochodzi do utraty właściwości wybuchowych emulsyjnych materiałów wybuchowych (publikacja A6). Z punktu widzenia bezpieczeństwa prowadzonych robót górniczych jest to niezwykle ważne zagadnienie. Autor stwierdził, że nawet po 6 miesiącach przechowywania zdolności detonacyjne badanych materiałów są nadal wysokie, obalając teorie mówiące o znaczącym spadku możliwości eksplozji długo przechowywanych MW, w szczególności w warunkach dołowych. Wyniki badań dotyczących wpływu czasu przebywania próbek materiału wybuchowego emulsyjnego w ustalonej temperaturze oraz wpływu temperatury na prędkość detonacji materiału wybuchowego przedstawił w kolejnej pracy (publikacja A7), badając zarówno obniżenia parametrów detonacyjnych materiału wybuchowego emulsyjnego, jak i emulsyjnych materiałów nabojoyanych. Ww. prace pozwoliły na porównanie efektywności działania emulsyjnych MW, nabojoyanych i nienabojoyanych, stosowanych w KGHM Polska Miedź S.A. oraz określenia maksymalnego czasu ich przechowywania.

W celu optymalizacji efektywności robót strzałowych Habilitant prowadził równoległe prace mające na celu określenie wpływu średnicy ładunku materiału wybuchowego emulsyjnego luzem na prędkość detonacji oraz ocenę takiej średnicy ładunku, która może doprowadzić do przerwania detonacji (publikacja A3). Taka wiedza jest niezbędna dla określenia wpływu średnicy otworu strzałowego na prędkość detonacji materiału wybuchowego emulsyjnego luzem. W tym miejscu bowiem należy brać pod uwagę technikę wiercenia oraz średnice koronek wiertniczych stosowanych powszechnie w danym zakładzie górniczym. Autor stwierdził, że jest taka średnica otworów strzałowych, dla których prędkości detonacji jest największa, co oznacza wówczas odpowiednie wykorzystanie energii zastosowanego materiału wybuchowego (publikacja A4). To z kolei przekłada się na oszczędności w jego całkowitym zużyciu.

Na podstawie początkowych doświadczeń dr Mertuszka przeanalizował także wpływ zastosowanego środka inicjującego wybuch na prędkość detonacji materiału wybuchowego emulsyjnego luzem. Wyzaczył również na jakich długościach otworów strzałowych i w jakiej odległości od miejsca inicjacji wybuchu, materiał wybuchowy detonował już ze stałą prędkością (publikacja A5).

Wszystkie ww. prace pozwoliły na zdefiniowanie parametrów, jakimi powinien charakteryzować się nowy materiał wybuchowy dla kopalń podziemnych. Dlatego też Habilitant podjął zakończoną sukcesem próbę modyfikacji stosowanego obecnie składu materiału wybuchowego emulsyjnego luzem, przyjmując, że nowy materiał wybuchowy musi charakteryzować się co najmniej takimi samymi parametrami detonacyjnymi, jak stosowane obecnie MW. Na podstawie wielomiesięcznych analiz laboratoryjnych oraz szeregu prób poligonowych, podczas których prowadzono pomiary prędkości detonacji analizowanych materiałów wybuchowych, wyłoniono dwa najlepsze BK-1 i Emulinit 8L, które charakteryzowały się największymi prędkościami detonacji. Opracowany nowy materiał wybuchowy charakteryzuje się wyższymi parametrami detonacyjnymi oraz znacznie szybszym, bardziej przewidywalnym i stabilniejszym przebiegiem reakcji uczulania w porównaniu do stosowanego obecnie materiału wybuchowego. Autor opisał szczegóły w publikacji A8. W ostatnim etapie swoich prac habilitant zweryfikował efektywność nowej odmiany materiału wybuchowego emulsyjnego luzem w warunkach podziemnych. W trakcie prób ruchowych przeprowadził badania gęstości i kruszności materiału wybuchowego dla próbek pobranych bezpośrednio z modułu mieszalniczo-załadowczego, a także przeprowadził pomiary prędkości detonacji w otworach strzałowych oraz analizę rozdrobnienia urobku po strzelaniu (publikacja A9). Opracowany nowy materiał wybuchowy charakteryzuje się znacznie szybszym i bardziej stabilnym przebiegiem reakcji uczulania w odniesieniu do stosowanego obecnie w kopalniach miedzi materiału wybuchowego, co poprawi efektywność i bezpieczeństwo wydobywania

