

Prof. dr hab. inż. Andrzej Tomporowski

RECENZJA

osiągnięć naukowych zawartych we wniosku dr. inż. Jarosława Tokarczyka, z dnia 8-03-2022 r., o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.

Na podstawie starannej analizy, przedstawionej mi do opinii dokumentacji, będącej podstawą wszczęcia postępowania habilitacyjnego, zawierającej osiągnięcia naukowe, oraz pozostałe osiągnięcia dr. inż. Jarosława Tokarczyka, stwierdzam że, w moim przekonaniu, wypełniają one wymagania i warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w obowiązującej Ustawie Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce. Wobec powyższego

wyrażam pozytywną opinię w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego dr. inż. Jarosławowi Tokarczykowi przez Radę Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna

UZASADNIENIE

Podstawa formalno-prawna oraz merytoryczna opracowania

Podstawę opracowania przedmiotowej recenzji stanowią następujące dokumenty:

- pismo Pani Prof. dr hab. inż. Ewy Majchrzak, Przewodniczącej Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej, RDJMe.532.1.2022, z dnia 13-07-2022 r.,
- kopia Uchwały nr 65/2022 Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Śląskiej, z dnia 13-07-2022 r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej,
- kopia Uchwały nr 19/2022 Senatu Politechniki Śląskiej, z dnia 25-04-2022 r. w sprawie wprowadzenia Regulaminu w zakresie nadania stopnia doktora habilitowanego,
- obowiązująca Ustawa Prawo o Szkolnictwie Wyższym i Nauce,
- dokumentacja wniosku dr. inż. Jarosława Tokarczyka o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna (otrzymana w dniu 24 sierpnia 2022 r.).

1. INFORMACJA OGÓLNA O KANDYDACIE

Dr inż. Jarosław Tokarczyk, urodził się 4-go stycznia 1975 r. w Rybniku. W roku 1996 uzyskał tytuł zawodowy technika-mechanika w Zespole Szkół Technicznych nr 1 w Rybniku, a w 2001 r. ukończył studia na Wydziale Mechanicznym Technologicznym Politechniki Śląskiej (kierunek: Automatyka i Robotyka, specjalność: Biomechanika i Sprzęt Medyczny). Na podstawie pozytywnie przyjętej pracy dyplomowej magisterskiej, pt. *Identyfikacja procedur modelowania i przygotowania danych dla obliczeń metodą elementów skończonych wybranego zespołu górniczej maszyny urabiającej* (promotor: prof. dr hab. inż. Eugeniusz Świtoński), w czerwcu tego samego roku uzyskał stopień naukowy Magistra inżyniera.

Biuro Dziekana

wpiętno dnia 03.10.2022.
RDJMe.1721531.2022
nr zał.

Po ukończeniu studiów, związał się zawodowo z obecnym Instytutem Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach, gdzie rozpoczął swoją działalność zawodową, najpierw jako stażysta a zaraz potem jako konstruktor w Zakładzie Systemów Mechanicznych. Od początku 2004 r. w tej samej jednostce awansował na stanowisko naukowe asystenta do grupy tematycznej w Laboratorium Metod Modelowania i Ergonomii w Zakładzie Systemów Mechanicznych. W efekcie realizowanej pracy badawczej, powstała, pod opieką naukową promotora, prof. nadzw. Pol. Śl., dr. hab. inż. Teodora Winklera, rozprawa doktorska, pt. *Metoda tworzenia wirtualnych prototypów na przykładzie maszyn górniczych*. W konsekwencji, po spełnieniu wymogów, w roku 2007, nadany Mu został, przez Radę Wydziału Mechanicznego Technologicznego Politechniki Śląskiej, stopień doktora nauk technicznych, co warto podkreślić, z wyróżnieniem, w zakresie budowy i eksploatacji maszyn. Recenzentami w przewodzie doktorskim byli: prof. dr hab. inż. Dagmara Tejszerska oraz prof. dr hab. inż. Józef Jonak.

Dalsze działania zawodowo-naukowe Habilitant realizował na stanowisku adiunkta jako koordynator zespołów, grup badawczych: Kierownik Zespołu Metod Wirtualnego Prototypowania w Laboratorium Metod Modelowania i Ergonomii, następnie jako Kierownik grupy tematycznej ds. Wirtualnego Prototypowania w Laboratorium Metod Modelowania i Ergonomii, Kierownik Laboratorium Metod Wirtualnego Prototypowania i obecnie od lipca 2016 r. jako Z-ca Kierownika Laboratorium Metod Modelowania i Ergonomii.

Kandydat swoje zainteresowania naukowe skupił na przestrzeni zagadnień dotyczących identyfikacji zagrożeń mechanicznych i poprawy bezpieczeństwa obsługiwanego, użytkownika transportowych maszyn górniczych pracujących w specyficznych, trudnych warunkach eksploatacyjnych o zdecydowanie podwyższonym ryzyku występowania wypadków, już na etapie projektowania, konstruowania. Zasadniczym aspektem działań naukowych Habilitanta jest identyfikacja, metodami wirtualnego prototypowania, potencjalnych czynników mogących powodować występowanie realnego ryzyka urazów u operatorów oraz działania minimalizujące i ograniczające to ryzyko poprzez opracowywanie metod i narzędzi wspomagania komputerowego procesu użytkowania tych złożonych systemów technicznych.

2. OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

Główne osiągnięcie naukowe Habilitanta, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora habilitowanego, tytułowane jest:

Metodyka identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych w pomocniczym transporcie podziemnych zakładów górniczych,

i opisane w autorskiej monografii naukowej:

- Tokarczyk J.: *Metodyka identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych w pomocniczym transporcie podziemnych zakładów górniczych*. Prace Naukowe – Monografie KOMAG, Monografia nr 52, Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Gliwice 2017,

oraz w cyklu siedmiu jednotematycznych publikacji, w tym dwóch autorskich i pięciu współautorskich:

- Tokarczyk J.: *Method for virtual prototyping of cabins of mining machines operators*. Arch. Min. Sci., Vol. 60 (2015), No 1, s. 329-340.
- Tokarczyk J.: *Method for identification of results of dynamic overloads in assessment of safety use of the mine auxiliary transportation system*. Arch. Min. Sci., Vol. 61 (2016), No 4, s. 765-777.
- **Tokarczyk J.**, Rotkegel M., Pytlik A., Niedworok, A.: *Research on the impact of forces and acceleration during the riding and braking of a suspended monorail*. Archives of Mining Sciences, Vol. 65 (2020), Issue:2, s. 399-414.
- Szewerda K., **Tokarczyk J.**, Božek P., Michalak D., Drwięga A.: *Vibrations diagnostics and analysis in operator's and passenger cabins of a suspended monorail*. Acta Montanistica Slovaca, Vol. 25 (2020), Issue 2, s. 150-158. Strona 5 z 20

- Szewerda K., **Tokarczyk J.**, Wieczorek A.: Impact of Increased Travel Speed of a Transportation Set on the Dynamic Parameters of a Mine Suspended Monorail. *Energies*, Vol. 14 (2021), 1528, 15 stron nienumerowanych.
- Rozmus M., **Tokarczyk J.**, Michalak D., Dudek M., Szewerda K., Rotkegel M., Lamot A., Rošer J.: Application of 3D Scanning, Computer Simulations and Virtual Reality in the Redesigning Process of Selected Areas of Underground Transportation Routes in Coal Mining Industry. *Energies*, Vol. 14 (2021), 2589, 21 stron nienumerowanych.
- Pytlik A., **Tokarczyk J.**, Frąc W., Michalak D.: Explosive atmosphere ignition source identification during mining plant suspended monorail braking unit operation. *Acta Montanistica Slovaca*, Vol. 26 (2021), Issue 2, s. 338-351.

2.1 Ocena głównego osiągnięcia naukowego

Chociaż w dokumentacji habilitacyjnej Kandydat wprost nie rozróżnia osiągnięć naukowych jako główne i jako te tzw. drugie, to na pierwszy plan wysunięte jest opracowanie monograficzne – tak, też będzie dokonywana moja ocena.

W pracy, którą odbieram jako główne osiągnięcie naukowe, opracowano metodykę wspomagania oceny konfiguracji kolejek podwieszonych oraz metodę wirtualnego prototypowania kabin operatorów, kabin osobowych w aspekcie kryterium bezpieczeństwa. Metody te przedstawiono na podstawie ogólnej charakterystyki pomocniczego transportu stosowanego w kopalniach podziemnych. Obiekty techniczne stosowane w podziemnych wyrobiskach kopalnianych wyróżnia podwyższone ryzyko występowania różnego rodzaju wypadkowych zdarzeń losowych, potęgowane specyfiką panujących tam warunków, np. w postaci ograniczeń przestrzennych. Znaczący udział wypadków górniczych związany jest z przemieszczaniem maszyn, w tym maszyn transportowych.

Tematykę badań i analiz naukowych Habilitanta uważam za atrakcyjną i ważną z punktu widzenia poznawczego i aplikacyjnego, aktualną i uzasadnioną potrzebą uzupełnienia istniejącego stanu współczesnej wiedzy i techniki. Zagwarantowanie bezpieczeństwa użytkownikom i operatorom w procesie eksploatacji systemów transportowych jest zasadniczym, kryterialnym wyzwaniem dla projektantów, konstruktorów i eksploataatorów. We współczesnych procesach wytwarzania złożonych obiektów technicznych ważne, weryfikujące role odgrywają dobrze przeprowadzone wirtualne procesy prototypowania umożliwiające jeszcze przed użytkowe, jakże przecież ważne oceny tworzonych, przyszłych wytwór w zakresie spełnia założeń, parametrów, wymagań i oczekiwań, również w aspekcie szeroko pojętego bezpieczeństwa. W mojej ocenie analizowane rozważania oraz wyniki pracy naukowej Kandydata mogą posłużyć do rozwoju nowych, ulepszonych, innowacyjnych rozwiązań ideowych i konstrukcyjnych, szeroko rozumianych środków transportu oraz, w ogólności, maszyn dla przemysłu wydobywczego, także innych gałęzi pokrewnych. Przez wzgląd na obszar przeprowadzonych rozważań i działań naukowych, monografia ma charakter analityczno-projektowy. Na plan pierwszy wysuwają się działania metodycznych, twórczych, aktywnych poszukiwań skutecznych narzędzi wspomagania procesu konstruowania bezpiecznych systemów górniczego transportu podziemnego.

Wynikiem prac naukowych Kandydata, opisanych w monografii, jest opracowana skuteczna metoda wspomagania oceny konstrukcyjnej kompozycji, budowy, składu kolejek podwieszonych oraz metoda informatycznego, w warunkach nierzeczywistego prototypowania kabin osobowych dla operatorów oraz innych uczestników procesu wydobywczego, z punktu widzenia ich bezpieczeństwa, jako podstawowego kryterium konstruowania i projektowania maszyn. Autor, opracowane metody postępowania naukowo-inżynierskiego prezentuje na podstawie pomocniczego transportu stosowanego w kopalniach podziemnych. Metoda ta, daje możliwość oceny ilościowej hipotetycznych skutków wystąpienia ewentualnych urazów u operatorów bądź użytkowników projektowanego, tworzego, analizowanego środka transportu, co bardzo ważne i przydatne, podpowiada przyczynę niepowołanego zdarzenia.

Dedukcję podjętych działań, Kandydat rozpoczął od scharakteryzowania obiektu badań i analiz z poszanowaniem obowiązujących wymagań formalno-prawnych, współczesnych tendencji rozwojowych, inżynierskich i poznawczych, a także z uwzględnieniem możliwych zagrożeń dla bezpieczeństwa operatorów i użytkowników jako skutków zdarzeń niepowołanych. Działania twórcze o charakterze kontrakcyjnym, rozwojowym Habilitant skierował poznawczo na wysokie bezpieczeństwo w użytkowej relacji człowiek-obiekt techniczny. Dopełnieniem tych zamierzeń są, w mojej ocenie, właściwie sformułowane i przejęte kryteria oceny, tj.:

- ergonomiczne (identyfikacja obszarów zasięgu i stref komfortu, pozycji ciała operatora/użytkownika, pola widzenia, występujących obciążeń ciała ludzkiego),
- bezpieczeństwa (w aspekcie skutków oddziaływań mechanicznych,
- inne, np. hałas, drgania, potknięcia, upadki, olśnienia, efekty stroboskopowe.

