

Warszawa, 12.01.2022 r.

**dr hab. inż. Ireneusz BAIC**

Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Mechanizacji  
Budownictwa i Górnictwa Skalnego  
02-673 Warszawa, ul. Racjonalizacji 6/8

## **RECENZJA**

osiągnięć naukowych **dr inż. Eryka Remiorza** w związku  
z postępowaniem habilitacyjnym

### **Podstawa recenzji**

Podstawą wykonania niniejszej recenzji jest pismo Nr RIE-DB/4/159/2021/2022 Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej prof. dr hab. Andrzeja Rusina z dnia 10.12.2021 r., w którym zawarta jest informacja o powołaniu mnie przez Radę Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej (Uchwała nr 169/2021 ) na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Eryka Remiorza, wszczętego w dniu 16 kwietnia 2021 r. w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Recenzja została wykonana w oparciu o przesłany wraz z ww. pismem „Wniosek dr inż. Eryka Remiorza z dnia 12.04.2021 r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka” który zawierał:

- dane wnioskodawcy (Zał. Nr 1)
- kopię dyplomu doktora nauk technicznych (Zał. Nr 2),
- autoreferat (Zał. Nr 3),
- wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka (Zał. Nr 4),
- monografię naukową pt. „Dynamika łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających”,
- pendrive z wersją elektroniczną ww. dokumentów.

Otrzymana wraz z „Wnioskiem...” dokumentacja spełnia wymagania określone w art. 219 ust.1 pkt 2. Ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478, z późn.zm.) oraz wymagania zawarte w Uchwale nr 125/2019 Senatu Politechniki Śląskiej z dnia 16 grudnia 2019 r. zmieniającą uchwałę w sprawie wprowadzenia Regulaminu w zakresie nadawania stopnia doktora habilitowanego.

### **Sylwetka Habilitanta**

Pan Eryk Remiorz tytuł mgr inż. uzyskał w 1992 r. na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. Tematem pracy dyplomowej było: „Wyznaczanie częstości własnych w strugach węglowych”. Praca ta została w tym samym roku uhonorowana I Nagrodą w konkursie Stowarzyszenia Wychowanków Wydziału Górnictwa i Geologii na pracę dyplomową najbardziej użyteczną dla przemysłu. W latach 1995 -1996 Habilitant odbył dwusemestralne studia podyplomowe w zakresie „Sieci Komputerowe i Systemy

Mikrokomputerowe” na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej. Równolegle w latach 1995-1999 uczestniczył w studiach doktoranckich w dyscyplinie naukowej górnictwo na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej.

Stopień naukowy doktora nauk technicznych w zakresie górnictwa z wyróżnieniem Pan Eryk Remiorz uzyskał w 2002 r. na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. Tematem pracy doktorskiej, przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Marina Dolipskiego był: „Wpływ nadążnej zmiany resztowego napięcia wstępnego łańcuchów na obciążenia dynamiczne w przenośniku zgrzeblowym”.

Habilitant swoją karierę zawodową rozpoczął w 1992 r. w Instytucie Mechanizacji Górnictwa wchodzącym w skład Wydziału Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej. Zajmował kolejno stanowiska technika, starszego referenta technicznego, specjalisty i asystenta. Po obronie pracy doktorskiej w 2002 r. został zatrudniony na stanowisku adiunkta. Od 2017 roku po zmianach organizacyjnych na Politechnice Śląskiej pracował na stanowisku starszego wykładowcy, a od 2019 na stanowisku asystenta w Katedrze Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa, Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej.

Dodatkowo w latach 2013-2018 dr inż. Eryk Remiorz był kierownikiem Laboratorium Komputerowego Wspomagania Projektowania Maszyn, a w latach 2016-2018 kierownikiem Laboratorium Badań Doświadczalnych Elementów Maszyn Roboczych. Od 2014 r. Habilitant pełni funkcję kierownika Laboratorium Badań Modelowych Maszyn Roboczych.

W okresie swojej kariery zawodowej Habilitant uczestniczył w wielu kursach podnosząc swoje kwalifikacje zawodowe w zakresie: językowym (English language course of 180 hours at PROFICIENCY level), technik komputerowych (m.in. NX CAD1, LS-Dyna MATLABie, MES) oraz przygotowania do pracy w zespołach projektowych i pracy ze studentami niepełnosprawnymi.

Obszar zainteresowań naukowych Habilitanta to: modelowanie pracy maszyn górniczych, a w szczególności układów łańcuchowych maszyn ścianowych, opracowanie algorytmów umożliwiające symulację zjawisk dynamicznych wpływających na nierównomierność obciążeń jednostek napędowych, dynamika maszyn górniczych, maszyn roboczych i układów elektromechanicznych, wiertnictwo i technologie górnicze.