Prowadząc samemu badania w kopalniach pod ziemią wiem, jak dużym są one wyzwaniem organizacyjnym i technicznym, szczególnie, aby móc przeprowadzić doświadczenia w zbliżonych warunkach górniczo-geologicznych w sąsiednich przodkach, za pomocą aparatury badawczej. Wymagają one dużego zaangażowania osób dozoru i załogi oraz przychylności dyrekcji kopalni. Tą część dorobku naukowego oceniam bardzo wysoko, bowiem nie ma nauki bez eksperymentu. Eksperyment w warunkach kopalni podziemnej jest wyjątkowo trudny do przeprowadzenia i bardzo niewielu badaczy tego dokonało i dokonuje.

Choć w oświadczeniach nie ma wpisanego procentowego udziału Habilitanta w publikacjach, załączony opis, zgodnie z oświadczeniami współautorów pozwala sądzić, że był on

zwykle największy. Obejmował sformułowania celów i założeń badawczych, opracowania harmonogramu i zakresu badań, udziału w badaniach oraz analizy wyników.

Wśród pozostałych publikacji wymienionych w dorobku naukowym wiele z nich dotyczy tematyki opisanej powyżej. Dr inż. Piotr Mertuszka publikował je w polskich czasopismach branżowych (Przeglądzie Górniczym - 7, Zeszytach Naukowych IGSMiE PAN - 1 i Cuprum - 2). Takie podejście uważam za słuszne, bowiem przedstawione powyżej osiągnięcie Habilitanta i jego analizy mają przede wszystkim wymiar praktyczny i służą rozwojowi techniki strzałowej w górnictwie. Wyniki badań muszą być zatem zamieszczane w czasopismach branżowych w języku polskim.

Oprócz ww. wiodącego zagadnienia dr Mertuszka zajmuje się także tematami związanymi z urabianiem złóż w kopalniach rud miedzi LGOM, stanem naprężenia w górotworze, w szczególności po zjawiskach sejsmicznych wymuszonych strzelaniem odprężającym przy użyciu MW oraz statecznością wyrobisk podziemnych, w tym monitoringiem obudowy kotwowej i badaniami nad konstrukcją nowej kotwy stalowej. Prace dotyczące ww. zagadnień zawarł w publikacjach w języku polskim i angielskim, w tym w 10 wysokopunktowanych czasopismach zagranicznych. Jedno z nich, wg wykazu czasopism punktowanych MEiN, ma wartość 200-punktową i jedno 140-punktową.

Podsumowując, zaprezentowane w cyklu publikacji przez Pana dr inż. Piotra Mertuszki wyniki prac można zaliczyć do oryginalnych osiągnięć naukowych Habilitanta, świadczących o jego umiejętnościach prowadzenia badań i wyciągania naukowych i użytecznych wniosków. Wraz z pozostałymi publikacjami stanowią one istotny wkład do dorobku naukowego w dyscyplinie naukowej Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka. Uważam, że Habilitant ze względu na charakter swoich badań zachowuje właściwe proporcje pomiędzy niskopunktowanymi publikacjami krajowymi a wysokopunktowanymi publikacjami światowymi. Publikacje w takich czasopismach jak: *Journal of Rock Mechanics and Geotechnical Engineering*, *Tunnelling and Underground Space Technology*, *Energies*, *Materials*, *Sensors* (2), *Journal of Sustainable Mining*, *Shock and Vibration*, *Central European Journal of Energetic Materials* (4), czy *Journal of Energetic Materials* zdecydowanie zasługują na uznanie i w znacznej mierze przyczyniły się do uzyskania dość wysokiego sumarycznego wskaźnika IF = 39,092. W celu zachowania jakości swojego dorobku Habilitant powinien jednak dbać o to, aby przybywało publikacji w czasopismach zagranicznych z pierwszego kwartyla (Q1).

