

Warszawa dn. 15 07 2021

Prof. dr hab. inż. Jerzy Bajkowski  
Lotnicza Akademia Wojskowa  
08-521 Dęblin  
Ul. Dywizjonu 303

### **RECENZJA**

#### ***dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr. inż. Piotra Małki***

opracowana w związku z pismem RM/531-05-06/2021, Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza dr. hab. inż. Andrzeja Burgdhardta Prof. PRz, który poinformował mnie, iż decyzją Rady Doskonałości Naukowej (pismo o numerze Z2.4000.9.2021.BR) z dnia 26.04. 2021r., w drodze przeprowadzonego losowania, zostałem wyznaczony na recenzenta w postępowaniu habilitacyjnym w/w.

#### **1. KRÓTKA PREZENTACJA SYLWETKI HABILITANTA**

Dr inż. Piotr Małka jest absolwentem Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki (IMiR) Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Uczelnię tę ukończył w 2001 roku, otrzymując dyplom magistra inżyniera na kierunku Automatyka i Robotyka, w zakresie specjalności Robotyka i Mechatronika.

Na tej samej uczelni odbył studia doktoranckie i w 2008 roku obronił rozprawę doktorską p.t. „*Pozycjonowanie i nadążanie minirobota kołowego*” uzyskując dyplom doktora nauk technicznych w dyscyplinie Automatyka i Robotyka, nadany uchwałą Rady Wydziału IMiR.

Aktualnie jest etatowym pracownikiem spółki Wodociągi Miasta Kraków. Blisko współpracuje z Katedrą Robotyki i Mechatroniki Wydziału Inżynierii Mechanicznej i Robotyki AGH wykonując prace zlecone, w tym zajęcia dydaktyczne.

Podobne zadania Habilitant wykonuje również w Katedrze Inżynierii Sanitarnej i Gospodarki Wodnej na Wydziale Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie.

Niezależnie prowadzi również działalność gospodarczą p.n. EKSPERTPRO.

W latach 2013-2016 pracował w Zakładzie Mechatroniki Wyższej Szkoły Wschodnioeuropejskiej w Przemyśle będąc zatrudnionym na stanowisku starszego wykładowcy

## **2. OCENA DOROBKU NAUKOWEGO HABILITANTA**

### **2.1. Ogólna charakterystyka prac przedstawionych jako podstawowe osiągnięcia naukowe oraz uwagi dotyczące ich prezentacji**

Do oceny podstawowego dorobku naukowo-badawczego Habilitant przedstawił cykl jednotematycznych prac, który został zatytułowany „*Mechatronika w inteligentnych układach wodociągowo-kanalizacyjnych*”. Są to 22 współautorskie opracowania naukowo badawcze w postaci artykułów oraz 5 opracowań projektowo-technologicznych. Do oceny swoich głównych osiągnięć Kandydat przedstawił również dwie inne prace, które zostały wykonane przed uzyskaniem stopnia doktora nauk technicznych. Prawdopodobnie zostały one wskazane ze względu na chęć podkreślenia ciągłości tematyki badawczej jaka jest przez Habilitanta kontynuowana po uzyskaniu tego stopnia. Prace te zostaną przez opiniodawcę zauważone ale nie będą jednak brane pod uwagę do oceny osiągnięć dorobku habilitacyjnego Kandydata.

Dorobek naukowo badawczy Habilitanta obejmuje również kilka innych opracowań, które zostaną ocenione niezależnie od dorobku naukowego wskazanego jako istotne osiągnięcie naukowe.

Całość głównego dorobku naukowo badawczego Habilitanta dotyczy szeroko rozumianych problemów teoretycznych, projektowych, konstrukcyjnych i technologicznych związanych z opracowaniem, zaprojektowaniem, wykonaniem i doskonaleniem mobilnych robotów inspekcyjnych przeznaczonych głównie do wykorzystania w branży komunalnej, przemyśle rafineryjnym i chemicznym. Są urządzeniami, które mogą być bardzo przydatne w pracach inspekcyjnych również innych gałęzi przemysłu. Pozostałe wskazane do oceny prace Habilitanta mają charakter prac studialnych, inżynierskich z elementami naukowo-badawczymi

W związku z prowadzonymi pracami zgłoszone zostały również dwa współautorskie wnioski do Urzędu Patentowego, które zaowocowały przyznaniem patentów.