Dopełnieniem przyjętych kryteriów są zidentyfikowane stany naprężeń i obciążeń chwilowych oraz odpowiadające im, stosowanie w procesie projektowania modele ogólne odzwierciedlające nierzeczywiste, wirtualne stany krytyczne, prowadzące do uszkodzeń, kolizji, wypadków (np.: awaryjne hamowanie, zderzenie z przeszkodą, wykolejenie, upadek fragmentów skał lub innych obiektów wywołujących wysoką wartość energii uderzenia, przekroczenie dopuszczalnych wartości parametrów pracy maszyny). Tworzenie modeli kryterialnych powinno przebiegać wraz z konfigurowaniem modeli geometrycznych lub poprzez ich modyfikację. Pożądanym jest, by w procesie prototypowania w symulowanej przestrzeni opracować konieczną, wymaganą zakresem liczbę modeli, np. z zastosowaniem środowiska informatycznego CAD, MBS, MES. Rozwojowym rozważaniem naukowym poddano kryteria oceny, stany kryterialne oraz modele cech antropometrycznych, adresowane do oceny poziomu bezpieczeństwa użytkowników i operatorów środków transportu, z uwagi na występujące zagrożenia mechaniczne. Koncypowanie procesu wirtualnego tworzenia procedury postępowania w zakresie identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych w pomocniczym transporcie podziemnych korytarzy zakładów górniczych Autor monografii rozpoczął od identyfikacji, konfiguracji zespołów transportowych. Jako zmienne wejściowe przyjęto: przebieg trasy w projektowanym wyrobisku chodnikowym, maksymalne nachylenie trasy, transportowany ładunek, usytuowanie i umiejscowienie na trasie transportu instalacji i urządzeń wentylacyjnych, będące na wyposażeniu kopalni rodzaje środków transportu, wytyczne wynikające z obowiązujących przepisów prawa.

Niewątpliwą atrakcją tej części monografii jest zaprezentowana autorska metoda wspomagania konfiguracji zespołów transportowych i oceny tej konfiguracji. Habilitant skrupulatnie przedstawił wyniki prowadzonych eksperymentalnych dedukcji naukowych o charakterze poznawczym i aplikacyjnym, przeprowadzonych w podziemiach wyrobisk kopalnianych węgla kamiennego, uwzględniających rzeczywiste warunki wykonywanych prac transportowych, odcinków przemierzanych tras, ich efektów dynamicznych w postaci przyspieszania i hamowania zespołu transportowego kolejki podwieszanej. Ważnym celem przeprowadzonych badań była identyfikacja rzeczywistych obciążeń występujących w zawiesiach trasy podwieszanej z uwzględnieniem przeciążeń dynamicznych. Badania prowadzono na odcinkach o różnej pochyłości. Wyniki zaprezentowanych badań uwzględniają wartości przemieszczeń i odkształceń trasy podwieszanej oraz wartości przeciążeń oddziałujących na operatora i użytkowników. Badania w przedmiotowym zakresie Autor oparł o własne doświadczenia, wynikające z wieloletnich, prowadzonych działań naukowych i przemysłowych, również jako efektu prac w licznych naukowo-aplikacyjnych projektach badawczych oraz usystematyzowanej wiedzy o metodach wirtualnego koncypowania stanów w procesach projektowania i konstruowania maszyn.

W rozdziale piątym zamieszczono wyniki przeprowadzonych przez Autora symulacji numerycznych z zastosowaniem antropotechnicznych modeli obliczeniowych. Obliczono wartości parametrów biomechanicznych, na podstawie których możliwe było oszacowanie prawdopodobieństwa wystąpienia urazów mechanicznych operatora/użytkownika środka transportu. Ponadto przedstawiono autorską metodę wirtualnego prototypowania kabin operatorów oraz kabin

osobowych w aspekcie kryterium bezpieczeństwa. W dalszej części monografii zamieszczono weryfikację opracowanych i stosowanych modeli obliczeniowych dla wybranych typów złącz trasy podwieszanej oraz walidację modelu obliczeniowego typu MBS, górniczego systemu transportu podwieszanego, poprzez porównanie i przeanalizowanie wyników symulacji z badaniami rzeczywistymi.

Należy zwrócić uwagę, że wcześniejsze prace naukowe w przedmiocie tematycznym nie uwzględniały wyników badań doświadczalnych pozyskanych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych w kopalni, w postaci m.in. obciążenia trasy kolejki podwieszanej, których zamierzeniem była skuteczna walidacja modeli obliczeniowych. W mojej opinii Habilitant skutecznie przyczynił się do rozwiązania wielu naukowych problemów występujących w przestrzeni identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych oddziałujących na użytkowników pomocniczego transportu w podziemnych zakładach górniczych.

Przedstawione w monografii, opracowane autorskie modele obliczeniowe, umożliwiają w sposób ilościowy wyznaczenie parametrów biomechanicznych niezbędnych dla oceny skutków mechanicznych dla operatora i pasażerów w sytuacjach ekstremalnych i nieprzewidzianych, np. zdarzeń losowych. Metoda daje możliwości szerszego zastosowania, eksperckiego, np. w zakresie skutecznego wskazania przyczyn hipotetycznych urazów. Zastosowanie opracowanej metody niewątpliwie może przyczynić się do minimalizacji ryzyka eksploatacyjnych, niebezpiecznych zdarzeń przy udziale górniczych środków transportowych.

Postępowanie analityczno-badawcze wykorzystano finalnie do matematyczno-numerycznego modelowania i rozwoju konstrukcyjnego obiektu badań. W ramach podjętych, skutecznych działań naukowych (przeprowadzono badania podstawowe i użyteczne) dokonano: wyznaczenia sił, ich wartości rzeczywistych, w zawiesiach trasy podwieszanej podczas przejazdu zespołu transportowego, także w warunkach uwzględniających przeciążenia dynamiczne, występujące podczas awaryjnego hamowania kolejki; wyznaczenia wartości sił podczas przejazdu i awaryjnego hamowania w zawiesiach, złączach i odciegach (metodami numerycznymi); identyfikacji opóźnienia oddziałującego na operatora i pasażerów podczas hamowania awaryjnego i wyznaczenia charakterystyk typu *crash pulse*, niezbędnych do analiz numerycznych, z zastosowaniem modeli typu ATB oraz przyspieszenia oddziałującego na operatora, podczas obciążenia udarowego kabiny wozu samojezdnego ze wskazaniem skutków tych oddziaływań; identyfikacji składowych wyposażenia kabin osobowych z punktu widzenia ryzyka uszkodzenia ciała ludzkiego podczas występowania stanów krytycznych oraz ich wpływu na poprawę tzw. bezpieczeństwa biernego; identyfikacji zagrożeń w funkcji miary centylowej, na podstawie obliczonych parametrów biomechanicznych (kryterium urazu głowy); położenia, przemieszczenia oraz przyspieszenia poszczególnych segmentów ciała; wartości sił i momentów sił w poszczególnych stawach; weryfikacji i walidacji modeli obliczeniowych kolejki podwieszanej. Potwierdzeniem przyjętej, skutecznej metody zgłębiania podjętego problemu naukowego są osiągnięte cele podjętych działań naukowych poprzez:

- opracowanie generatora modeli obliczeniowych kabin osobowych łączącego różne narzędzia programowe i wspomagającego partycypacyjny tryb przygotowania zadania obliczeniowego dla kryterium bezpieczeństwa, w postaci oprogramowania komputerowego,
- stworzenie nowego narzędzia do wspomagania i oceny konfiguracji kolejek podwieszanych, możliwości zastosowania zweryfikowanej metody w projektowaniu nowych środków transportu pomocniczego.

W tym miejscu należy podkreślić użytkową, inżynierską wartość efektów pracy badawczej Kandydata. Opracowana, zaproponowana metoda wspomagania i weryfikacji prac konstrukcyjno-projektowych, może być zastosowana do oceny wpływu zwiększenia prędkości pomocniczych środków transportu szynowego, na bezpieczeństwo jego użytkowników - co więcej, umożliwi rozpoznanie przyczyn oraz ilościową konfrontację nowych, proponowanych rozwiązań.

Działania analityczne w zakresie oceny realizowanej w recenzji mają wymowę pozytywną, wskazującą na finalne rozwojowe i poznawcze wartości monografii. Reasumując swoje merytoryczne rozważania nad wartością naukową monografii, jako głównego przedmiotu wszczęcia procedury habilitacyjnej stwierdzam, że zaprezentowana przez Kandydata rozprawa pt. *Metodyka identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych w pomocniczym transporcie podziemnych zakładów górniczych* jest wartościową pracą naukową. Należy podkreślić jej charakter analityczno-eksperymentalny z wyraźnym wkładem w badania studialne, numeryczne i przemysłowe wykonane również na rzeczywistym obiekcie. Zaproponowano obszar skutecznego wspomaganie rozwoju procesu projektowania i weryfikacji konstrukcji systemów transportu podziemnego wykorzystywanego w kopalniach. Opracowana metodyka daje realne szanse na szerokie jej zastosowanie, również w zakresie różnorodnych modyfikacji konstrukcji transportowych, szczególnie podwieszanych również w zakresie materiałowym oraz głównych parametrów zastosowań. W mojej opinii należycie zaplanowano i zrealizowano postępowanie naukowe, badawczo-analityczne, które w konsekwencji doprowadziło do uzyskania nowej, praktycznej wiedzy niezbędnej do twórczego projektowania, rozwijania, unowocześniania i funkcjonalnej eksploatacji, co ważne, bezpiecznych, górniczych, podziemnych systemów transportowych. Uzyskane i zaprezentowane w monografii wyniki poszerzają wiedzę z budowy i eksploatacji systemów transportowych, umożliwiają dalsze twórcze działania w kierunku poznania oraz innowacyjnego ich konstruowania oraz bezpiecznego użytkowania.

Zaprezentowane w przedmiotowej monografii osiągnięcie, uznaję za znaczące dla rozwoju nauk inżynierijno-technicznych, w szczególności, dla dziedziny inżynieria mechaniczna. Należy podkreślić ważny dla nauki użyteczny charakter ocenianej rozprawy, który pomimo upływającego czasu (monografia wydana w 2017 r.) powoduje, że ciągle jest jeszcze aktualna i ważna - monografię oceniam pozytywnie jako ważną dla rozwoju wiedzy. Uważam, że jako osiągnięcie naukowe, spełnia kryterium wymagania stawianego w aktualnych postępowaniach habilitacyjnych.

2.2. Ocena jednotematycznego cyklu publikacji

Rozwiązywane przez Kandydata problemy użyteczne, wynikające z procesu zgłębiania, odkrywania i rozwijania coraz to nowych obszarów zagadnień naukowych, w realizowanych badaniach i analizach występujących w przestrzeni identyfikacji zagrożeń mechanicznych, mogących negatywnie oddziaływać na bezpieczeństwo życia i zdrowia operatorów, użytkowników czy eksploatorów złożonych, odpowiedzialnych systemów technicznych, w szczególności górniczych, należą do zbioru zagadnień problemów naukowych, którymi pasjonują się przedstawiciele wielu dyscyplin naukowych, z różnych przestrzeni wiedzy począwszy od nauk podstawowych, tj., matematyki, informatyki, fizyki po nauki stosowane, a w konsekwencji również najbardziej zainteresowane grupy, zespoły jednostek rozwojowych i wdrożeniowych firm i koncernów. Wyniki i sukcesy badań i analiz realizowanych w omawianej przestrzeni są pożądane i starannie analizowane przez środowisko inżynierskie. Ciągle jeszcze, pomimo wielu publikowanych prac z przedmiotowego zakresu, istnieje zapotrzebowanie na nową wiedzę, odartą na gruntownej, wnikliwej i syntetycznej weryfikacji naukowej, z tego jakże ważkiego i wrażliwego społecznie obszaru. Zgłębiania i rozwijana przez Habilitanta przestrzeń wiedzy, mimo zaawansowania różnego rodzaju prac naukowych na świecie, w konsekwencji publikacji ich wyników, teoretycznych, cząstkowych, symulacyjnych, laboratoryjnych i przemysłowych ciągle jeszcze nie nasycza w pełni zainteresowanych odbiorców. Zaprezentowany cykl publikacji traktuję jako uzupełnienie, osiągnięcia zasadniczego, opisanego w monografii, jako tzw. drugie osiągnięcie naukowe Kandydata.