Należy podkreślić, że dr inż. Piotr Mertuszka wyniki badań, w których brał udział od 2010 roku były prezentowane łącznie na 69 konferencjach, zatem na ok. 5 konferencjach rocznie. 31 konferencji odbywało się w języku angielskim. Habilitant 42-krotnie był referującym (w tym m.in. na konferencjach w Finlandii, Bułgarii, Słowacji, Węgrzech, Rosji, Turcji i Chile), co

pokazuje, że potrafi przekazać wyniki swoich doświadczeń i jeżeli jest taka potrzeba – odpowiedzieć na pytania słuchaczy. Referaty kandydata były kilkakrotnie wyróżniane m.in. na konferencjach w Starej Lesnej na Słowacji (2013-2015), Sankt Petersburgu w Rosji (2015 i 2016), w Albanii w Bułgarii (2017 i 2019). Został również I nagrodę zespołową w konkursie im. prof. Bolesława Krupińskiego za najlepszy artykuł opublikowany na łamach *Przeglądu Górniczego* w 2015 roku. W tym samym roku od Prezesa Zarządu KGHM CUPRUM otrzymał II nagrodę zespołową (z prof. W. Pytlem) za liczbę publikacji i liczbę punktów opublikacyjnych.

O umiejętności wypowiedzenia swoich racji naukowych świadczy również fakt wykonywania recenzji do czasopism naukowych, których łącznie jest 37 (11 potwierdzonych w bazie Web of Science), między innymi do periodyków z bazy JCR: Central European Journal of Energetic Materials, Mining, Metallurgy & Exploration, Shock and Vibration, Journal of Energetic Materials, Minerals, Journal of Zhejiang University, Applied Sciences i Sustainability.

Istotną aktywnością naukową dr inż. Piotra Mertuszki jest udział w badawczych programach krajowych i międzynarodowych oraz w 10 projektach badawczych, w tym 9 międzynarodowych. Przed uzyskaniem stopnia doktora uczestniczył on w 7 zespołach projektów badawczych, a po – w 3. W projektach tych był 5-krotnie kierownikiem lub koordynatorem projektu ze strony KGHM CUPRUM. Choć KGHM Polska Miedź S.A. jest bardzo często zapraszana do różnego rodzaju konsorcjów badawczych i projektów, zatem pozyskanie projektu dla Cuprum jest, w mojej ocenie, relatywnie łatwe, to jednak kierowanie projektem ze strony jednostki, szczególnie międzynarodowym (I²MINE, SIMS, PROMETEST, NEXGEN SIMS i AGEMERA) świadczy o umiejętnościach Kandydata w kierowaniu zespołem i organizacji badań naukowych. Choć dr inż. Piotr Mertuszka nie odbył żadnego stażu naukowego, w mojej opinii, stały kontakt z zagranicznymi ośrodkami naukowymi w ramach prowadzonych projektów badawczych oraz duża liczba wystąpień na forum międzynarodowym w ramach konferencji rekompensuje ten brak.

Powyższa aktywność badawcza przenosi się na współpracę z otoczeniem gospodarczym w zakresie badań środków strzałowych i poprawy efektywności techniki strzałowej, nie tylko dla macierzystego KGHM, ale także dla firm NITROERG S.A. i TH-Silesia Sp. z o.o. oraz Kopalni Soli Kłodawa. Habilitant aktywnie uczestniczy w pracach badawczych na zlecenie KGHM Polska Miedź S.A., gdzie dotychczas był współautorem 34 opracowań.

Należy zauważyć, że w 2014 i 2015 roku otrzymał nagrodę Zarządu KGHM CUPRUM za realizację projektu nt. „Optymalizacja geometrii otworów włomowych dla maksymalizacji zasięgu strefy spękań w warunkach polskich kopalń miedzi” - fundusze przeznaczone na działalność statutową – 2014 i 2015 i również w 2015 roku zespołowe wyróżnienie w

Ogólnopolskim Konkursie im. Stanisława Staszica za najlepsze produkty innowacyjne „Laur Innowacyjności 2015” organizowanym przez Naczelną Organizację Techniczną pod patronatem Ministerstwa Gospodarki, Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju, Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz Ministerstwa Spraw Zagranicznych, za projekt nt. „*Podatna kotwa spiralna dla wyrobisk górniczych w warunkach głębokiej kopalni*”.

