

Warszawa, 12 maja 2019 r.

dr hab. inż. Ireneusz Ewiak, prof. nadzw. WAT  
Wydział Inżynierii Lądowej i Geodezji  
Wojskowa Akademia Techniczna  
ul. gen. Sylwestra Kaliskiego 2  
00-908 Warszawa

## RECENZJA

dorobku naukowego, dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej  
dr. inż. Grzegorza Józkowa  
ubiegającego się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych  
w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport

### 1. Podstawa opracowania

Recenzję wykonano na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu prof. dr. hab. inż. Bernarda Kontnego z dnia 2 kwietnia 2019 r. w związku z decyzją Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów z dnia 7 marca 2019 r.

Podstawę do sporządzenia recenzji stanowiły:

1. Ustawa z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789), w związku z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669): zwłaszcza art. 16, 18a, 21
2. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 19 stycznia 2018 r. w sprawie szczegółowego trybu i warunków przeprowadzania czynności w przewodach doktorskich, w postępowaniu habilitacyjnym oraz w postępowaniu o nadanie tytułu profesora (Dz. U. z 2018 r., poz. 261)
3. Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165)
4. Komunikat Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów dotyczący toku postępowania habilitacyjnego

Recenzję wykonano na podstawie dokumentacji Wniosku, która obejmowała:

- odpis dyplomu uzyskania stopnia naukowego doktora,
- autoreferat przedstawiający opis dorobku i osiągnięć naukowych w języku polskim i angielskim,

- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki,
- kopie publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe,
- oświadczenie współautorów publikacji z cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe, określające indywidualny wkład każdego współautora w powstanie publikacji,
- dane do korespondencji,
- wersja elektroniczna wniosku wraz z załącznikami.

## **2. Informacje ogólne o Habilitancie**

Grzegorz Józków uzyskał tytuł zawodowy inżynier w zakresie geodezji i kartografii w 2001 roku nadany przez Radę Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu. W 2003 roku uzyskał tytuł zawodowy magister inżynier w zakresie geodezji i kartografii, specjalność geodezja gospodarcza i gospodarka nieruchomościami, nadany przez Radę Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Akademii Rolniczej we Wrocławiu. W 2010 roku Grzegorz Józków uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia, specjalność fotogrametria i teledetekcja, nadany przez Radę Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Podstawą nadania stopnia doktora była rozprawa nt. „Doskonalenie metod filtracji danych lotniczego skaningu laserowego”.

Od marca 2006 roku Grzegorz Józków był zatrudniony na stanowisku asystenta, a od października 2011 na stanowisku adiunkta w Instytucie Geodezji i Geoinformatyki Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Zainteresowania naukowe Habilitanta przed obroną pracy doktorskiej związane były z wykorzystaniem skanowania laserowego do monitorowania zmian ukształtowania powierzchni terenu spowodowanych erozją wodną, badaniem dokładności numerycznego modelu terenu interpolowanego z danych lotniczego skaningu laserowego, filtracją danych lotniczego skanowania laserowego metodą ruchomych powierzchni wielomianowych, a także wykorzystaniem metody aktywnych powierzchni do aproksymacji powierzchni terenu z danych lotniczego skaningu laserowego oraz do oceny poprawności filtracji tych danych. Habilitant badał również potencjał kartograficzny lotniczych obrazów wideo.

Przebieg pracy zawodowej dr. inż. Grzegorza Józkowa daje podstawę twierdzeniu, że Habilitant jest związany z dyscypliną inżynieria lądowa i transport (dawniej geodezja i kartografia), w szczególności w zakresie wykorzystania danych lotniczego skanowania laserowego do opracowania numerycznych modeli powierzchni terenu.

## **3. Ocena osiągnięcia naukowego**

W dokumentacji załączonej do Wniosku Habilitant wskazuje, że jego osiągnięciem naukowym, w rozumieniu w art. 16, ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz.

1789) jest cykl 7 publikacji powiązanych tematycznie pod wspólnym tytułem „Skaning laserowy – akwizycja i kompresja danych”.

