



**dr hab. Mieczysław Kunz, prof. UMK**

Katedra Geomatyki i Kartografii

tel. stacjonarny: 56 61 12 566

e-mail: [met@umk.pl](mailto:met@umk.pl)

## **Recenzja osiągnięcia naukowego oraz ocena całokształtu dorobku naukowego doktor inżynier Natalii Urszuli Koleckiej w związku z postępowaniem o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego**

*(na zlecenie Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie  
z dnia 29 kwietnia 2022 roku, zgodnie z decyzją Rady Doskonałości Naukowej  
z dnia 28 marca 2022 roku)*

### **Podstawa opracowania**

Recenzję osiągnięcia naukowego oraz ocenę dorobku naukowego **doktor inżynier Natalii Koleckiej** – zatrudnionej na stanowisku adiunkta na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, wykonano na podstawie decyzji Rady Doskonałości Naukowej. O powołaniu mnie na recenzenta postępowania habilitacyjnego wszczętego przez Radę Doskonałości Naukowej w dniu 28 grudnia 2021 roku w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku zostałem poinformowany przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego pana prof. dr. hab. Michała Gradzińskiego pismem z dnia 29 kwietnia 2022 roku.

Otrzymana dokumentacja, będąca podstawowym dokumentem wykonania recenzji i oceny całokształtu dorobku naukowego spełnia wymogi formalne zawarte w artykule 219 *Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku (Dz.U. 2018, poz. 1668).

Otrzymane materiały zostały dostarczone w formie papierowej oraz cyfrowej na uniwersalnym nośniku pamięci USB. Wersja papierowa składała się z *Autoreferatu* w języku polskim (*Załącznik nr 3*) oraz kolorowych kopii 6 publikacji stanowiących zgłoszone osiągnięcie naukowe, a wersja cyfrowa komplet załączników w obu wersjach językowych w formacie PDF. Wszystkie przekazane materiały zostały cyfrowe podpisane profilem zaufanym.

Podstawą wykonania recenzji osiągnięcia naukowego oraz oceny całokształtu dorobku naukowego stanowiły następujące materiały przygotowane zarówno w wersji polskiej, jak i angielskiej:

- **Załącznik nr 1 – Dane osobowe i informacje kontaktowe Wnioskodawcy,**
- **Załącznik nr 2 – Zaświadczenie o uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii (*Doctor of Earth Sciences in Geography*) nadanego przez Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w dniu 22 listopada 2012 roku,**
- **Załącznik nr 3 – Autoreferat** składający się z 37 ponumerowanych stron z podpisem Habilitantki na ostatniej stronie,
- **Załącznik nr 3 – Potwierdzenie odbycia staży** (łącznie 9 zaświadczeń),
- **Załącznik nr 4 – Wykaz osiągnięć naukowych stanowiących znaczny wkład w rozwój reprezentowanej dziedziny** składający się z 21 ponumerowanych stron z podpisem Habilitantki na ostatniej stronie,
- **Załącznik nr 5 – Cykl sześciu oryginalnych publikacji naukowych** stanowiących osiągnięcie wynikające z art. 219 ust. 1 ustawy (o następującej objętości: 23, 11, 19, 13, 14 i 17 stron),

- **Załącznik nr 6 – Oświadczenia współautorów (Co-authorship statement)** o indywidualnym wkładzie w powstanie prac składających się na osiągnięcie naukowe (łącznie 17 oświadczeń),

Po analizie przekazanych materiałów jednoznacznie stwierdzam, że przedstawiony dorobek naukowy Habilitantki mieści się dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. W mojej opinii zarówno osiągnięcia naukowe, jak i pozostałe elementy dokumentujące całokształt dorobku naukowego zostały dobrze dopracowane, poprawnie przedstawione oraz przekonująco udokumentowane.

### **Sylwetka naukowa Habilitantki**

Pani dr inż. Natalia Kolecka ukończyła w 2007 roku studia w zakresie geodezji i kartografii na Wydziale Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Tytuł zawodowy magistra inżyniera geodezji i kartografii uzyskała na podstawie zrealizowanej pracy dyplomowej pt. *Budowa bazy danych GIS dla Tatrzańskiego Parku Narodowego na przykładzie wybranego oprogramowania* przygotowanej pod kierunkiem dr inż. Sławomira Mikruta. W 2010 roku Habilitantka uzupełniła swoje wykształcenie w zakresie grafiki komputerowej w ramach studiów podyplomowych realizowanych na Wydziale Elektrotechniki, Automatyki, Informatyki i Elektroniki AGH w Krakowie.