Choć większość wyróżnień dotyczy okresu przed doktoratem i stanowią je nagrody zespołowe, to pokazują one, że tematyka prowadzonych przez Habilitanta badań wzbudza duże zainteresowanie, a proponowane rozwiązania są jakościowo dobre i znajdują zastosowanie w kopalniach KGHM.

Generalnie zatem aktywność naukową oraz współpracę międzynarodową Kandydata należy ocenić pozytywnie oraz podkreślić praktyczne aspekty prowadzonych badań na rzecz polskiego górnictwa miedziowego. Niewykluczone, że z publikowanych doświadczeń będą również korzystać ośrodki zagranicą. W działaniach tych na pewno pomaga mu fakt członkostwa w Radzie Naukowej KGHM Cuprum, gdzie w ramach pracy opiniuje on wnioski na wewnętrzne prace badawczo-rozwojowe, bierze udział w wyznaczaniu i opiniowaniu kierunków działalności naukowej, badawczo-rozwojowej i wdrożeniowej Spółki, a także bierze udział w nadzorowaniu współpracy naukowej z podmiotami zewnętrznymi. Uważam również, że nie bez znaczenia jest fakt, że Habilitant od 2017 do roku pełni funkcje kierownicze w Zakładzie Mechaniki Górotworu KGHM Cuprum, najpierw zastępcy kierownika, a od tego roku kierownika zakładu.

4. Ocena osiągnięć dydaktycznych, organizacyjnych i w zakresie popularyzacji nauki

Pomimo tego, że Habilitant jest zatrudniony w jednostce badawczej prowadzi także działalność dydaktyczną, którą realizuje od roku 2016 na Wydziale Geoinżynierii, Górnictwa i Geologii Politechniki Wrocławskiej. W ramach pracy dydaktycznej prowadzi regularnie wykłady w języku angielskim. Ponadto był opiekunem 6 prac dyplomowych oraz promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim (w języku polskim). W latach 2012–2016 był opiekunem oraz prowadził zajęcia terenowe dla studentów Wydziału oraz dla grup studentów zagranicznych. Nie są to wybitne osiągnięcia w zakresie edukacji, ale należy docenić fakt włączania się Habilitanta w zakres działalności, który nie wynika z jego obowiązków w macierzystej jednostce.

Dr inż. Piotr Mertuszka jest od 2012 roku członkiem Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa SITG, będąc w latach 2019-2020 wiceprezesem Koła Zakładowego przy

KGHM CUPRUM, a w latach 2020-2021 Prezesem Koła. Od 2018 roku jest członkiem Rady Naukowej KGHM CUPRUM (powołany obecnie do 2026 roku), w której pełni funkcję zastępcy Przewodniczącego. Od 2021 roku jest również członkiem Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Strzałowych SPIS, obecnie będąc członkiem Sądu Koleżeńskiego. W czerwcu 2022 roku został powołany na członka Sekcji Górnictwa Podziemnego Rud Miedzi Komitetu Górnictwa Polskiej Akademii Nauk na kadencję 2020–2023.

Od roku 2017 jest rzeczoznawcą Wyższego Urzędu Górniczego do spraw ruchu zakładu górniczego w trzech grupach: grupie XII – roboty strzałowe, grupie XIII – obudowy kotwowe oraz grupie XXI – badania rozwiązań technicznych poprzedzających wprowadzenie nowych systemów eksploatacji rud miedzi, cynku i ołowiu lub odmian tych systemów.

Jest również członkiem Komitetu Redakcyjnego *Czasopisma Naukowo-Technicznego Górnictwa Rud CUPRUM* (5 pkt wg wykazy MEiN) oraz czasopisma *Central European Journal of Energetic Materials* (70 pkt MEiN, IF 1,104), a także członkiem Rady Naukowej czasopisma *Materiały Wysokoenergetyczne – High Energy Materials* (20 pkt MEiN).