W tytule osiągnięcia naukowego występuje określenie „akwizycja danych” które poza Wikipedią nie funkcjonuje w oficjalnych regulacjach języka polskiego. W „Słowniku języka polskiego” akwizycja rozumiana jest jako zbieranie zamówień na towary i usługi, zaś w „Słowniku synonimów języka polskiego” najpopularniejszymi synonimami słowa akwizycja są: sprzedaż, odstąpienie, handel. W odniesieniu do danych akwizycja może mieć co najwyżej charakter instytucjonalny, zaś odniesienie tego słowa do konkretnej technologii rejestracji danych jest co najmniej niefortunne. Tytuł osiągnięcia naukowego jest nieprecyzyjny (zbyt ogólny), gdyż sugeruje że przedmiotem badań będą również aspekty związane z rejestracją danych przez komercyjne systemy lotniczego i naziemnego skaningu laserowego.

Habilitant zaproponował oryginalne rozwiązania w zakresie rejestracji dużych zbiorów danych skaningu laserowego, w szczególności danych do celów pomiarowych rejestrowanych z wykorzystaniem niskobudżetowych skanerów laserowych instalowanych na bezzałogowych statkach latających (BSL), a także w zakresie zwiększenia skuteczności kompresji tych danych na poziomie sensora.

Habilitant dokonał wnikliwego przeglądu aktualnego stanu technologicznego sensorów oraz platform wykorzystywanych w fotogrametrii i teledetekcji. Potwierdził, że dominującymi sensorami teledetekcyjnymi instalowanymi na bezzałogowych statkach latających (BSL) są kamery, zaś systemy skaningu laserowego BSL są dopiero w fazie rozwoju. Należy podkreślić, że dr inż. Grzegorz Józków jest współautorem jednego z takich systemów wyposażonego w niskokosztowy skaner laserowy, biorąc udział w jego tworzeniu od fazy koncepcyjnej do implementacji. Habilitant przeanalizował również aspekt związany z wyznaczeniem pozycji i orientacji wspomnianych platform. W kontekście georeferencji bezpośredniej BSL dostrzegł duże znaczenie sensorów inercyjnych tworzonych w technologii MEMS. W oparciu o przegląd literatury Habilitant potwierdził zasadność podjętych badań w ramach osiągnięcia naukowego.

Habilitant zaproponował oryginalną metodykę kompresji danych lotniczego skaningu laserowego z wykorzystaniem metod stosowanych dla obrazów cyfrowych, wykorzystując związek pomiędzy regularnością w sposobie ich pozyskiwania i możliwością zapisu w regularnej strukturze 3D. Pozwoliło to na wykorzystanie poza korelacją czasową również korelacji przestrzennej, a w konsekwencji na zwiększenie stopnia kompresji danych. W celu wykorzystania standardowych metod kompresji stratnej Habilitant zaproponował rozwiązanie w zakresie przekształcenia danych ze struktury 3D do struktury 2D. Wraz z zespołem przeprowadził badania na podstawie których dla poszczególnych metod kompresji stratnej 2D (dwie implementacje standardu JPEG-2000, dwa autorskie algorytmy kompresji oparte o PCA) wyznaczył stopień kompresji, przy którym zniekształcenia danych po dekompresji były akceptowalne (kryterium poziomu sygnału do szumu). Habilitant wykazał, że najefektywniejszą z badanych metod kompresji jest kompresja bazująca na standardzie JPEG-2000 oraz, że jest ona znacznie szybsza od bezstratnych metod kompresji. W rozważaniach przeprowadzonych przez Habilitanta słabo została wyeksponowana potrzeba wynikająca z zastąpienia dotychczas stosowanej kompresji jednowymiarowej danych FW dwuwymiarową kompresją stratną.

Habilitant zbadał możliwość intensyfikacji stopnia kompresji JPEG-2000 wykorzystując korelację danych FW w trzech wymiarach oraz rozszerzenie tego standardu umożliwiające dekorelację obrazów składających się z wielu komponentów. Zbadał wpływ dwuwymiarowych niestandardowych transformacji dekorelujących (innych niż wykorzystywanych w standardzie JPEG) na zwiększenie stopnia kompresji danych lotniczego skaningu laserowego przy zachowaniu tego samego poziomu ich zniekształceń. Habilitant wykazał, że dlatego samego stopnia kompresji korzystne jest stosowanie kompresji stratnej 3D, która mimo iż spowalnia proces charakteryzuje się większą elastycznością w zakresie optymalizacji stopnia kompresji w zależności od przeznaczenia danych, przy zachowaniu ich odpowiedniej jakości. Habilitant wykazał, że zastosowanie transformacji dekorelujących innych niż w standardzie JPEG-2000 nie ma uzasadnienia oraz potwierdził uniwersalność tego standardu umożliwiającego wybór wariantu kompresji (2D lub 3D) w zależności od mocy obliczeniowej komputera na poziomie serwera. Analizy przeprowadzone przez Habilitanta dotyczą oceny względnej zastosowanych metod i wariantów kompresji i nie odzwierciedlają ich wpływu na dokładność bezwzględną danych lotniczego skaningu laserowego, a w konsekwencji pomijają wątek ekonomiczny tej kompresji.