W latach 2007–2012 Habilitantka była uczestnikiem studiów doktoranckich realizowanych na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. W tym czasie pod kierunkiem promotora prof. dr. hab. Jacka Kozaka przygotowała rozprawę doktorską pt. *Numeryczne modelowanie kształtu stromych i urwistych stoków na podstawie danych skaningu laserowego i danych fotogrametrycznych*. Recenzji pracy w tym postępowaniu podjęli się pani dr hab. Wiesława Żyszkowska, prof. UW r oraz pan dr hab. inż. Krystian Pyka. Publiczna obrona dysertacji doktorskiej przed Komisją Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej odbyła się 22 listopada 2012 roku i pani Natalia Kolecka uzyskała stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii.

Pracę zawodową Habilitantka rozpoczęła już pod koniec studiów doktoranckich w firmie SmallGIS Sp. z o.o. w Krakowie, najpierw w charakterze specjalisty ds. GIS, a następnie Kierownika Działu Teledetekcji Satelitarnej (do sierpnia 2012 roku). Od 2013 roku pani Natalia Kolecka zatrudniona jest, początkowo na stanowisku asystenta naukowego z doktoratem (2013–2015), a następnie adiunkta w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, będąc jednocześnie wykonawcą w kilku międzynarodowych projektach naukowych.

Podsumowując sylwetkę naukową pani dr inż. Natalii Koleckiej można powiedzieć, iż posiada już ponad 10-letnie, ukierunkowane praktycznie i zawodowo doświadczenie w zakresie samodzielnego prowadzenia badań i prac naukowych, które zostało zdobyte i ukształtowane, zarówno podczas pracy w branżowej firmie komercyjnej, renomowanym krajowym ośrodku geograficznym oraz kilku europejskich jednostkach naukowych.

### **Ocena osiągnięcia naukowego, o którym mowa w art. 219 Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 r.**

Ocenianym osiągnięciem naukowym pani dr inż. Natalii Koleckiej jest złożony cykl **sześciu jednotematycznych publikacji naukowych** powstałych w latach 2015–2021 i zebranych pod zbiorczym

tytułem – **Zastosowanie teledetekcyjnych big data do określania przestrzennego zróżnicowania i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z porzucania ziemi.**

Przedłożonymi do oceny przez Habilitantkę osiągnięcia naukowego publikacjami (P) są:

[P1] **Kolecka N.**, Kozak J., Kaim D., Dobosz M., Ginzler C., Psomas A., **2015**. Mapping Secondary Forest Succession on Abandoned Agricultural Land with LiDAR Point Clouds and Terrestrial Photography. *Remote Sens.* 7: 8300–8322.

[P2] **Kolecka N.**, Kozak J., Kaim D., Dobosz M., Ostafin K., Ostapowicz K., Wężyk P., Price B., **2017**. Understanding farmland abandonment in the Polish Carpathians. *Applied Geography* 88: 62–72.

[P3] **Kolecka N.**, **2018**. Height of Successional Vegetation Indicates Moment of Agricultural Land Abandonment. *Remote Sens.* 10 (10): 1568.

[P4] **Kolecka N.**, Kozak J., **2019**. Wall-to-Wall Parcel-Level Mapping of Agricultural Land Abandonment in the Polish Carpathians. *Land* 8: 129.

[P5] **Kolecka N.**, Ginzler C., Pazur R., Price B., Verburg P.H., **2018**. Regional scale mapping of grassland mowing frequency with Sentinel-2 time series. *Remote Sens.* 10: 1221.

[P6] **Kolecka N.**, **2021**. Greening trends and their relationship with agricultural land abandonment across Poland. *Remote Sensing of Environment* 257: 112340.

Z przedstawionego cyklu sześciu publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe [P1–P6], wszystkie prace zostały opublikowane w czasopismach naukowych znajdujących się w międzynarodowej bazie *Web of Science* oraz w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji naukowych Ministerstwa Edukacji i Nauki z dnia 20 lipca 2018 roku. Czasopisma w których przedstawiono wyniki prowadzonych badań są prestiżowe i uznane w środowisku naukowym, zwłaszcza dla osób, które wykorzystują teledetekcyjne metody prowadzenia badań.