Niestety, w dostarczonej dokumentacji Kandydat nie wskazał precyzyjnie własnego procentowego udziału w opracowaniu każdej z prezentowanych prac, a Jego jednakowe oświadczenia zamieszczone pod każdym ze wskazanych jako najważniejsze opracowań, mimo że wskazują na znaczący wkład Habilitanta w opracowanie większości z nich, nie mogą być podstawą do jednoznacznej i precyzyjnej oceny Jego udziału w tych opracowaniach. W związku z tym, ocenę taką przeprowadziłem przyjmując zasadę

proporcjonalnego wkładu każdego ze współautorów wskazanych prac z dodatkowym uwzględnieniem, w każdym z analizowanych przypadków, większego wkładu współautora wymienionego na pierwszym miejscu każdego z ocenianych opracowań.

Jednocześnie podkreślając dużą złożoność i wagę aplikacyjną prezentowanych w pracy zagadnień, które obejmują nowatorskie problemy teoretyczne i innowacyjne rozwiązania techniczne, wielokrotnie nie mające żadnych wzorców literaturowych i nie są one problemami, które rozwiązuje się indywidualnie rozumem, dlatego najważniejsze prace Habilitanta są pracami współautorskimi.

Przedstawione do oceny również jako główne dokonania naukowe Habilitanta, prace dotyczące energetyczności i cyberbezpieczeństwa systemów wodociągowych dobrze uzupełniają główny nurt zainteresowań naukowych Kandydata.

## **2.2. Merytoryczna ocena prac przedstawionych jako podstawowe osiągnięcie naukowe Habilitanta**

*Ze względu na obiekt badawczy jaki jest przedmiotem pracy merytoryczna ocena głównego dorobku Habilitanta zostanie dokonana pod kątem wypełnienia postanowień art. 219 przede wszystkim p. 2 pp. b) i c) ustawy „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U 2018 poz.1668) z 20 lipca 2018 roku.*

Zasadniczym celem utylitarnym prezentowanych przez Habilitanta rezultatów zrealizowanych prac badawczych, jest szeroko rozumiana poprawa ochrony środowiska polegająca na możliwie szybkiej eliminacji strat wody oraz przenikania zanieczyszczeń do środowiska podczas eksploatacji przesyłowych wodociągowych i kanalizacyjnych sieci komunalnych, a co za tym idzie na zmniejszeniu energochłonności zakładów je obsługujących, a tym samym na zmniejszeniu emisji CO<sub>2</sub>.

Habilitant widzi taką możliwość m.in. poprzez wykorzystanie nowoczesnych metod monitorowania, wspomagania prac konserwacyjnych i inspekcyjnych w aktualnie stosowanych i rozwijanych systemach oraz infrastrukturze wodociągowo-kanalizacyjnej, jak np. zbiorniki do magazynowania i przesyłania wody pitnej oraz rurociągi wodociągowe i kanalizacyjne proponując ich udoskonalanie poprzez wykorzystywanie nowatorskich rozwiązań inspekcyjnych. Niewątpliwie do takich nowoczesnych i innowacyjnych rozwiązań należy zaliczyć „*intelligentne*” mobilne roboty inspekcyjne, a także prace prowadzone nad wprowadzaniem nowych rozwiązań technicznych w działaniach modernizacyjnych sieci wodociągowo-kanalizacyjnych. Całość zagadnień związanych zarówno z ich modelowaniem, konstrukcją, sterowaniem oraz eksploatacją i działaniami modernizacyjnymi dotyczy tych urządzeń i przedstawiona została w ocenianej pracy.

Zarówno naukowy jak i utylitarny cel pracy w dołączonym do dokumentacji autoreferacie nie został przez Habilitanta sformułowany precyzyjnie i jednoznacznie. W moim przekonaniu jest to wynik braku jednolitej monografii (*art. 219 p.2 pp. a) ustawy*), która ujęłaby wszystkie będące w centrum zainteresowania Habilitanta problemy

badawcze w sposób bardziej uporządkowany., Mimo że przedstawione w ocenianych publikacjach prezentowane zagadnienia są jednotematyczne, to jednak nie wszystkie zachowują jednolitą metodologię badawczą, jak i jednolitą redakcję tekstu. Wprawdzie, w większości, przedstawionych do oceny jako najważniejsze, opublikowanych prac zostały szczegółowo sformułowane osiągnięte cząstkowe cele naukowe lub badawcze to w autoreferacie Habilitant mógłby pokusić się o jednoznaczne i syntetyzujące sformułowanie celu swoich działań przynajmniej w sposób w jaki pośrednio uczynił to recenzent. Tymczasem Habilitant w głównej części autoreferatu skupił się na dość obszernej prezentacji kilku, niewątpliwie ciekawych i ważnych zrealizowanych i przyszłościowych projektów, w jakich był współwykonawcą bądź, jakie zadania realizuje i zamierza zrealizować w najbliższej przyszłości