Ponadto był członkiem Komitetu Naukowego XVII Międzynarodowej Konferencji Naukowej IPOEX nt. *Materiały Wybuchowe: Badania – Zastosowanie – Bezpieczeństwo*, która odbywała się w dniach 13–15 czerwca 2022 r. w Ustroniu, a w zeszłym roku został powołany na stałego członka Komitetu Organizacyjnego *Zimowej Szkoły Mechaniki Górniczej i Geoinżynierii*.

Należy docenić dużą aktywność organizacyjną Pana dr inż. Piotra Mertuszki w różnych aspektach życia zawodowego i podkreślić, że bierze on udział w coraz większej liczbie gremiów, biorąc na siebie jednocześnie coraz więcej obowiązków promujących naukę, w szczególności dotyczącego polskiego górnictwa rud.

Działalność naukowa i organizacyjna Kandydata została doceniona poprzez otrzymanie:

- medalu „Zasłużony Pracownik KGHM CUPRUM” (2018),
- brązowego medalu za długoletnią służbę (2019),
- Honorowego Kordzika Górniczego (2021),
- stopnia górniczego Dyrektora Górniczego II stopnia (2022),
- odznaki Zasłużonego Działacza Stowarzyszenia Inżynierów i Techników Górnictwa (2022).

W podsumowaniu tej części stwierdzam, że zaprezentowany przez dr inż. Piotra Mertuszkę dorobek w odniesieniu do wymagań stawianych kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka pod względem organizacyjnym i popularyzatorskim można uznać za dobry.

5. Wniosek końcowy

Po zapoznaniu się z przedstawioną mi dokumentacją, stwierdzam, że przedstawiony przez dr inż. Piotra Mertuszkę cykl 9 publikacji stanowi oryginalny dorobek badawczy jako osiągnięcie naukowe. Rezultaty badań Kandydata dotyczące badań materiałów wybuchowych emulsyjnych luzem pod kątem ich efektywnego wykorzystania w kopalniach rejonu LGOM są ważne z punktu widzenia efektywności i bezpiecznego prowadzenia robót strzałowych i nikt ich wcześniej nie wykonał. Ponadto opracowanie nowego materiału wybuchowego BK-2 i przetestowanie go w warunkach in-situ także jest osiągnięciem naukowym. Habilitant w zaprezentowanych dokonaniach wykazał umiejętność metodycznego prowadzenia badań oraz konsekwencję w ich realizacji, co pokazuje, że jest gotowy do prowadzenia samodzielnej działalności naukowo-badawczej.

W ciągu ponad 7 lat, jakie minęły od obrony pracy doktorskiej, Kandydat znacznie powiększył swój dorobek naukowy i praktyczne dokonania zawodowe. Parametry naukometryczne są średnie, czego powodem jest stosunkowo mała liczba publikacji w czasopiśmie z pierwszego kwartyłu. Należy jednak zauważyć, że według stanu na dziś, tj. 21.09.2023, jego H-index w bazie Scopus w stosunku do danych zawartych we wniosku (dane ze stycznia br.) wzrósł z 6 do 8, a liczba cytowań w bazach Scopus i Web of Science wzrosła odpowiednio o 19 i 33 (do 166 i 117), zatem poczytność opublikowanych prac rośnie. Habilitant wykazał się kompetencjami w zakresie prowadzenia badań, prowadzi w ramach jednostki intensywną współpracę z ośrodkami zagranicznymi kierując zadaniami badawczymi, aktywnie wygłasza referaty naukowe oraz angażuje się w działalność organizacyjną.

Biorąc pod uwagę powyższą ocenę osiągnięcia naukowego i pozostałej aktywności Kandydata w świetle kryteriów osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego zawartych w art. 219 ust. 1 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. 2018, poz. 1668), wnioskuję o dopuszczenie Pana dr inż. Piotra Mertuszki do kolejnego etapu przewodu habilitacyjnego.

Kraków, 21 września 2023 roku