Habilitant zaproponował również rozwiązanie w zakresie kompresji danych naziemnego skaningu laserowego. Wykorzystał uporządkowany charakter tych danych, z których w prosty sposób w standardzie JPEG-2000 można wydzielić komponenty, analogicznie jak dla danych FW lotniczego skaningu laserowego. Zbadał efektywność kompresji stratnych i bezstratnych wykorzystujących standard JPEG-2000 w wariantach uwzględniających liczbę kompresowanych jednocześnie komponentów, zawierającego odległość, intensywność odbicia oraz opcjonalnie trzy komponenty kolorów. Habilitant wykazał, że największy stopień kompresji uzyskuje się w przypadku rozdzielenia wszystkich komponentów rastra oraz, że ten algorytm kompresji stratnej daje zbliżone rezultaty w stosunku do kompresji bezstratnej przy znacznie mniejszej objętości danych w stosunku do ich odpowiedników zapisanych w formacie LAZ. Wykazał również, że algorytm ten jest najlepszym rozwiązaniem pod względem szybkości kompresji i dekompresji danych mimo, iż z reguły jest nieco wolniejszy od algorytmów kompresji bezstratnej. Mając na uwadze powyższe, można odnieść wrażenie, że wyniki badań przedstawione przez Habilitanta były do przewidzenia. Reasumując stwierdzam, że Habilitant w sposób poprawny i wyczerpujący wykazał przydatność standardu JPEG-2000 do zapisu i kompresji danych naziemnego skaningu laserowego, potwierdzając jego elastyczność w zakresie doboru schematu kompresji i stopnia kompresji, a w przypadku kompresji stratnej również w zakresie stopnia zniekształcenia danych. W aspekcie badań związanych z kompresją danych skaningu laserowego istotną kwestią, której nie poruszył Habilitant, jest wpływ poszczególnych schematów kompresji na wynik analiz i przetworzeń danych skaningu laserowego pozyskanych w warunkach rzeczywistych, a także na szybkość tych przetworzeń.

W ramach osiągnięcia naukowego Habilitant zbadał jakość chmur punktów pozyskanych niskobudżetowym skanerem laserowym zainstalowanym na prototypowym bezzałogowym środkiem latającym, wykorzystując dane referencyjne w postaci chmur punktów gęstego dopasowania obrazów. W kontekście tych badań określił także dokładność pozycjonowania bezzałogowych statków latających z wykorzystaniem różnej klasy odbiorników GNSS poprzez

porównanie współrzędnych środków rzutów zdjęć pomierzonych przy udziale tych odbiorników ze współrzędnymi środków rzutów wyznaczonymi w procesie wyrównania aerotriangulacji tych zdjęć. Wątpliwości może budzić poprawność tej oceny z uwagi na brak informacji dotyczących parametrów dokładnościowych procesu aerotriangulacji, a tym samym brak możliwości zweryfikowania poprawności doboru danych referencyjnych. Habilitant stwierdził że dokładność wyznaczenia położenia platformy za pomocą tego typu odbiorników jest wystarczająca dla poprawnej orientacji przestrzennej zbioru punktów lotniczego skaningu laserowego. Habilitant wykazał, że chmura punktów pozyskana z pułapu lotniczego niskobudżetowym skanerem laserowym ma znacznie mniejszą rozdzielczość w porównaniu z chmurą punktów gęstego dopasowania obrazów. Nie wykazał jednak, że spełnia ona kryterium danych referencyjnych dla chmury punktów skaningu laserowego. Dopiero w toku dalszych analiz Habilitant zauważył, że ze względu na niską dokładność wyznaczenia kątowych elementów orientacji zewnętrznej platformy, referencyjna chmura punktów była obciążona dużym błędem położenia wysokościowego, a tym samym, że dokładność chmury punktów lotniczego skaningu laserowego została określona z pewnym przybliżeniem. Szkoda, że Habilitant nie skorzystał z możliwości przeprowadzenia oceny dokładności chmury punktów lotniczego skaningu laserowego na podstawie chmury punktów z gęstego dopasowania zdjęć zorientowanych przestrzennie w procesie aerotriangulacji.