Szczegółowa analiza wszystkich przedstawionych do oceny najważniejszych prac, mimo że zostały one opublikowane w czasopismach o różniących się wskaźnikach bibliometrycznych lub też jako materiały konferencyjne wskazuje, na ich wysoką spójność zarówno w zakresie rozpatrywanej tematyki jak i przyjętej metodyki badawczej. Przede wszystkim wszystkie te prace dotyczą jednej grupy urządzeń, którymi są inspekcyjne roboty mobilne oraz nieodłącznie związane z nimi układy wodociągowo-kanalizacyjne.

Do ich finalnego etapu badań wykorzystana została konsekwentnie rozbudowana i całościowa metodyka badawcza. Obejmuje ona zarówno zagadnienia szeroko pojętego modelowania matematycznego zagadnień kinematycznych i dynamicznych różnych wariantów analizowanych urządzeń, wybór najkorzystniejszych wariantów sterowania, zagadnienia projektowe i konstrukcyjne, możliwości wykonawcze i pełne badania laboratoryjne i eksploatacyjne, a także związane z nimi takie zagadnienia, jak energochłonność i bezpieczeństwo finalnych wyrobów i systemów, do których te urządzenia są przeznaczone.

Włączenie do grupy najważniejszych opracowań prac wykonanych przed uzyskaniem przez Habilitanta stopnia doktora nauk technicznych („*Algorytmy rozmyte w sterowaniu minirobota kołowego –Application of fuzzy logic algorithms in control of mobile minirobot*” oraz *Sztuczne sieci neuronowe w sterowaniu robota kołowego-Utilization of neural networks in control of mobile robot*”) jest wyraźnym podkreśleniem ciągłości zainteresowań naukowo badawczych tematyką inspekcyjnych robotów mobilnych oraz podkreśleniem możliwości wykorzystania, zaproponowanych w tych pracach, zupełnie nowych metod sterowania, w szczególności pozycjonowania i nawigacji tymi urządzeniami. Osiągnięte rezultaty badań zostały wykorzystane w dalszych działaniach naukowych i inżynierskich, które dotyczyły innych typów robotów mobilnych.

Do osiągnięć naukowych Habilitanta moim zdaniem należy zaliczyć rozwinięcie zagadnień modelowania i sterowania jakie zaprezentowane zostały w przedstawionym do oceny spisie publikacji na pozycjach: 3, 6, 7, 11, 12, 13, 15, 16 17, 19 i 23, opracowanie modelu pozwalającego przy pomocy aparatu matematycznego przeprowadzać numeryczną identyfikację i weryfikację istotnych parametrów kinematycznych i

dynamicznych robotów (poz. 9, 10). Do grupy osiągnięć naukowych należy zaliczyć przede wszystkim formalizm matematyczny, który dotyczy również opracowania zagadnień związanych bezpośrednio z szeroko pojętym sterowaniem, w tym pozycjonowaniem i nawigacją robotów. W pewnym zakresie jako dorobek naukowy można uznać również, wkład Habilitanta w realizację projektu p.t. „Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w mechatronicznym projektowaniu robotów kołowych.

Metodologia opracowywania prac naukowych zakłada, że pracą naukową powinien charakteryzować dobrze matematycznie opracowany model teoretyczny i to on, jako podstawowy element pracy naukowej, powinien być weryfikowany w dalszym procesie badawczym. Nieczęsto się zdarza aby przedmiot badawczy był tak wszechstronnie badany, jak to ma miejsce w ocenianej pracy. Potwierdzają to m.in. opublikowane opracowania, które w spisie grupy prac stanowiących główny dorobek naukowy Habilitanta wymienione zostały, m.in. na pozycjach: 4, 5, 8, 14, 16, a więc te, które dotyczą projektowania i wykonawstwa robotów, prace 9, 14, 17, 24 poświęcone gruntownym i wszechstronnym badaniom tych urządzeń oraz prace poświęcone badaniom zagadnień energochłonności układów wodociągowo-kanalizacyjnych (poz. 18, 20 i 21) oraz cyberbezpieczeństwa systemów (poz. 22), w których analizowane urządzenia znajdują zastosowanie.