**Ocena w zakresie osiągnięcia naukowego spełniającego wymagania zawarte w art. 219 ust.1 pkt 2. Ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478, z późn.zm.)**

Podstawą ubiegania się dr inż. Eryka Remiorza o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest monografia naukowa pt. „Dynamika łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających” opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w 2021 r. (ISBN 978-8307880-740-7). Recenzentami przedmiotowej monografii byli: dr hab. inż. Krzysztof Kotwica prof. AGH z Akademii Górniczo-Hutniczej oraz prof. dr hab. inż. Lech Gładysiewicz z Politechniki Wrocławskiej. Przedmiotowa monografia jest wynikiem realizacji rektorskiego grantu habilitacyjnego Nr 06/02/RGH18/0035 (Politechnika Śląska).

Po zapoznaniu się z przedstawioną do oceny monografią stwierdzam, że tytuł pracy odpowiada w zupełności jej treści.

Przedstawiona jako osiągnięcie naukowe monografia naukowa stanowi podsumowanie ponad dwudziestoletnich doświadczeń Habilitanta w modelowaniu maszyn górniczych, a w szczególności układów łańcuchowych maszyn ścianowych, tworzeniu oprogramowania służącego do badania zjawisk dynamicznych zachodzących w tych maszynach oraz w analizie danych numerycznych uzyskanych za pomocą modeli matematycznych oraz pochodzących z badań doświadczalnych wykonywanych w wyrobiskach podziemnych.

Składa się ona z 11 rozdziałów, wykazu zastosowanych oznaczeń i symboli bibliografii, streszczenia w języku polskim i angielskim oraz trzech załączników. Zawiera łącznie 196 strony w tym 63 rysunków oraz 17 tabel. Udokumentowane źródła informacji na które powołuje się autor monografii to 266 pozycji literaturowych w tym 3 autorstwa i 18 współautorstwa Habilitanta. Obejmują one fachowe piśmiennictwo, raporty, ustawy i dyrektywy oraz adresy stron internetowych prezentujących oferty producentów maszyn górniczych.

Treść i formuła monografii stanowi logiczną, komunikatywną w lekturze całość z staranną stroną edytorską. W poszczególnych rozdziałach monografii dr inż. Eryk Remiorz omówił następujące zagadnienia:

W **rozdziale pierwszym** będącym wprowadzeniem do tematyki poruszanej w monografii Habilitant przedstawia wyzwania jakie stoją przed polskim przemysłem maszyn górniczych w związku z koniecznością dostosowania systemów mechanizacyjnych do pracy w ścianach niskich oraz ekspansją na rynek polski producentów światowych. Stwierdza on, że wykorzystanie opracowanego w pracy modelu matematycznego do badań komputerowych i optymalizacji pracy łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej ma kluczowe znaczenie dla rozwoju i zapewnienia wysokiej pozycji polskich producentów maszyn górniczych na rynkach światowych.

W **rozdziale drugim**, autor monografii przedstawia uzasadnienie celowości podjęcia tematu wskazując, że z uwagi na fakt, że znaczna część światowych zasobów węgla kamiennego zalega w pokładach cienkich, właściciele kopalń a także producenci maszyn górniczych poszukują skutecznych i wydajnych sposobów ich eksploatacji. Podkreśla też, że rozwój niezawodnych, energooszczędnych i efektywnych ekonomicznie maszyn ścianowych wykorzystywanych w tego rodzaju pokładach musi bazować na wykorzystaniu w ich projektowaniu symulacji komputerowych z użyciem modeli dynamicznych.

W **rozdziale trzecim**, w oparciu o studium literaturowe, autor monografii przedstawia przegląd wyników dotychczas prowadzonych prac badawczych związanych z dynamiką łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających i tworzeniem modeli matematycznych opisujących m.in. głównie obciążenia organów urabiających generowanych procesem skrawania kaliny węglowej. Habilitant przedstawia także wyniki prac związanych z modelowaniem procesów urabiania i ładowania urobku za pomocą metody elementów dyskretnych (DEM) wskazując jej zalety i wady.

W **rozdziale czwartym** Habilitant prezentuje cel i zakres pracy oraz formułuje tezy badawcze. Przedstawia także w sposób syntetyczny zakres planowanych do wykonania prac związanych z łańcuchowym układem ciągnięcia maszyny urabiającej, które opisane są w przedmiotowej monografii. Opisuje również postawione cele szczegółowe które dotyczą: opracowania koncepcji rozproszonego układu pomiarowego parametrów łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających oraz ich układów napędowych a także przeprowadzenia optymalizacji parametrów pracy badanej maszyny z wykorzystaniem autorskiego oprogramowania.

W **rozdziale piątym** autor monografii prezentuje opracowany Rozproszony Autonomiczny System Pomiarowy RASP, który został przez niego wykorzystany do prowadzenia pomiarów obciążeń dynamicznych w łańcuchu pociągowym kombajnu węglowego pracującego w wyrobisku ścianowym. System ten składa się z modułów mogących pracować w sposób autonomiczny, które są przeznaczone do pomiaru i rejestracji: obciążeń dynamicznych w łańcuchu pociągowym oraz dodatkowo drgań ogniw pomiarowych i ich orientacji w przestrzeni (PL), prędkości kątowej kół łańcuchowych w napędach głównym i pomocniczym (PK), momentu w układach napędowych mechanizmu posuwu (PM), drgań kadłuba ścianowej maszyny urabiającej w trzech wzajemnie prostopadłych kierunkach oraz jego orientacji w przestrzeni trójwymiarowej (PD) oraz parametrów sieci elektrycznej zasilającej silniki napędowe w łańcuchowym mechanizmie posuwu maszyny urabiającej (AS).