Pierwsza z prezentowanych w dokumentacji prac Kandydata, *Method for virtual prototyping of cabins of mining machines operators*, wskazana w zestawieniu jako B1, opublikowana w roku 2015, jest w mojej opinii skuteczną próbą prezentacji budowy wirtualnych modeli cech antropometrycznych, dedykowanych do oceny rozwiązań konstrukcyjnych w aspekcie kryterium bezpieczeństwa wraz z opisem statycznych i dynamicznych cech antropometrycznych. Opracowana przez Habilitanta metoda umożliwia numeryczne wyznaczanie prawdopodobieństwa urazów będących wynikiem wywołanych

obciążeń dynamicznych w analizowanych systemach transportu górniczego, podziemnego, podwieszanego, torowego oraz pionowego. Na uwagę zasługuje pewna uniwersalność opracowanej metody. Daje ona możliwość modelowania przestrzeni pasażerskiej w zasadzie dowolnego środka transportu. Ważnym aspektem, można powiedzieć rezultatem opracowania, jest możliwość porównawczej oceny kabin o zbliżonych konstrukcjach ze względu na kryterium bezpieczeństwa ludzkiego.

Dalszy etap swych działań naukowych w przedmiotowej przestrzeni, Habilitant zaprezentował w autorskiej pracy *Of safety use of the mine auxiliary transportation system*, wskazanej w dokumentacji jako B2 i opublikowanej w 2016 r. Efektem praktycznym prezentowanych osiągnięć jest opracowany model obliczeniowy dla metody MBS. W publikacji wykazano, że zaproponowana metoda, już na etapie wstępnego projektowania, pozwala na: zwiększenie bezpieczeństwa operatorów i użytkowników/pasażerów; wyznaczenie przeciążeń dynamicznych występujących w sytuacjach krytycznych; identyfikację podstawowych elementów konstrukcyjnych zwiększających ryzyko obrażeń; identyfikację zagrożeń w funkcji miary centylowej. Ważnym innowacyjnym, aplikacyjnym osiągnięciem opracowanej metody jest korelacja środowiska preprocesorowego MES, programu obliczeniowego oraz możliwość zdalnego uruchamiania obliczeń. Zakres zastosowania tej nowości obejmował strefę pasażerską dowolnego pojazdu do transportu osób i wirtualnego symulowana przeciążeń.

Kolejna publikacja przypisana do jednotematycznego cyklu publikacji, to współautorska praca pt. *Research on the impact of forces and acceleration during the riding and braking of a suspended monorail*, oznaczona jako B3 i opublikowana w 2020 r., obejmuje zagadnienia związane z pionierskimi badaniami eksperymentalnymi, prowadzonymi w warunkach rzeczywistych, mających na celu identyfikację sił i przyspieszenia podczas jazdy i hamowania kolejki podziemnej, górniczej, podwieszanej. Ważnym rezultatem tych działań są podstawy walidacji i weryfikacji stosowanych numerycznych modeli obliczeniowych. W ramach pracy Kandydat dokonał: weryfikacji i walidacji zaprezentowanych modeli obliczeniowych komponentów wchodzących w skład systemu transportu podwieszanego; weryfikacji i walidacji przyjętych modeli obliczeniowych obiektu analiz i badań.

W pracy, pt. *Vibrations diagnostics and analysis in operator's and passenger cabins of a suspended monorail*, (wg dokumentacji B4, opublikowana w 2020 r.) przeprowadzono kolejną identyfikację zagrożeń dla bezpieczeństwa w czasie użytkowania podwieszanej kolejki górniczej. To działanie umożliwiło oznaczenie wpływu rozwiązań konstrukcyjnych na wartości składowych drgań mechanicznych poszczególnych elementów konstrukcyjnych, scalających obiekt badań. Wyniki tych naukowych symulacji numerycznych pozwoliły na weryfikację poziomu drgań podczas jazdy na zróżnicowanych odcinkach trasy, co w konsekwencji przeprowadzonej symulacji wieloobiektowej, pozwala na dobór właściwego systemu tłumienia, dzięki możliwości weryfikacji różnych parametrów tłumienia. Zastosowanie tej metody numerycznej symulacji jest przykładem nowoczesnego sposobu wspierania projektowania i doskonalenia procesów roboczych, funkcjonalnych, zaawansowanych systemów technicznych stosowanych w podziemnych warunkach eksploatacyjnych kopalni. Udział Habilitanta w powstaniu publikacji polegał na zaplanowaniu i koordynacji prac tworzenia modelu obliczeniowego MBS, analizie danych i redagowaniu tekstu.

Dalsza realizacja osiągnięć Kandydata zaprezentowana jest we współautorskim artykule naukowym pt. *Impact of Increased Travel Speed of a Transportation Set on the Dynamic Parameters of a Mine Suspended Monorail*, (B5), opublikowanym w ubiegłym roku. Na podstawie opracowanego modelu, analizie poddano wpływ prędkość kolejki transportowej na poziom obciążeń podwieszanej trasy i jej łuków. Przyjęty w pracy model symulacyjny obejmował zarówno część fizyczną, osadzaną w środowisku programu w oparciu o metodę Multi-Body System oraz elementy systemu sterowania kolejką jednoszynową. Na potrzeby prowadzonych badań skorelowano dwa niezależne środowiska programistyczne, tworząc tzw. współsymulację. Model ten został zwalidowany na podstawie uzyskanych wyników. W ślad dokonanych działań przygotowawczych przeprowadzono symulacje numeryczne hamowania awaryjnego przy różnych wartościach prędkości ruchu kolejki. Opisane w

publikacji działanie naukowe ma wartość inżynierską, przemysłową, konstrukcyjną. Zaprezentowaną nowością są zarówno metoda jak i wyniki przeprowadzonych postępowań, badań stanowiskowy kolejki podwieszanej, w których rzeczywiste wartości sił w zawiesiach trasowych podczas jazdy zestawu transportowego uzyskano z własnych modeli obliczeniowych. Wyznaczono poziomy zasadniczych dla podwieszanej trasy przeciążeń dynamicznych, które są kluczowe dla zawieszanej trasy. Udział Habilitanta w przedmiotowych działaniach polegał na zaplanowaniu, kierowaniu i prowadzeniu badań stanowiskowych kolejki podwieszanej oraz walidacji modeli obliczeniowego MBS, a także opracowaniu redakcyjnym treści artykułu.