Jak wcześniej wspominałem, zaproponowane do oceny jako podstawowy dorobek naukowy Habilitanta opracowania nie były opublikowane w wysoko punktowanych periodykach. Każda z prac stanowi jednak kolejny i istotny krok w realizacji zamierzonych, kompleksowych i rozwojowych badań inspekcyjnych robotów mobilnych lub zagadnień związanych bezpośrednio ze środowiskiem, w jakim mają one spełniać swoje podstawowe zadania. W każdej z wymienionych prac, wyodrębniono i rozwiązano szczegółowy problem naukowy lub badawczy starając się go uzasadnić rezultatami badań teoretycznych oraz potwierdzić szczegółowymi i rzetelnymi wynikami badań eksperymentalnych.

Mimo że wskaźniki bibliometryczne Habilitanta nie są wysokie (Indeks Hirscha 2 wg. Web of Sc.-i 4 wg. Researchgate) zwraca uwagę znacząca liczba cytowań (wg. Researchgate 57) prac, których Kandydat jest współautorem i które dotyczą zagadnień będących głównym tematem omawianej pracy.

Podjęty temat badawczy jest tematem ważnym jako temat naukowy, a także bardzo ważnym tematem aplikacyjnym. Jest również tematem niezwykle aktualnym i ciągle rozwijanym, w związku z coraz większymi ograniczeniami w zakresie swobodnego traktowania środowiska, w tym zaopatrzenia w wodę w szczególności.

W moim przekonaniu zaproponowane przez Habilitanta sformułowanie tematu pracy jest zbyt ogólne i w związku z tym niezbyt precyzyjne. Wydaje mi się, że zastąpienie słowa „mechatronika” określeniem „Inspekcyjne roboty mobilne” byłoby bardziej trafne. Jednocześnie pragnę zwrócić uwagę na użycie w tytule pracy słowa „inteligentne”, które odnosi się do układów wodociągowo-kanalizacyjnych. Takie określenie jest powszechnie

używane w praktyce inżynierskiej. Należy jednak zdawać sobie sprawę, że przypisane omawianym układom słowo „inteligentne” jest użyte w znaczeniu potocznym. Zgodnie z przyjętą definicją słowo „inteligentny” (*rezultaty konferencji z 1988 r. zorganizowanej przez US Army Research Office, w całości poświęconej zagadnieniom: definicji materiałów inteligentnych-„intelligent materials” oraz definicji struktur inteligentnych-„intelligent structures”, potwierdzonych później pracami Rogera, Takagi i innych*), omawianymi w pracy strukturami, które spełniają warunki, aby można było je nazwać „inteligentnymi” są inspekcyjne roboty mobilne. Tak więc w moim przekonaniu tytuł pracy „Inteligentne inspekcyjne roboty mobilne w układach wodociągowo-kanalizacyjnych” bardziej odpowiadałby zawartości materiału obejmującego całość zagadnień omawianych w pracy.

Mimo uwag, które również wymieniłem wcześniej, zwłaszcza brak jednoznacznego określenia procentowego wkładu Habilitanta w wymienionych pracach, po zapoznaniu się z całością materiału jaki zaproponowany został przez Habilitanta do oceny w części dotyczącej głównego dorobku naukowego Kandydata stwierdzam, iż prezentowany materiał, mimo że był opublikowany w czasopiśmie o niewielkich wskaźnikach bibliometrycznych jest opracowany na wysokim poziomie merytorycznym i jest ważny w zakresie opisu matematycznego zarówno cech kinematycznych i dynamicznych, jak również sterowania inspekcyjnych robotów mobilnych i oceniam go pozytywnie.

### ***2.3. Charakterystyka i ocena merytoryczna pozostałego dorobku i aktywności naukowo badawczej Habilitanta***

W okresie po uzyskaniu stopnia doktora pozostały dorobek naukowo-badawczy Kandydata był skoncentrowany głównie na realizacji projektów, które są lub były realizowane przede wszystkim w AGH oraz aktualnym miejscu stałego zatrudnienia Habilitanta, tzn. w spółce Wodociągi Miasta Krakowa. Wszystkie zrealizowane prace dotyczą tematów pokrywających się z głównymi zainteresowaniami naukowymi Kandydata lub są im bardzo bliskie.