Następnie autor opisuje obiekt badań – łańcuchowy układ ciągnięcia kombajnu węglowego zainstalowanego w kompleksie ścianowym Mikrus, miejsce jego zastosowania oraz doposażenie w postaci komputerowego systemu monitorowania parametrów pracy. W kolejnej części rozdziału Habilitant przedstawia uzyskane za pomocą systemu RASP fragmenty charakterystyk dynamicznych zarejestrowanych w warunkach eksploatacyjnych.

W **rozdziale szóstym** będącym jednym z kluczowych rozdziałów monografii Habilitant przedstawia wyniki prac związanych z procesem modelowania łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej. Prezentuje on poszczególne etapy tzw. studium dynamiki na które składa się: przejście od obiektu rzeczywistego do modelu fizycznego, modelowanie matematyczne, utworzenie specjalistycznego oprogramowania komputerowego wykorzystywanego do rozwiązania układu równań różniczkowych opisujących model matematyczny oraz prowadzenie badań doświadczalnych modelowanej maszyny w warunkach eksploatacyjnych. Dla każdego etapu studium dynamiki autor prezentuje przyjęte założenia i uproszczenia, które umożliwiły docelowo opracowanie modelu matematycznego badanego układu stanowiącego układ równań różniczkowych zwyczajnych nieliniowych drugiego rzędu. Następnie przedstawia on wyniki przeprowadzonego modelowania momentu napędowego silników asynchronicznych i oporów ruchu kadłuba maszyny urabiającej z wykorzystaniem oprogramowania komputerowe o nazwie SMR/NR 4.0. Na zakończenie tego rozdziału Habilitant omawia etap programowania komputerowego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania oraz zasobów centrów komputerowych o bardzo dużej mocy obliczeniowej, które zostało wykorzystane przez niego na potrzeby skutecznej realizacji obliczeń wynikających z opracowanych modeli matematycznych.

W celu zapewnienia wysokiej wiarygodności wyników uzyskanych za pomocą opracowanych modeli matematycznych oraz oprogramowania komputerowego w **rozdziale siódmym** Habilitant prezentuje wyniki przeprowadzonego procesu weryfikacji i walidacji. Z uwagi na samodzielne wykonanie przez autora oprogramowania komputerowego w tym oprogramowania symulacyjnego weryfikacja opracowanego modelu dokonywana była na bieżąco poprzez wykonanie wielu testów zarówno pojedynczych procedur i funkcji składowych jak i testów poprawności działania całych obiektów. Natomiast walidację utworzonego modelu matematycznego Habilitant przeprowadził z wykorzystaniem charakterystyk czasowych zarejestrowanych w warunkach eksploatacji dołowej w ścianie niskiej wyposażonej w kompleks ścianowy Mikrus. W ramach procesu walidacji autor porównał ze sobą fragmenty charakterystyk czasowych uzyskanych z pomiarów w wyrobisku ścianowym z charakterystykami otrzymanymi w wyniku zastosowania opracowanego modelu matematycznego wykorzystując do tego celu koherencję falkową, która jest miarą korelacji pomiędzy dwoma badanymi sygnałami na płaszczyźnie czasu i częstotliwości.

Przeprowadzone przez Habilitanta badania potwierdziły dobrą zgodność jakościową i ilościową charakterystyk dynamicznych zarejestrowanych doświadczalnie z charakterystykami obliczonymi za pomocą modelu matematycznego. Tym samym proces walidacji zakończył się wynikiem pozytywnym potwierdzając poprawność opracowanego modelu matematycznego.

**Rozdział ósmy**, prezentuje przeprowadzone przez autora wybrane badania modelowe łańcuchowego układu ciągnięcia. Habilitant przedstawia w nim wyniki badań modelowych uzyskanych w wyniku symulacji zmiany wartości napięcia wstępnego, zastosowania tłumików drgań podłużnych oraz przemieszczania kadłuba maszyny urabiającej.

W **rozdziale dziewiątym** Habilitant omawia zagadnienia związane z optymalizacją wielokryterialną wybranych parametrów łańcuchowego układu ciągnięcia. Dla sformułowania zadania optymalizacyjnego autor na bazie utworzonego modelu matematycznego dokonał: wyboru zmiennych decyzyjnych, zdefiniował ograniczenia zadania optymalizacji, dokonał wyboru kryteriów optymalizacji oraz utworzył funkcję celu. Następnie na potrzeby realizacji obliczeń numerycznych dokonał wyboru dwóch algorytmów optymalizacyjnych tzn.: algorytmu genetycznego (GA) oraz algorytmu surrogate (SBO). Przeprowadzona przez autora optymalizacja z wykorzystaniem ww. algorytmów umożliwiła: zmniejszenie wartości średniej i maksymalnej oraz amplitudy obciążenia dynamicznego w łańcuchu w miejscu jego nabiegania na koło gniazdowe w napędzie głównym odpowiednio o 40% i 56,7%, redukcję wartości średniej obciążenia dynamicznego w łańcuchu w miejscu jego zbiegania z koła gniazdowego w napędzie pomocniczym o 90% oraz redukcję obciążeń dynamicznych sprzęgieł w napędach głównym i pomocniczym od 3,5 -23,5 %.