Logiczną, tematyczną kontynuacją efektów naukowych pracy Habilitanta jest publikacja *Application of 3D Scanning, Computer Simulations and Virtual Reality in the Redesigning Process of Selected Areas of Underground Transportation Routes in Coal Mining Industry*, oznaczona jako B6 i udostępniona czytelnikom również w ubiegłym roku kalendarzowym. Efektem pracy/współpracy Kandydata jest opracowana metoda projektowania przestrzeni wyrobisk podziemnych korelująca skanowanie przestrzenne z symulacją komputerową, prowadzoną w środowisku oprogramowania CAD/MBS w celu identyfikacji, poszukiwania miejsc krytycznych zagrażających bezpieczeństwu. Należy podkreślić, że metoda zaproponowana przez Kandydata dla identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych w pomocniczym transporcie w podziemnych korytarzach górniczych posiada szeroki potencjał aplikacyjny, przemysłowy. Może być stosowana do oceny nowo projektowanych środków transportu, jak również do szeroko pojętych analiz w zakresie przyczyn i skutków zdarzeń kolizyjnych, wypadkowych. Udział Habilitanta polegał na opracowaniu metody badawczej projektowania podziemnych kopalnianych tras komunikacyjnych, udziale w symulacjach procesu przewozu ładunków wielkogabarytowych oraz opracowaniu wniosków po badawczych.

W ostatniej, ze wskazanych, w dokumentacji habilitacyjnej, publikacji (B7) jako osiągnięcie naukowe, pt. *Explosive atmosphere ignition source identification during mining plant suspended monorail braking unit operation*, (2021 r.), zaprezentowano analizy przedstawiające występowanie dopuszczalnej temperatury na zewnętrznej powierzchni elementów systemu hamulcowego awaryjnego. Habilitant zaproponował własne, autorskie rozwiązanie przeciwdziałające stanom występowania temperatur około niebezpiecznych. Opracował założenia wraz z postacią geometryczną urządzenia hamowania awaryjnego z kołami ciernymi. To osiągnięcie podał, zgłosił do ochrony własności intelektualnej. Udział Kandydata polegał na: opracowaniu planu badań stanowiskowych, prowadzeniu badań pomiaru temperatury w elementach roboczych układu hamulcowego oraz opracowaniu modeli obliczeniowych oraz przeprowadzeniu obliczeń termodynamicznych w stanach nieustalonych z zastosowaniem MES.

Zawarta w przedmiotowych opracowaniach wiedza, w mojej ocenie, jest próbą skutecznego, twórczego, kompleksowego spojrzenia na zagadnienia metody identyfikacji wybranych zagrożeń mechanicznych występujących, w tzw. pomocniczym transporcie podziemnych zakładów górniczych. Ze szczegółowej analizy treści wskazanych opracowań wynika, że prace oznaczone w dokumentacji symbolami B1 i B2 były skutecznym przyczynkiem dla realizacji autorskiej monografii, natomiast prace B3-B7 traktuję jako, w pewnym sensie, uszczegółowienie i rozwojowe uaktualnienie, uzupełnienie opisów i działań podejmowanych wcześniej problemów naukowych.

Moja ocena w zakresie spójności zaprezentowanego przez Kandydata cyklu publikacji prezentującego zidentyfikowane osiągnięcie naukowe jest pozytywna. Szeroko rozumiane efekty naukowe i użyteczne są wyrazem konsekwentnych działań rozwojowych, ząbających się realizacji badawczych w kierunku identyfikacji i poprawy bezpieczeństwa w górniczych systemach transportowych. Habilitant swoim działaniem i wartościowym udziałem w pracach zespołów badawczych, naukowych udoskonalił osiągnięcia inżynierii maszyn w przedmiotowym zakresie

W mojej opinii zaprezentowany materiał, jest udaną próbą opisu stanów, zjawisk i procesów analizowanych w pracy naukowej Kandydata. Tu, szczególnie w przypadku pięciu publikacji współautorskich, biorę pod uwagę, analizuję i doceniam deklarowany wkład Habilitanta w powstanie tych opracowań. Uważam, że przedstawiony cykl publikacji wykazuje wartości

monotematycznych, ząębiających się analiz badań i wywodów naukowych - wnosi do inżynierii mechanicznej nowe elementy dla jej rozwoju.

3. OCENA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ REALIZOWANEJ W INNYCH OŚRODKACH NAUKOWYCH

Zasadniczym miejscem pracy naukowej Habilitanta jest Instytut Techniki Górniczej KOMAG w Gliwicach. Zatem, zgodnie z wymogami, kryteriami procesu habilitowania analizie, ocenie podane zostaną osiągnięcia w zakresie działalności dr. inż. Jarosława Tokarczyka w innych ośrodkach naukowo-badawczych.

Kandydat już na etapie procesu doktoryzowania aktywnie uczestniczył w pracach w Europejskiej Przestrzeni Badawczej, jako efekt współpracy macierzystej jednostki z naukowymi instytutami zagranicznymi. Warty zauważenia jest fakt dość wczesnego angażowania się Habilitanta w zewnętrzną, projektowo-rozwojową działalność naukową. Już w latach 2004-2007, ramach projektu europejskiego IAMTECH, *Increasing the Efficiency of Roadway Drivages through the application of Advanced Information, Automation and Maintenance Technologies* – RFC-CR-04001, współpracował m.in. z Mines Rescue Service Ltd, MRSL z Wielkiej Brytanii oraz DMT GmbH & Co KG w Niemczech. Efektem tej aktywności były materiały źródłowe na potrzeby tworzenia interaktywnych, elektronicznych dokumentacji ruchowych IETM (Interactive Electronic Technical Manual), poprzez tworzenie procedur montażu i demontażu kombajnu chodnikowego i ścianowego dla górnictwa.

Tuż pod uzyskaniem stopnia dra nauk technicznych (2007-2010) aktywnie uczestniczył w w kolejnym projekcie europejskim MINTOS (*Improving Mining Transport Reliability*), finansowanym z Funduszu Badawczego Węgla i Stali, w którym kontynuował wcześniej nawiązaną współpracę z Mines Rescue Service Ltd. z Wielkiej Brytanii, gdzie uczestniczył w opracowaniu założeń dla Systemu Planowania Transportu Kopalnianego, w tym interfejsu użytkownika oraz jego cech funkcjonalnych, można powiedzieć, podwalin do wdrożonego w roku 2013 roku systemu STD w kopalniach należących do Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A., a którego rozwój jest koordynowany przez Habilitanta, w zakresie poszerzania jego funkcjonalnej użyteczności. Dr inż. Jarosław Tokarczyk prowadzi szkolenia dla użytkowników tego systemu oraz organizuje różnego rodzaju akcje promocyjne. Ponadto, w ramach realizacji projektu MINTOS Habilitant uczestniczył w tworzeniu materiałów szkoleniowych w zakresie podwyższania niezawodności i wydajności podziemnego transportu górnictwa.