Habilitant stwierdził, że wibracje pochodzące od silników bezzałogowych statków powietrznych w sposób istotny wpływają na jakość pracy akcelerometrów i żyroskopów, a tym samym na dokładność pomiaru liniowych i kątowych elementów orientacji zewnętrznej platformy. Wykazał, że zmniejszenie wpływu błędnych odczytów akcelerometrów w algorytmie integrującym dane GNSS/INS można uzyskać poprzez zwiększenie wartości szumów akcelerometrów. Na podstawie porównania kątów orientacji BSL uzyskanych z integracji danych GNSS/INS oraz wyrównania aerotriangulacji bloku zdjęć lotniczych pozyskanych przy jego udziale Habilitant dowiódł, że dane inercyjne pozyskane testowanymi sensorami IMU nie spełniają kryteriów dokładnościowych w aspekcie georeferencji chmury punktów lotniczego skaningu laserowego. Wskazał także działania jakie należałoby podjąć w celu uzyskania oczekiwanej dokładności danych pozyskiwanych niskobudżetowym skanerem z pułapu BSL. Zaproponował jedno rozwiązanie sprzętowe oraz dwa rozwiązania teoretyczne. Jednakże propozycje tych rozwiązań należy uznać za czysto teoretyczne, gdyż nie zostały potwierdzone wynikami stosownych badań. Ten wątek analiz będący składową osiągnięcia naukowego Habilitanta wydaje się być niedokończony.

W kontekście oceny dokładności chmury punktów pozyskanej prototypowym komercyjnym systemem lotniczego skaningu laserowego Habilitant zbadał: sumaryczny wpływ dokładności sensorów na teoretyczną dokładność chmury punktów, poprawność rekonstrukcji trajektorii BSL na podstawie danych GNSS i INS, a także dokładność wewnętrzną i bezwzględną chmury punktów. Wartość teoretycznego błędu położenia przestrzennego chmury punktów lotniczego skaningu laserowego wyznaczona przez Habilitanta z wykorzystaniem prawa propagacji kowariancji dla równania geometrii wiązki laserowej z przyjęciem wariancji poszczególnych parametrów zgodnie ze specyfikacją producentów sensorów ma charakter przybliżony i nie może być reprezentantem rzeczywistej dokładności położenia tej chmury. Zaproponowany przez Habilitanta sposób określenia dokładności rekonstrukcji trajektorii bezzałogowego statku

powietrznego nie może być miarodajnym wskaźnikiem dokładności wyznaczenia położenia platformy w przestrzeni, a tym samym dokładności położenia chmury punktów lotniczego skaningu laserowego. Opracowana przez Habilitanta metoda oceny spójności geometrycznej chmury punktów ze względu na rodzaj przyjętej powierzchni daje wynik co najwyżej przybliżony. Podobnie jest w przypadku oceny dokładności bezwzględnej chmury punktów, która odnosi się do referencyjnych płaszczyzn wyznaczonych na podstawie zbioru punktów naziemnego skaningu laserowego. Przybliżony charakter tej oceny wynika z braku uwzględnienia różnych typów i form ukształtowania terenu.

Habilitant za najważniejsze elementy osiągnięcia naukowego zaprezentowanego w cyklu publikacji uznał:

- opracowanie metody szybkiej kompresji danych lotniczego skaningu laserowego na poziomie sensora zgodnej ze standardem JPEG-2000,
- opracowanie metody szybkiej kompresji danych naziemnego skaningu laserowego na poziomie sensora zgodnej ze standardem JPEG-2000,
- wykazanie, że zwiększenie efektywności kompresji (stopnia kompresji) można uzyskać poprzez odpowiednią organizację zapisu danych skaningu,
- analizę zniekształcenia danych skaningu laserowego spowodowanego kompresją stratną,
- określenie dopuszczalnego stopnia kompresji stratnej nie powodującego istotnego zniekształcenia danych skaningu,
- ocenę wpływu sensorów GNSS/INS na dokładność położenia przestrzennego zbioru punktów lotniczego skaningu laserowego, pozyskanych z wykorzystaniem niskobudżetowych skanerów laserowych.