**Rozdział dziesiąty** stanowi podsumowanie całości pracy, w których Habilitant zaprezentował efekty zrealizowanych badań oraz wnioski i uwagi końcowe.

Habilitant m.in. stwierdził że:

- opracowany rozproszony autonomiczny system pomiarowy RASP jest rozwiązaniem uniwersalnym znajdującym zastosowanie do pomiarów w warunkach eksploatacyjnych parametrów pracy łańcuchowych układów ciągnięcia stosowanych m.in. w ścianowych maszynach urabiających, przenośnikach zgrzebłowych, ścianowych lub podścianowych,
- utworzony i pozytywnie zweryfikowany i zwalidowany model matematyczny łańcuchowego mechanizmu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej:
  - umożliwia wyznaczenie obciążeń dynamicznych w łańcuchu pociągowym oraz w układach napędowych mechanizmu posuwu,
  - umożliwia prowadzenie badań komputerowych wpływu poszczególnych parametrów na występujące obciążenia dynamiczne,
  - stanowi kluczowy element funkcji celu w sformułowanych zadaniach optymalizacyjnych,
  - umożliwia tworzenie założeń konstrukcyjnych na potrzeby łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających nowej generacji,
- zmiana wartości napięcia wstępnego łańcucha pociągowego ścianowej maszyny urabiającej wpływa na stan napięcia tego łańcucha podczas ruchu,
- łańcuchowe układu ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających powinny być wyposażone w układy automatycznego napinania łańcucha pociągowego oraz układy automatyczne służące do wyrównania obciążeń silników asynchronicznych w układach napędowych,
- zastosowanie dodatkowych tłumików drgań podłużnych w łańcuchu pociągowym maszyny urabiającej pozwala na znaczną redukcję obciążeń dynamicznych w układzie

ciągnięcia oraz w układach napędowych,

- zastosowanie metod optymalizacji wielokryterialnej i algorytmu SBO pozwala na skuteczne rozwiązanie zadania optymalizacji globalnej polegającej na doborze parametrów łańcuchowego mechanizmu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej.

**Wyniki uzyskane przez Pana dr inż. Eryka Remiorza w rezultacie przeprowadzonych badań oraz sformułowane wnioski pozwalają stwierdzić, że założony cel pracy został osiągnięty oraz potwierdzone zostały postawiony tezy badawcze.**

Istotnym wkładem w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka zdaniem recenzenta są utworzone przez Habilitanta narzędzia badawcze, które będą mogły być również wykorzystywane w przyszłych badaniach łańcuchowych układów ciągnięcia.

Zaliczyć do nich należy:

- zweryfikowany i zwalidowany model matematyczny łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej. W procesie walidacji modelu autor monografii wykorzystał charakterystyki czasowe zarejestrowane w warunkach eksploatacyjnych wyrobiska ścianowego oraz charakterystyki obliczone za pomocą utworzonego modelu komputerowego. Na szczególną uwagę zasługuje fakt wykorzystania przez autora do ich porównania wybranych wskaźników opisujących charakterystyki czasowe i analizę widmową ale także analizę falową co jest innowatorskim podejściem,
- oprogramowanie komputerowe przeznaczone do optymalizacji parametrów łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej zapewniające możliwość przetwarzania sekwencyjnego i równoległego,
- rozproszony autonomiczny system pomiarowy (RASP) wykorzystany przez autora podczas pomiarów w wyrobisku ścianowym. System ten posiada duże możliwości konfiguracyjne co umożliwia jego szerokie wykorzystanie do badań doświadczalnych maszyn górniczych wyposażonych w łańcuchowe układy ciągnięcia.

Wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka zdaniem recenzenta mają również:

- unikalne przebiegi czasowe zarejestrowane za pomocą systemu RASP podczas pomiarów w wyrobisku ścianowym wyposażonym w prototypową maszynę urabiającą z łańcuchowym układem ciągnięcia. Przebiegi te zostały wykorzystane przez autora w procesie walidacji modelu matematycznego łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej,
- wyniki przeprowadzonych badań komputerowych wpływu wybranych parametrów na obciążenia dynamiczne w łańcuchowym układzie ciągnięcia, które umożliwiają poznanie zjawisk dynamicznych zachodzących w badanym układzie łańcuchowym,
- wyniki wielokryterialnej optymalizacji globalnej parametrów łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej.

Zdaniem recenzenta na szczególną uwagę zasługuje również przedstawiony przez Habilitanta wybór metody optymalizacji globalnej, która znajduje zastosowanie do obliczeń łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej. Habilitant wykazał, że metoda oparta na modelach zastępczych jest wielokrotnie szybsza od stosowanej obecnie metody opartej na algorytmie genetycznym.