Spośród trzech wymienionych w dokumentacji habilitacyjnej, pierwszy, zakończony w 2013 roku, dotyczył opracowania koncepcji, projektu, konstrukcji i wykonania inspekcyjnego robota mobilnego do diagnostyki i wspomaganie konserwacyjnych prac wodociągowych. Zbudowane urządzenie zostało wdrożone do eksploatacji w Miejskim Przedsiębiorstwie Wodociągów i Kanalizacji w Krakowie. W autoreferacie Kandydat stwierdził, iż: *„projekt był w całości moim pomysłem, brałem udział na każdym etapie jego projektowania, budowania oraz rzeczywistej weryfikacji na obiektach Wodociągów Krakowskich”*.

Kolejny projekt, którego współwłaścicielem jest MPWiK w Krakowie, dotyczył systemu pozwalającego na bezinwazyjne zlokalizowanie wycieku wody powstałego wskutek awarii systemu wodociągowego za pomocą analizy echa. W jego ramach

Habilitant opracował i skonstruował urządzenie do wymuszania odpowiednio ukształtowanej częstotliwościowo fali uderzeniowej, zaprojektował i nadzorował budowę stanowiska doświadczalnego oraz opracował urządzenie służące do przetwarzania i analizy danych pomiarowych wraz z pomiarowym interfejsem. Niezależnie w ramach tego projektu została przez Habilitanta opracowana koncepcja i budowa stanowisk doświadczalnych do weryfikacji i kalibracji systemu wykrywania przecieków w sieciach wodociągowych.

Trzeci ze zrealizowanych projektów, finansowany w latach 2015-2017, w którym uczestniczył Habilitant dotyczył budowy „*Energetycznie pasywnej oczyszczalni ścieków*”. W tym projekcie Habilitant będąc głównym projektantem i wykonawcą, zaproponował koncepcję i projekt Zintegrowanego Systemu Efektywności Energetycznej do optymalnego z punktu widzenia zapotrzebowania energetycznego, sterowania procesem technologicznym oczyszczalni.

Zaangażowanie Habilitanta w realizację projektów badawczych oceniam wysoko. Niewątpliwie, był On inicjatorem wielu przedsięwzięć badawczych jak również liderem wykonywanych zadań. W procesie realizacji omawianych projektów na szczególne podkreślenie zasługuje ścisła współpraca Habilitanta z Akademią Górniczo-Hutniczą co skutkowało m.in. wspólnym opracowywaniem publikacji oraz wystąpień na konferencjach naukowych, a także dwoma patentami.

Poza dorobkiem wynikającym z realizacji projektów badawczych, w dorobku Kandydata znajduje się 14 współautorskich prac, które są rozdziałami w trzech monografiach, cztery współautorskie (po doktoracie) publikacje oraz 16 współautorskich referatów wygłoszonych na konferencjach krajowych i zagranicznych,, także dwie recenzje publikacji naukowych. .

Zarówno zaangażowanie jak i aktywność naukowo-badawczą oraz innowacyjną działalność inżynierską Habilitanta, w części poza głównym Jego dorobkiem naukowym, oceniam pozytywnie. Na szczególne podkreślenie zasługuje umiejętność Habilitanta utrzymania ścisłej współpracy naukowo badawczej pomiędzy miejscem stałego zatrudnienia i Akademią Górniczo Hutniczą.

### **3. OCENA DOROBKU DYDAKTYCZNEGO HABILITANTA I POPULARYZATORSKIEGO ORAZ INFORMACJI O WSPÓŁPRACY**

#### **3.1. Ocena dorobku dydaktycznego**

Nie będąc aktualnie etatowym pracownikiem uniwersyteckim, Habilitant potrafił utrzymać doskonałe stosunki służbowe i więzi akademickie zarówno ze swoją macierzystą uczelnią (AGH), jak również będąc znanym specjalistą w zakresie szeroko rozumianej inżynierii środowiska, nawiązać współpracę z Uniwersytetem Rolniczym im. H. Kołłątaja w Krakowie. Owocuje to stałym kontaktem dydaktycznym z młodzieżą tych Uczelni w zakresie prowadzenia zajęć z takich przedmiotów, jak Mechatronika, Podstawy Automatyki, Podstawy Teorii Sterowania, Systemy CAD/CAM, Układy i Systemy

Mikroprocesorowe i Sterowniki, Mechanika, Podstawy Automatyki w Systemach Wod-Kan, Projektowanie Urządzeń Mechatronicznych, Komputerowe Wspomaganie w Mechatronice, Roboty Przemysłowe.