Stwierdzam, iż spośród wymienionych elementów osiągnięcia naukowego, większość z nich stanowi oryginalne rozwiązanie naukowe, którego autorstwo w całości bądź w części można przypisać Habilitantowi. Szereg elementów osiągnięcia naukowego dotyczy modyfikacji lub testowania gotowych rozwiązań, w szczególności w zakresie oceny jakości chmur punktów pozyskiwanych z BSL. Niektóre z elementów osiągnięcia naukowego powinny być uzupełnione analizami, które dałyby pełniejszy obraz problemu związanego z pozyskiwaniem i kompresją danych skaningu laserowego, w szczególności skaningu wykorzystującego bezzałogowe statki latające.

Oceniając osiągnięcie naukowe Habilitanta stwierdzam, że mimo drobnych uwag przedstawiony przez dr. inż. Grzegorza Józkowa cykl publikacji zatytułowany „Skaning laserowy – akwizycja i kompresja danych” wnosi istotny twórczy wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport.

#### **4. Ocena istotnej aktywności naukowej**

##### **4.1. Dorobek naukowo-badawczy**

Działalność naukowa dr. inż. Grzegorza Józkowa koncentruje się głównie na zagadnieniach dotyczących pozyskiwania i przetwarzania danych skaningu laserowego. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant, poza badaniami związanymi z osiągnięciem naukowym, zajmował się również badaniami w zakresie:

- pozycjonowania bezzałogowych środków latających z wykorzystaniem sensorów GNSS/INS,

- rekonstrukcji trajektorii lotu bezzałogowych statków latających (BSL),
- metodyki generowania chmury punktów na podstawie zdjęć lotniczych pozyskanych z BSL,
- geodezyjnych pomiarów fotogrametrycznymi na obszarach zurbanizowanych z wykorzystaniem BSL,
- doskonalenia metod filtracji i segmentacji lotniczego skaningu laserowego,
- modelowania 3D obiektów na podstawie danych lotniczego i naziemnego skaningu laserowego,
- monitorowania wybranych zjawisk na podstawie danych skaningu laserowego.

Wyniki swoich badań Habilitant opublikował w recenzowanych artykułach oraz zaprezentował na konferencjach krajowych i międzynarodowych. Dorobek naukowy dr. inż. Grzegorza Józkowa po uzyskaniu stopnia doktora jest wyróżniający w zestawieniu z dorobkiem innych kandydatów ubiegających się w ostatnim okresie o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego. Poza publikacjami z cyklu stanowiącego osiągnięcie naukowe Habilitant jest autorem bądź współautorem 90 prac twórczych, w tym:

- 3 artykułów w czasopismach z listy JCR,
- 1 monografii w języku polskim,
- 2 artykułów w czasopismach z części B wykazu czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- 10 artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych indeksowanych w bazie Web of Science,
- 9 artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych nieindeksowanych,
- 1 artykułu opublikowanego w czasopiśmie branżowym spoza wykazu czasopism Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego,
- 57 abstraktów opublikowanych w materiałach konferencyjnych,
- a także, 7 nieopublikowanych ekspertyz (raportów).

Spośród wszystkich prac twórczych zrealizowanych przez Habilitanta po uzyskaniu stopnia doktora 33% stanowią artykuły naukowe, z których 11,4% stanowią artykuły opublikowane w czasopismach, zaś 21,6% artykuły opublikowane wyłącznie w materiałach konferencji zagranicznych. Z tego względu paradoksalnie Habilitant może być słabiej rozpoznawalny w środowisku krajowym, przy dobrej rozpoznawalności w środowisku międzynarodowym. Należy nadmienić, że 62,5% artykułów naukowych zostało opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie Web of Science, 22% w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR), zaś 69% w czasopismach objętych wykazem czasopism punktowanych Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Sumaryczna liczba punktów artykułów opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora, których autorem lub współautorem jest Habilitant, w tym artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe, wynosi 408, przy udziale własnym Habilitanta w powstaniu tych publikacji wynoszącym 41%. Wskaźnik ten należy uznać za przeciętny. W tym kontekście udział własny Habilitanta w publikacjach stanowiących osiągnięcie naukowe, wynoszący nieco ponad 60%, nie budzi już zastrzeżeń. Należy również zauważyć, że spośród wszystkich artykułów zaliczonych przez Habilitanta do prac twórczych zaledwie jeden jest artykułem samodzielnym, zaś w przypadku 10 artykułów (31%) Habilitant