Recenzent zgadza się ze stanowiskiem autora monografii, że dalsze badania naukowe i prace rozwojowe z tego zakresu powinny zostać ukierunkowane na:

- wykonanie i komercjalizację oprogramowania umożliwiającego symulację ruchu w łańcuchowym mechanizmie ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej oraz optymalizację jego parametrów,
- opracowanie skutecznego algorytmu sterowania oraz założeń konstrukcyjnych układu automatycznego napinania łańcucha pociągowego w mechanizmie posuwu ścianowej maszyny urabiającej oraz układu służącego do wyrównywania obciążeń napędów głównego i pomocniczego łańcuchowego mechanizmu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej,
- wykorzystanie utworzonego modelu matematycznego, oprogramowania komputerowego i rozproszonego systemu pomiarowego RASP do badań doświadczalnych maszyn górniczych,
- utworzenie układu diagnostyki łańcucha pociągowego na podstawie charakterystyk mocy pobieranej przez silniki napędowe mechanizmu posuwu ścianowej maszyny urabiającej oraz danych z czujników drgań,
- rozwiązanie zadania odwrotnego dynamiki z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych.

**Reasumując oceniam monografię dr inż. Eryka Remiorza bardzo wysoko z uwagi na kompleksowość podejścia do tematyki związanej z dynamiką łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających, szeroki zakres przeprowadzonych badań i symulacji a także wykorzystanie w nich zaawansowanych metod badawczych i obliczeniowych.**

Habilitant w pełni zrealizował założony cel badawczy jakim było – opracowanie zweryfikowanego i zwalidowanego modelu dynamicznego łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej, który umożliwi badanie zjawisk dynamicznych zachodzących w rozpatrywanym układzie posuwu.

Udowodnił również postawione tezy badawcze wykazując że, zadana wartość napięcia wstępnego łańcucha w mechanizmie ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej wywiera istotny wpływ na obciążenia dynamiczne zarówno w części aktywnej jak i pasywnej gałęzi współbieżnej łańcucha pociągowego oraz determinuje stan napięcia łańcucha ogniowego oraz że zastosowanie metod optymalizacji globalnej do rozwiązywania zagadnień doboru parametrów łańcuchowych mechanizmów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających umożliwi kształtowanie ich charakterystyk dynamicznych w kierunku zmniejszenia występujących wartości maksymalnych oraz amplitud obciążeń dynamicznych w łańcuchu pociągowym oraz w układach napędowych.

Jako najważniejsze osiągnięcia naukowo-badawcze Habilitanta uważam: opracowanie rozproszonego autonomicznego systemu pomiarowego (RASP), zweryfikowany i zwalidowany model komputerowy łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej oraz autorskie oprogramowanie komputerowe przeznaczone do optymalizacji parametrów łańcuchowego układu ciągnięcia ścianowej maszyny urabiającej.

Zdaniem recenzenta monografia autorstwa dr inż. Eryka Remiorza jest oryginalnym rozwiązaniem autorskim i stanowi istotny wkład Habilitanta w dyscyplinę naukową inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka przyczyniając się do rozwoju nauki w zakresie modelowania maszyn górniczych, a w szczególności układów ciągnięcia łańcuchowych ścianowych maszyn urabiających, tworzenia oprogramowania służącego do badania zjawisk dynamicznych zachodzących w tych maszynach oraz analizy danych

**numerycznych uzyskanych za pomocą modeli matematycznych oraz pochodzących z badań doświadczalnych wykonywanych w wyrobiskach podziemnych.**

**Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej w szczególności zagranicznej.**

Analizując ww. aktywność naukową Pana dr inż. Eryka Remiorza stwierdzam, że realizowana ona była poprzez ścisłą współpracę z VSB Technical University of Ostrava oraz Instytutem Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach.

Współpracę z VSB Technical University of Ostrava Habilitant rozpoczął w 2000 r. poprzez udział w międzynarodowym projekcie pt. „Wspólny projekt współpracy naukowej i naukowo-technicznej na lata 2000-2001”, który finansowany był w ramach Umowy Międzyrządowej o Współpracy Naukowej i Naukowo-Technicznej. Uczestnictwo w tym projekcie zaowocowało regularnym udziałem Pana dr. Eryka Remiorza w międzynarodowych konferencjach pn. „Technical Diagnostics of Machines and Manufacturing Equipment DI AGO” organizowanych przez Department of Machine and Industrial Design, Faculty of Mechanical Engineering, VSB Technical University of Ostrava. W latach 2013-2018 Habilitant brał czynny udział w 5 wyjazdach do VSB Technical University of Ostrava w ramach programu Erasmus oraz Erasmus+. W 2018 r. za zgodą Dziekana Doc. Ing. Ivo Hlavaty, PhD, dr inż. Eryk Remiorz odbył 5 tygodniowy staż naukowy na Faculty of Mechanical Engineering, VSB Technical University of Ostrava. Opiekunem stażu był Doc. Ing. Jiri Fries, PhD, Vice-Dean for Science, Research and Cooperation with Practice. Podczas przedmiotowego stażu Habilitant prowadził badania naukowe w obszarze łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych maszyn urabiających, których wyniki zawarte zostały w monografii naukowej stanowiącej podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Natomiast współpracę z Instytutem Techniki Górniczej KOMAG Habilitant rozpoczął w 2012 r. poprzez udział w projekcie pn. „Ścianowy przenośnik zgrzebłowy z innowacyjnym systemem regulacji parametrów pracy napędów”, który realizowany był w ramach programu INNOTECH finansowanego przez NCBiR. W projekcie tym oprócz ITG KOMAG uczestniczyła Politechnika Śląska oraz Kopex Machinery S.A. i Elgór+Hansen S.A.