W dorobku dydaktycznym Kandydata znajduje się również prowadzenie wykładów i ćwiczeń w Państwowej Wyższej Szkole Wschodnioeuropejskiej, gdzie był zatrudniony w latach 2013-2016 na stanowisku starszego wykładowcy.

Biorąc pod uwagę nietypowe z punktu widzenia prowadzenia uniwersyteckiej działalności dydaktycznej, miejsce zatrudnienia Habilitanta, Jego działalność dydaktyczną oceniam pozytywnie.

### **3.2. Ocena dorobku organizacyjnego i popularyzującego naukę**

Na działalność organizacyjną Kandydata składa się Jego zaangażowanie w prace związane z działalnością seminaryjną organizowaną w Akademii Górniczo Hutniczej, Politechnice Rzeszowskiej, Państwowej Wyższej Szkole Wschodnioeuropejskiej w Przemyśle oraz Uniwersytecie Rolniczym w Krakowie. Dotyczyły one m.in. implementacji systemów mechatronicznych w przemyśle wytwarzającym wodę pitną oraz oczyszczającym ścieki.

Podobne działania dotyczą zaangażowania jako członka rady naukowo-programowej w organizację konferencji naukowej związanej z infrastrukturą krytyczną systemów komunalnych jaką pod nazwą „*Infrastruktura krytyczna miast*” organizują Sądeckie Wodociągi.

Ważnym miejscem działalności organizacyjnej Habilitanta, a także działalności popularyzującej naukę jest Stowarzyszenie Elektryków Polskich, na rzecz którego poświęca czas będąc redaktorem „Biuletynu” Oddziału Krakowskiego SEP. Oraz pracując w kilku komisjach Stowarzyszenia i prowadząc szkolenia i wykłady.

### **4. PODSUMOWANIE I WNIOSEK KOŃCOWY**

Po starannym zapoznaniu się z całością materiału merytorycznego jaki przedłożony został mi do oceny w postaci jednotematycznego cyklu opracowań pt. „Mechatronika w inteligentnych układach wodociągowo-kanalizacyjnych”, a także z pozostałym dorobkiem naukowym, działalnością dydaktyczną oraz zaangażowaniem organizacyjnym na rzecz popularyzacji nauki, także z niestarannie i nieprecyzyjnie przygotowaną przez Kandydata dokumentacją habilitacyjną stwierdzam, iż prezentowany naukowy dorobek publikacyjny, mimo że został udostępniony w czasopiśmie o niewielkich wskaźnikach bibliometrycznych, prezentuje wysoki poziom merytoryczny i stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny Inżynieria Mechaniczna, w zakresie matematycznego modelowania i opisu zarówno cech kinematycznych i dynamicznych jak również sterowania inspekcyjnych robotów mobilnych. Opiniowany zbiór prac stanowi zwarty, jednotematyczny i kompletny cykl opracowań i w mojej opinii, jest istotnym przyczynkiem w wyjaśnianiu zagadnień związanych z modelowaniem, opisem



matematycznym, projektowaniem, konstruowaniem, wykonawstwem i eksploatacją mobilnych robotów inspekcyjnych. W powiązaniu z układami wodociągowo-kanalizacyjnymi jest istotnym krokiem na drodze nowatorskich rozwiązań inspekcyjnych w bardzo złożonych strukturach infrastruktury wodociągowej i kanalizacyjnej.

Ostatecznie więc, mimo wcześniej sformułowanych uwag i zastrzeżeń dotyczących głównie publikowanego w niskopunktowanych periodykach dorobku naukowego Kandydata, stwierdzam, że zarówno Jego dorobek naukowy, dydaktyczny jak i organizacyjny w dostatecznym stopniu wypełnia warunki określone w ustawie „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (Dz.U 2018 poz.1668) z 20 lipca 2018 roku, w szczególności w zakresie art. 219 p. 2 pp. b) i c) tej ustawy, jak również sformułowane odpowiednie zalecenia Rady Doskonałości Naukowej w zakresie wymogów w postępowaniu habilitacyjnym. Dlatego przesyłając na ręce Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej im. Ignacego Łukasiewicza dr. hab. inż. Andrzeja Burgdhardta Prof. PRz, niniejszą recenzję wnioskuję do Rady Dyscypliny Inżynieria Mechaniczna Politechniki Rzeszowskiej o kontynuację procesu habilitacyjnego dr. inż. Piotra Małki zgodnie z obowiązującą procedurą.