wymieniony jest na pierwszym miejscu listy autorów. Z jednej strony fakt ten świadczy o umiejętności pracy Habilitanta w zespole naukowym, z drugiej zaś może świadczyć o słabym przygotowaniu Habilitanta do prowadzenia samodzielnych badań naukowych. Sumaryczny Impact Factor (IF) artykułów naukowych, których autorem lub współautorem jest Habilitant kształtuje się na dość wysokim poziomie. Jest to głównie zasługa dwóch artykułów wchodzących w skład osiągnięcia naukowego Habilitanta, które przygotował we współautorstwie z naukowcami z Ohio State University podczas odbywania tam stażu zagranicznego. Liczba cytowań artykułów, o których mowa powyżej, według bazy Web of Science wynosi 104, z czego 79% dotyczy artykułów opublikowanych w czasopiśmie, zaś 21% artykułów opublikowanych w materiałach konferencyjnych. Spośród wszystkich artykułów autorstwa lub współautorstwa Habilitanta opublikowanych po uzyskaniu stopnia doktora zacytowanych zostało 37% artykułów, z czego 42% to cytowania na poziomie nie przekraczającym liczby 2. Jest to wynik przeciętny zważywszy na fakt, że na dość wysoką ogólną liczbę cytowań tych artykułów wpływają głównie 3 artykuły opublikowane we współautorstwie, z czego 2 wchodzi w skład osiągnięcia naukowego. Indeks Hirscha autorskich i współautorskich artykułów Habilitanta należy uznać za przeciętny w dyscyplinie inżynierii lądowa i transport.

Dr inż. Grzegorz Józków jest współautorem dwóch ważnych dla gospodarki narodowej osiągnięć technologicznych, w których miał znaczący udział. Habilitant miał również duży udział w opracowaniu 3 dokumentacji projektów badawczych oraz ekspertyzy sądowej. Po uzyskaniu stopnia doktora uczestniczył w realizacji 7 projektów badawczych, w tym 3 krajowych, z których dwa były finansowane ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, zaś jeden ze środków strukturalnych Unii Europejskiej oraz 4 międzynarodowych. W żadnym z tych projektów Habilitant nie pełnił funkcji kierowniczej. Za działalność naukową dr inż. Grzegorz Józków został uhonorowany 2 nagrodami zespołowymi oraz jedną indywidualną Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W dorobku Habilitanta brakuje jednak nagród o zasięgu krajowym i międzynarodowym. Na szczególne wyróżnienie w tym dorobku, po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, zasługuje liczba wygłoszonych przez Habilitanta referatów na konferencjach międzynarodowych, z wysoką średnią roczną (2 referaty w ciągu roku).

Zestawienie osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta wg kryteriów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 1 września 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165) wraz z jego oceną przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych Habilitanta w obszarze nauk technicznych wg kryteriów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165)

Lp.	Kryterium oceny	Miara
1	Autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopiśmie znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	7
2	Autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego	2
3	Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe	0



4	Wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach	0
5	Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż wymienionych w pkt. 1	23
6	Autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, katalogów zbiorów, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz	4
7	Sumaryczny Impact Factor (IF) publikacji naukowych według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania	15,775
8	Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science	104
9	Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science	4
10	Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	8
11	Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową	3
12	Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	16

Analizując dorobek naukowy dr. inż. Grzegorza Józkowa należy zwrócić uwagę, iż Habilitant wykazuje się dużą aktywnością naukową, gdyż spełnia 10 z 12 kryteriów określonych w § 3 p. 4 oraz w § 4 Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora w obszarze nauk technicznych, przy czym 4 z nich na poziomie wyróżniającym, 5 na poziomie ponadprzeciętnym, zaś tylko jedno na poziomie przeciętnym. Mając powyższe na uwadze, dorobek naukowo-badawczy Habilitanta oceniam pozytywnie.

#### **4.2. Współpraca krajowa i międzynarodowa**

Dr inż. Grzegorz Józków po uzyskaniu stopnia naukowego doktora brał aktywny udział w 41 międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych jako współautor 25 referatów oraz 16 posterów. Był członkiem komitetu organizacyjnego 3 ogólnopolskich konferencji naukowych. Jest również członkiem Amerykańskiego Towarzystwa Fotogrametrii i Teledetekcji (ASPRS). Poza nagrodami za działalność naukowo-badawczą otrzymał od Rektora Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu nagrodę zespołową za osiągnięcia organizacyjne oraz nagrodę zespołową za osiągnięcia dydaktyczne związane z umiędzynarodowieniem studiów na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji. Habilitant jest wykonawcą w konsorcjum krajowym realizującym strategiczny dla polskiej geodezji projekt naukowy EPOS-PL finansowany ze środków Unii Europejskiej. Bogaty dorobek naukowy dr. inż. Grzegorza Józkowa w dużej mierze jest wynikiem 3 letniego stażu, jaki odbył w Ohio State University w Stanach Zjednoczonych, gdzie miał sposobność współpracować na różnych płaszczyznach z wybitnymi naukowcami amerykańskimi.