W ramach realizacji przedmiotowego projektu dr inż. Eryk Remiorz opracował model matematyczny oraz oprogramowanie komputerowe umożliwiające symulację zjawisk dynamicznych wpływających na nierównomierność obciążeń jednostek napędowych a także symulację automatycznego napinania łańcucha w przenośniku zgrzebłowym. Zaowocowało to opracowaniem przez Habilitanta wspólnie z zespołem badawczym z Politechniki Śląskiej algorytmu sterowania nadążnym napinaniem łańcucha zgrzebłowego (ASTEN). Algorytm ten został przez Habilitanta wprowadzony do modelu matematycznego przenośnika oraz do programu komputerowego umożliwiając symulację jego działania w przenośniku ścianowym.

Dodatkowo dr inż. Eryk Remiorz w ramach współpracy z ITG KOMAG zaprojektował i program komputerowy AstenTEST przeznaczony do testowania algorytmu ASTEN przez firmy zewnętrzne, które implementowały algorytm w sterownikach przeznaczonych dla prototypu przenośnika. Program ten działał w oparciu o architekturę klient-serwer, gdzie komunikacja zrealizowana była za pomocą protokołu internetowego TCP.

Habilitant prowadził także przy współpracy z ITG KOMAG badania numeryczne z wykorzystaniem autorskiego modelu przenośnika ścianowego, określając wpływ: zmiany stopnia załadunku gałęzi górnej urobkiem węglowym, zróżnicowania charakterystyk



mechanicznych silników, regulacji resztowego napięcia wstępnego łańcucha w czasie pracy ustalonej przenośnika z uwzględnieniem zróżnicowania strugi urobku na przenośniku dla różnych stanów dynamicznych łańcucha zgrzebłowego, prędkości przesuwania teleskopowego napędu zwrotnego przenośnika na przebiegi obciążeń dynamicznych. Wykonywał także symulacje komputerowe w celu zbadania możliwości wyrównywania obciążeń napędów przenośnika za pomocą zmiany częstotliwości napięcia zasilania silników napędowych. Realizacja ww. badań przyczyniła się do opublikowania przez dr inż. Eryka Remiorza 7 artykułów naukowych w tym dwóch w czasopismach z listy JCR (Archives of Mining Sciences) oraz wygłoszenia jednego referatu na konferencji międzynarodowej.

Dr inż. Eryk Remiorz od kilkunastu lat prowadzi na Politechnice Śląskiej zajęcia z Wiertnictwa (Drilling) i Technologii Wiertnictwa (Drilling Technology) przeznaczone dla studentów polskich i zagranicznych w ramach programu Erasmus, a także w latach 2010 i 2021 był opiekunem staży realizowanych na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej dla studentów pochodzących z Hiszpanii.

Dotatkowo w latach 2005-2018 w ramach programu Erasmus (Socrates-Erasmus, Erasmus+) odbył staże na University of Oviedo w Hiszpanii, University of Vigo w Hiszpanii oraz VŠB Technical University of Ostrava w Czechach.

**Reasumując oceniam pozytywnie zakres realizowanej przez Habilitanta zagranicznej aktywności naukowej szczególnie w zakresie współpracy z VŠB Technical University of Ostrava.**

#### **Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych**

Sumaryczny dorobek naukowy dr inż. Eryka Remiorza po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje: 3 monografie naukowe, 4 rozdziały w monografiach naukowych oraz 35 artykułów w tym 6 z listy Journal Citation Reports (Archives of Mining Science) oraz 31 spoza listy JCR. Spośród opublikowanych przez Habilitanta artykułów 3 zostały napisane samodzielnie a 32 w współautorstwie.

Ww. aktywność naukowa umożliwiła uzyskanie dr inż. Erykowi Remiorzowi sumarycznego Impact Factora według Journal Citation Reports/Clarivate Analytics równego 2,795 oraz 468 punktów ministerialnych zgodnie z punktacją dla czasopism z list MEiN. Habilitant według bazy Web of Science posiada Indeks Hirscha równy 4 przy liczbie cytowań wynoszącej 43, według bazy Scopus Indeks Hirscha równy 4 przy liczbie cytowań wynoszącej 59, natomiast według bazy Google Scholar Indeks Hirscha równy 7 przy liczbie cytowań wynoszącej 136.

Dr inż. Eryk Remiorz jest współautorem 12 patentów oraz dwóch zgłoszeń patentowych, a także autorem dwóch rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych: „New generation asymmetric sprocket drum for high-capacity face conveyors” oraz „A revolutionary breakthrough shower solution”, z których pierwsze zostało wdrożone w przemyśle (PGG Sp. z o.o. Oddział KWK ROW), a w przypadku drugiego planuje się uruchomienie seryjnej produkcji.