W latach 2010-2012, dr inż. Jarosław Tokarczyk kierował zadaniem głównym projektu krajowego *Innowacyjne rozwiązania maszyn wydobywczych podnoszące bezpieczeństwo energetyczne kraju* (INERG), w ramach którego współuczestniczył w opracowaniu wielokryterialnej oceny zasadniczych zespołów kombajnu ścianowego, m.in.: przekładni bocznej i ramienia roboczego wraz ciągiem kół przekładniowych.

W latach 2012-2014, w ramach projektu krajowego ICON, *System wyrównywania obciążeń napędów wysokowydajnych przenośników zgrzebłowych*, Habilitant uczestniczył w ocenie wyników symulacji typu MBS, której celem była weryfikacja algorytmu sterowania napędami górnictwa przenośnika zgrzebłowego. W ramach przydzielonych zadań Kandydat weryfikował, opracowany model obliczeniowy za pomocą stworzonego w warunkach wirtualnych układu sterowania z użyciem, tzw. symulacji równoległej. Rezultatem naukowym była opracowana metoda sterowania i współpracy napędu zwrotnego i wysypowego przenośnika zgrzebłowego.

Zaangażowanie w pracę naukową Habilitanta zaowocowało udziałem w kolejnym projekcie międzynarodowym, *Enhanced effectiveness and safety of rescuers involved in high risk activities by designing innovative rescue equipment systems* (INREQ), gdzie zajmował się zastosowaniem narzędzia do wirtualnego prototypowania w pracach nad obudową ratowniczą, projektowaną dla ratowników górniczych. Konstrukcyjne komponenty przedmiotowej obudowy były oceniane zarówno w zakresie obciążeń dopuszczalnych za pomocą analiz liniowych, jak i zjawisk zachodzących w tzw. stanach

awaryjnych, gdzie wartości obciążeń powodują uplastycznienia materiału z udziałem analiz nieliniowych. Finalnym efektem działań kandydata była optymalizacja masy analizowanej konstrukcji.

W latach 2013-2014 Habilitant czynnie uczestniczył w pracach symulowanego efektu rozchodzenia się pyłu węglowego w wyrobiskach chodnikowych, z wykorzystaniem analiz CFD, w ramach projektu krajowego *Modelowanie mechanizmu gromadzenia się wybuchowego pyłu węglowego w pobliżu frontów eksploatacyjnych w aspekcie identyfikacji, oceny i niwelacji możliwości powstawania jego wybuchu*, MEZAP. Wyniki pracy zostały wykorzystane w procesie projektowo – konstrukcyjnym stref zabezpieczających przed wybuchem pyłu węglowego, z zastosowaniem aerozolu powietrzno-wodnego.

Tuż po zakończeniu projektu MEZAP Habilitant uczestniczył, w latach 2015-2018, jako wykonawca w projekcie międzynarodowym *Bucket wheel excavators operating under difficult mining conditions including unmineable inclusions and geological structures with excessive mining resistance* BEWEXMIN (2015-2018). W tym przypadku współpracował z Technical University of Crete, National Technical University of Athens oraz Universitatea di Petrosani. Współpraca obejmowała definiowanie warunków brzegowych do analizy równoległej modelu obliczeniowego wielonaczyniowej koparki odkrywkowej. Wyniki wykonanych obliczeń numerycznych umożliwiły lokalizację czujników monitorujących obciążenie wysięgnika roboczego koparki oraz identyfikacji sytuacji awaryjnych.

Doświadczenie badawcze Kandydata w pracach projektowych, zewnętrznych zaowocowało koordynacją projektu międzynarodowego INESI (2017-2020) oraz współpracą z Politechniką RWTH z Akwizgranu. Działania Habilitanta dotyczyły bezpośrednio spraw związanych z poprawą bezpieczeństwa i wzrostu efektywności pomocniczego transportu górniczego z zastosowaniem kolejek podwieszonych z napędem własnym, opracowania systemu wentylacji o obniżonej energochłonności, stworzenia prototypu systemu skutecznej identyfikacji osób przemieszczających się przenośnikami, a także systemu monitorowania aktualnego obciążenia podatnej obudowy łukowej do zabezpieczania podziemnych dróg transportowych. Rezultatem działań naukowych było podwyższenie poziomu gotowości wdrożeniowej TRL.

Dr inż. Jarosław Tokarczyk, w latach 2005-2007, współpracował naukowo z Instytutem IBV z Walencji w realizacji europejskiego programu ENHIP, *Ergonomic Instruments Development for Hip Surgery. An Innovative Approach on Orthopaedic Implants Design*, prowadząc analizy numeryczne w zakresie kryteriów wytrzymałościowych, funkcjonalnych i ergonomicznych dla rozwiązań w zakresie instrumentarium chirurgicznego dla zabiegów stawu biodrowego. Po zakończeniu projektu do współpracy z Instytutem IBV, a także ze specjalistami z kliniki w Murnau, wrócił w latach 2009 -2011. Jako wykonawca w projekcie międzynarodowym OSTEOFORM, *Elearning pilot project about surgical management of fractures for orthopedic surgeons and biomedical engineers*, gdzie współpracował kurs obejmujący obszary tematyczne również z biomechaniki. Nabyte, wiedza i doświadczenie pozwoliło Habilitantowi na kontynuację, realizację podobnych zagadnień szkoleniowych dla przemysłu medycznego w innych projektach europejskich, LAPFORM, Train4OrthoMIS oraz OVOMAX, współpracując z następującymi jednostkami hiszpańskimi: Hiszpańska Federacja Firm Technologii Opieki Zdrowotnej FENIN, Centrum Chirurgii Małoinwazyjnej JUMISC z Cáceres oraz Instytut Technologiczny AIDIMME z Walencji.