### 4.3. Działalność dydaktyczna, organizacyjna i popularyzatorska

Dr inż. Grzegorz Józków posiada znaczący dorobek dydaktyczny. Przez kilka lat z rządu pełnił funkcję opiekuna studiów stacjonarnych pierwszego stopnia, był promotorem 32 i recenzentem 45 prac dyplomowych, a także członkiem wielu dyplomowych komisji egzaminacyjnych. Był również opiekunem studentów odbywających w Polsce staże w ramach programu ERASMUS. Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant prowadził ćwiczenia z 17 przedmiotów oraz wykłady z 2 przedmiotów na kierunku geodezja i kartografia. W ramach popularyzacji nauki na forum towarzystw i organizacji naukowych wygłosił referat, a także uczestniczył w przygotowaniu 4 innych. Przeprowadził 2 pokazy w ramach imprezy naukowej GIS Day oraz wygłosił 2 referaty w ramach Dolnośląskiego Festiwalu Nauki. Dr inż. Grzegorz Józków w jednym przypadku był, oraz w dwóch innych przypadkach jest do chwili obecnej promotorem pomocniczym w przewodach doktorskich. Na szczególne wyróżnienie w działalności dydaktycznej i popularyzatorskiej Habilitanta zasługują jego recenzje artykułów opublikowanych głównie w renomowanych czasopismach międzynarodowych, w tym 11 indeksowanych w bazie JCR. Dr inż. Grzegorz Józków ma w swoim dorobku 32 recenzje, z czego tylko 4 dotyczą publikacji krajowych.

Zestawienie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej wg kryteriów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dn. 1 września 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165) wraz z jego oceną przedstawia tabela 2. Na jej podstawie stwierdzam, że Habilitant spełnia 10 z 14 kryteriów oceny w zakresie dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej wymienionych w Rozporządzeniu, przy czym 5 na poziomie wyróżniającym, 1 na poziomie ponadprzeciętnym oraz 4 na poziomie przeciętnym. Biorąc pod uwagę wszechstronną aktywność dr. inż. Grzegorza Józkowa pozytywnie oceniam jego osiągnięcia w zakresie dorobku dydaktycznego, organizatorskiego oraz współpracy międzynarodowej.

Tabela 2. Ocena dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej wg kryteriów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 r. (Dz. U. 2011 nr 196 poz. 1165)

Lp.	Kryterium oceny	Miara
1	Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	0
2	Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji	46
3	Otrzymane nagrody i wyróżnienia	2
4	Udział w konsorcjach i sieciach badawczych	1
5	Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a w przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami	0
6	Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	0
7	Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	1
8	Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki	11
9	Opieka naukowa nad studentami	0

10	Opieka naukową nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego, z podaniem tytułów rozpraw doktorskich	3
11	Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	1
12	Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorców	7
13	Udział w zespołach eksperckich i konkursowych	1
14	Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych	32

## 5. Wniosek końcowy

W oparciu o przedstawioną powyżej ocenę osiągnięcia naukowego dr. inż. Grzegorza Józkowa pt. „Skaning laserowy – akwizycja i kompresja danych”, stwierdzam, że posiada on dorobek naukowy wnoszący istotny wkład w rozwój dyscypliny inżynieria lądowa i transport.

Oceniając całokształt dorobku naukowego, przedstawione osiągnięcie naukowe oraz działalność dydaktyczną, popularyzatorską i współpracę międzynarodową stwierdzam, że Habilitant spełnia wymagania stawiane kandydatom ubiegającym się o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego, określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2017 r. poz. 1789), w związku z art. 179 ust. 2 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r., poz. 1669): zwłaszcza art. 16, 18a, 21 i popieram wniosek o nadanie dr. inż. Grzegorzowi Józkowowi stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

dr hab. inż. Ireneusz Ewiak, prof. nadzw. WAT