Habilitant uczestniczył również w realizacji sześciu projektów badawczych finansowanych przez NCBiR oraz KBN w jednym pełniąc rolę kierownika. Jest także współautorem 5 prac naukowo-badawczych realizowanych na zlecenie sektora przemysłowego (m.in. JSW S.A.,

Elgór+Zamet Sp. z o.o., REMAG S.A., KHW S.A.)

Habilitant nie może natomiast wykazać się znaczącym doświadczeniem w realizacji projektów w międzynarodowych konsorcjach naukowych.

Dr inż. Eryk Remiorz uczestniczył także jako prelegent w krajowych i międzynarodowych konferencjach naukowych. Po uzyskaniu stopnia doktora brał czynny udział (wygłaszając referat) w 44 konferencjach w tym 27 o zasięgu międzynarodowym.

**Reasumując oceniam pozytywnie zakres pozostałych osiągnięć Habilitanta zwracając jednak uwagę na ograniczoną ilość samodzielnych publikacji w tym w czasopiśmie z listy JCR. Większa aktywność w tym zakresie zdaniem recenzenta z pewnością przełożyłaby się na większą liczbę cytowań (wyższy Indeks Hirscha) oraz na wzrost udziału Habilitanta w realizacji projektów w międzynarodowych konsorcjach naukowo-badawczych.**

### **Ocena dorobku dydaktycznego i organizacyjnego oraz popularyzującego naukę**

#### **Dorobek dydaktyczny**

Dr inż. Eryk Remiorz jest pracownikiem naukowo-dydaktycznym zatrudnionym w Katedrze Mechanizacji i Robotyzacji Górnictwa, Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej Politechniki Śląskiej. W ramach działalności dydaktycznej Habilitant prowadzi wykłady, zajęcia laboratoryjne, projekty i seminaria zarówno na studiach stacjonarnych jak i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia. Tematyka prowadzonych zajęć dydaktycznych dotyczy następujących przedmiotów: Dynamika maszyn górniczych, Dynamika maszyn roboczych, Dynamika układów elektromechanicznych, Maszyny górnicze i wiertnicze, Wiertnictwo i maszyny wiertnicze, Wiertnictwo i studnie wiercone, Technologie wiertnicze, Maszyny do robót przygotowawczych, Maszyny górnicze i maszynowe systemy technologiczne, Wspomaganie komputerowe w projektowaniu maszyn.

Dodatkowo Habilitant w latach 2005-2013 był opiekunem grupy dziekańskiej na kierunku Górnictwo i Geologia oraz prowadził zajęcia na studiach podyplomowych i studiach doktoranckich z zakresu modelowania dynamicznego w mechanizacji kopalń, dynamiki strugów węglowych oraz diagnostyki i remontów maszyn górniczych.

Dr inż. Eryk Remiorz w swojej pracy dydaktycznej był także promotorem 12 prac dyplomowych magisterskich i 8 prac inżynierskich oraz wykonywał recenzje tego rodzaju prac. Wyniki dwóch z tych prac zostały wdrożone do działalności gospodarczej.

Habilitant pełni również funkcje promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr. inż. J. Królaka pt. „Wpływ utraty stateczności na obciążenie silników głównych kombajnu ścianowego” oraz opiekuna pomocniczego w projekcie PBL (Project Based Learning) realizowanym w ramach projektu: „Politechnika Śląska jako Centrum Nowoczesnego Kształcenia opartego o badania i innowacje”.

Godne podkreślenia jest, że Habilitant od wielu lat prowadzi na Wydziale Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej egzamin uzupełniający z Wiertnictwa dla osób z przemysłu starających się o zatwierdzenie w Wyższym Urzędzie Górnicy.

Jest także współautorem 1 podręcznika akademickiego „Obciążenia dynamiczne w układach ciągnięcia wysoko wydajnych kombajnów ścianowych”, za który w 2006 r. otrzymał Zespołową Nagrodę Rektora I stopnia za osiągnięcia w dziedzinie dydaktycznej.

Pod kierunkiem Habilitanta powstał także artykuł dydaktyczny, którego współautorami są studenci studiów stacjonarnych I stopnia. Artykuł ten dotyczy wykorzystania symulatorów

maszyn w procesie kształcenia kadr dla górnictwa i został zaprezentowany na Polskim Kongresie Górniczym w Krakowie w 2017 r. podczas sesji „Kształcenie dla górnictwa”.

### **Dorobek organizacyjny i popularyzujący naukę**

Do znaczących osiągnięć organizacyjnych Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora zaliczyć należy pełnienie:

- w latach 2004/2005 funkcji Sekretarza Wydziałowej Komisji Rekrutacyjnej Wydziału Górnictwa i Geologii,
- w latach 2006-2008 funkcji członka Wydziałowej Komisji Stypendialnej,
- od 2008 roku funkcji Pełnomocnika Dziekana Wydziału Górnictwa i Geologii (obecnie Wydziału Górnictwa, Inżynierii Bezpieczeństwa i Automatyki Przemysłowej) ds. Osób Niepełnosprawnych
- w latach 2008-2010 funkcji członka Komitetu Organizacyjnego IV i V Szkoły Mechanizacji i Automatyzacji Górnictwa,
- w latach 2018 – 2019 funkcji sekretarza Komitetu Organizacyjnego Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Technicznej TEMAG „Trwałość Elementów i Węzłów Konstrukcyjnych Maszyn Górniczych” oraz Międzynarodowych Warsztatów Technicznych „Elektroenergetyka, Mechanizacja, Wentylacja w Zakładach Górniczych w Aspekcie Bezpieczeństwa i Higieny Pracy”.