Wiedza z zakresu inżynierii biomedycznej predysponowała Habilitanta do udziału w kolejnym projekcie, LAPFORM, *Online Vocational Training course on laparoscopy's ergonomics for surgeons and laparoscopic instruments' designers* (2012-2014). Dr inż. Jarosław Tokarczyk odpowiadał tam za opracowanie modeli geometrycznych elementów środowiska, wpływających na pracę chirurga specjalizującego się w laparoskopii dzięki czemu możliwe było przeprowadzenie analizy ergonomicznej i biomechanicznej, poprzez wyznaczenie tzw. współczynnika dyskomfortu statycznego. Na tej

podstawie, w sposób ilościowy, przeprowadzono ocenę postaw ciała i ich wpływ na potencjalne, skumulowane występowanie uszkodzeń w układzie mięśniowo-szkieletowym.

Tuż po zakończeniu projektu miało miejsce kolejne zewnętrzne współdziałanie naukowe Kandydata dla branży medycznej w ramach projektu Train4OrthoMIS , *Online Vocational Training course on ergonomics for orthopaedic Minimally Invasive Surgery*, w zakresie opracowywania multimedialnych materiałów szkoleniowych, na podstawie których możliwe było określenie rozmieszczenia sprzętu medycznego na sali operacyjnej podczas operacji wykonywanych techniką małoinwazyjną.

W latach 2015-2018, w ramach projektu OVOMAX, *Online Vocational training course on design, manufacture and validation of custom-made orthopaedic, oral and cranio-maxillofacial devices*, Kandydat współtworzył kurs internetowy, w którym zamieszczono informacje obejmujące zagadnienia z projektowania, wytwarzania oraz opracowania procedur dopuszczających do wykorzystania produkty medyczne wykonywane na indywidualne zamówienia.

W projektach: e-MOTIVE, *Methods and tools for efficient use of existing resources and for support of development of effective training content by VET Teachers.*, realizowanym w latach 2017-2019, oraz w projekcie MOTIV-e , *Methods, tools and resources for efficient and engaging ICT-enhanced teaching within VET*, realizowanym od 2020 r., dr inż. Jarosław Tokarczyk zajmował się i zajmuje analizą możliwości stosowania różnych kanałów upowszechniania tej samej wiadomości multimedialnej.

Ponadto Habilitant uczestniczył w projekcie FitWork, *Good practices to develop physical activity programs at work* (2017-2018), jako koordynator zadania. Współpracował tu naukowo z uniwersytetami z Coimbrzy w Portugalii, Eindhoven w Holandii oraz Europejską Siecią Promocji Zdrowia (ENWHP). Obecnie uczestniczy w realizacji następujących projektów krajowych i europejskich:

- BATWINCH, *Innowacyjne rozwiązanie wyciągarki szybowniczej z elektrycznym układem napędowym zasilanym z baterii akumulatorów* – Kandydat zajmuje się w projekcie optymalizacją postaci geometrycznej koła wyciągarki szybowniczej,
- MENARD, *Budowa i walidacja innowacyjnego systemu do mieszania gruntu w wielu technologiach* – Habilitant prowadzi w projekcie działania z zakresu wirtualnego prototypowania nowej generacji cementowozu z napędem gąsienicowym,
- HEET II, *Innovative high efficiency power system for machines and devices increasing the level of work safety in underground mining excavations* – Kandydat w przedmiotowym działaniu zajmuje się pracami mającymi na celu wyznaczenie optymalnego systemu chłodzenia komory baterii elektrycznych,
- PraLe, *Practical learning at remote in the transport sector* – w projekcie Habilitant zajmować się będzie wdrażaniem metody VR do uskuteczniania pozyskiwania wiedzy z zakresie kształcenia zawodowego.

Ta bardzo aktywna działalność naukowa, zewnętrzna, projektowa, poskutkowała czynną współpracą, wspólnymi działaniami naukowo-badawczymi z następującymi uczelniami i instytucjami naukowymi:

- Mines Rescue Service Ltd w Wielkiej Brytanii,
- DMT GmbH & Co KG w Niemczech,
- Technical University of Crete w Grecji,
- National Technical University of Athens w Grecji,
- Universitatea di Petrosani w Rumunii,
- RheinischWestfaelische Technische Hochschule Aachen w Niemczech,
- Instituto De Biomecanica de Valencia w Hiszpanii,
- Berufsgenossenschaftliche Unfallklinik Murnau w Niemczech,
- Minimally Invasive Surgery Centre Jesús Usón w Hiszpanii,
- Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria w Hiszpanii,
- Instituto Tecnológico Metalmeccánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines w Hiszpanii,
- University of Coimbra w Portugalii,

- European Network of Workplace Health Promotion, Technische Universitate Eindhoven w Holandii,
- TTS Työtehoseura w Finlandii.

Z przedstawionych w dokumentacji informacji, w zakresie działań naukowych realizowanych we współpracy z zewnętrznymi, dla macierzystego miejsca zatrudnienia Habilitanta, należy stwierdzić że aktywność ta zasługuje na pozytywną ocenę również i w tym zakresie. W mojej opinii dr inż. Jarosław Tokarczyk wykazał istotną działalność naukową we współpracy z innymi, a wymienionymi w dokumentacji oraz recenzji, ośrodkami/jednostkami naukowymi w tym, co należy zauważyć, również zagranicznymi jednostkami naukowymi.

4. Podsumowanie recenzji

Po starannym zapoznaniu się, z przedłożonymi mi do oceny dokumentami, stanowiącymi załączniki do wniosku dra inż. Jarosława Tokarczyka, z dnia 8.03.2022 r., o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria mechaniczna **stwierdzam, że Habilitant spełnia następujące wymagania:**

- **posiada stopień doktora nauk technicznych w zakresie budowy eksploatacji maszyn, nadany uchwałą Rady Wydziału mechanicznego Technologicznego Politechniki śląskiej z dnia 25 kwietnia 2007 r. – dowód: kserokopia dyplomu stanowiąca załącznik w przedmiotowej dokumentacji,**
- **posiada w swoim dorobku osiągnięcia naukowe stanowiące znaczący wkład w rozwój dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych, w szczególności zaś dyscypliny inżynieria mechaniczna w postaci prac naukowych opisanych i ocenionych w p-kcie drugim recenzji,**
- **wykazał się istotną aktywnością naukową zrealizowaną we współpracy z innymi instytucjami naukowymi, w tym zagranicznymi.**

Bydgoszcz, 2022-09-21

Andrzej Taryncki