Dr inż. Eryk Remiorz jest także od 2015 r. Członkiem Komisji Górniczej Oddziału PAN w Katowicach, Sekcja Mechatroniki i Energoelektryki w Górnictwie.

Do osiągnięć popularyzujących naukę Habilitanta zaliczyć należy:

- pełnienie w 2004 r. funkcji obserwatora z ramienia Wydziału Górnictwa i Geologii podczas egzaminu dojrzałości, który był połączony z egzaminem wstępnym na Politechnikę Śląską,
- wygłoszenie w 2018 r. wykładu pt.: . Wirtualny świat maszyn dla uczniów Zespołu Szkół nr 6 im. Króla Jana III Sobieskiego w Jastrzębiu-Zdroju.
- reprezentowanie w latach 2010 i 2019 Politechniki Śląskiej na:
  - Wystawie innowacji: Wiedza - Innowacyjność - Rozwój WIPRO 2010 w Bydgoszczy (2010) promując wynalazek pt. „Stanowisko do pomiaru stereometrii zwłaszcza organów roboczych maszyn urabiających oraz sposób pomiaru stereometrii organów roboczych”.
  - Międzynarodowych Targach Górnictwa, Przemysłu Energetycznego i Hutniczego w Katowicach (2019) promując realizowane projekty naukowo-badawcze oraz działalność studenckich kół naukowych.

**Mając na uwadze powyższe zestawienie oceniam dorobek organizacyjny, dydaktyczny i popularyzatorski dr inż. Eryka Remiorza pozytywnie podkreślając bardzo szerokie jego spektrum.**

### **Wniosek końcowy**

Dr inż. Eryk Remiorz jest aktywnym naukowcem specjalizującym się w modelowaniu pracy maszyn górniczych a w szczególności opracowaniu algorytmów umożliwiających symulację zjawisk dynamicznych występujących w łańcuchowych układów ciągnięcia urabiających maszyn ścianowych.

Podstawą ubiegania się Habilitanta o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest monografia naukowa pt. „Dynamika łańcuchowych układów ciągnięcia ścianowych

maszyn urabiających” opublikowana przez Wydawnictwo Politechniki Śląskiej w 2021 r. mająca cechy osiągnięcia naukowego spełniającego wymagania zawarte w art. 219 ust.1 pkt 2. Ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478, z późn.zm.)

Sumaryczny dorobek naukowy dr inż. Eryka Remiorza, tj. 3 monografie naukowe, 4 rozdziały w monografiach naukowych, 1 podręcznik akademicki oraz 35 artykułów w tym 6 z listy JCR umożliwił uzyskanie mu sumarycznego współczynnika IF na poziomie 2,795, Indeksu Hirscha na poziomie 4 oraz 468 punktów ministerialnych.

Habilitant jest współautorem 12 patentów oraz dwóch zgłoszeń patentowych, a także autorem dwóch rozwiązań konstrukcyjno-technologicznych, które zostały skomercjalizowane. Uczestniczył także jako prelegent w 44 konferencjach w tym 27 o zasięgu międzynarodowym.

Dr inż. Eryk Remiorz aktywnie uczestniczył również w realizacji sześciu projektów badawczych w jednym pełniąc rolę kierownika, a także był współautorem 5 prac naukowo-badawczych realizowanych na zlecenie sektora przemysłowego.

W ramach działalności dydaktycznej Habilitant prowadził wykłady, zajęcia laboratoryjne, projekty i seminaria z zakresu m.in. dynamiki maszyn górniczych, roboczych i układów elektromechanicznych, wiertnictwa oraz wspomaganie komputerowego i modelowania dynamicznego w mechanizacji kopalń.

Po dokładnej analizie przesłanej do oceny dokumentacji w tym przede wszystkim monografii stwierdzam, że osiągnięcia naukowe dr inż. Eryka Remiorza, uzyskane po otrzymaniu stopnia doktora nauk technicznych, stanowią znaczący wkład Habilitanta w rozwój dyscypliny naukowej: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Aktywność naukowa Habilitanta w tym: osiągnięcia naukowo-badawcze, współpraca z innymi jednostkami naukowymi w tym w szczególności z zagranicznymi, dorobek dydaktyczny, organizacyjny i popularyzujący naukę odpowiadają wymogom zawartym w art. 219 ust.1 pkt 2. Ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. z 2021 r. poz. 478, z późn.zm.)

**Podsumowując stwierdzam, że dr inż. Eryk Remiorz zasługuje na nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Tym samym wnioskuję o dopuszczenie go do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.**