Sumaryczna liczba punktów stanowiących osiągnięcie naukowe według punktacji MEiN dla roku opublikowania poszczególnych artykułów wynosi **670**, a łączny IF (*Impact Factor*) czasopism – **28,464**. Wszystkie prace opublikowane zostały w języku angielskim, jako typowa, standardowa publikacja (choć praca [P3] zdefiniowana jest jako techniczna notatka) zawierająca streszczenie, słowa kluczowe, wprowadzenie, charakterystykę wykorzystanych materiałów i metod badawczych, omówienie wyników, dyskusję i podsumowanie oraz odwołania do aktualnej światowej literatury przedmiotu. Przedstawione prace przeszły przez cały cykl redakcyjny trwający w zależności od typu czasopisma, od kilku tygodni [P3, P4 i P5] do ponad roku [P2]. Zdecydowanie najkrótszy okres całego procesu wydawniczego, od złożenia manuskryptu, przez jego zrecenzowanie, ewentualne wniesienie poprawek i wydanie dotyczył wydawców czasopism naukowych o otwartym dostępie (MDPI), co było związane z poniesieniem wysokich opłat manipulacyjnych [P1, P3, P4 i P5].

Przedstawione do oceny publikacje naukowe napisane zostały w całości przez Habilitantkę [P3 i P6] lub zespoły badawcze złożone z kilku autorów – od dwóch [P4], przez pięciu [P5], sześciu [P1] do ośmiu [P2], z czego Habilitantka w każdym przypadku była pierwszym (głównym) autorem i nie wynikało to z kolejności alfabetycznej.

Udział Habilitantki w powstaniu wszystkich zgłoszonych do oceny publikacji określony został procentowo, udokumentowany stosowanymi oświadczeniami i wyniósł – od 100% do 60%. Na podstawie tych oświadczeń można określić więc udział dr inż. Natalii Koleckiej w całym cyklu publikacji

na 558 pkt. (ponad 83% łącznej sumarycznej liczby punktów zgłoszonego osiągnięcia badawczego), co jest bardzo wysoką wartością biorąc pod uwagę liczbę autorów i skład osobowy podanych zespołów badawczych, zakres tematyczny opracowania i miejsce opublikowania.

Badania naukowe realizowane przez panią dr inż. Natalię Kolecką dotyczyły określenia możliwości wykorzystania danych teledetekcyjnych do określania zróżnicowania przestrzennego i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z procesu systematycznego porzucania ziemi, przy czym zjawisko to zostało zdefiniowane, jako zaprzestanie działalności rolniczej trwające co najmniej 5 lat, a jego następstwem jest zazwyczaj sukcesja roślinności. Przy tak zdefiniowanym problemie badawczym naturalny wydaje się dobór wieloczasowych i wieloźródłowych danych teledetekcyjnych o różnej charakterystyce przestrzennej, czasowej i spektralnej.

Porzucanie ziemi, zwłaszcza gruntów rolniczych wynika z różnych przesłanek oraz przyczyn, które mają zarówno charakter indywidualnych decyzji właścicieli parceli, jak i splotu szeregu czynników społecznych, ekonomicznych i środowiskowych oraz obowiązujących uwarunkowań prawnych. Współcześnie zjawisko dotyczy wielu krajów świata przyjmując różny zasięg oraz dynamikę zmian, i w ramach poszczególnych państw jest zróżnicowane przestrzennie oraz genetycznie. Nie ma uniwersalnej przyczyny występowania i pogłębiania zjawiska porzucania ziemi rolniczej, tak samo, jak nie można rekomendować jednej służącej wszystkim metody ograniczania tego procesu.

Nie zmienia to faktu, iż niezależnie od skali obserwacji problem porzucania ziemi rolniczej staje się mocno zauważalny i w przypadku niedoborów z produktami rolniczymi i/lub zmianami w strukturze rolniczej działalności produkcyjnej oceniany jest negatywnie, zarówno dla funkcjonowania człowieka, jak i trwałości całego środowiska przyrodniczego. W zależności od obszaru występowania oraz przyjętych źródeł danych przestrzennych i statystycznych, porzucanie ziemi przyjmuje różną siłę, dynamikę nasilania, a także możliwości szacowania i oceny.

Informacja przestrzenna i na bazie niej tworzona informacja statystyczna dotycząca siły i zasięgu zjawiska porzucania ziemi rolniczej pozwala na pozyskanie wiedzy o skali tego procesu i jego dynamice, oraz na ocenę wpływu sposobów funkcjonowania i kształtowania dotychczasowej polityki rolnej. Ma więc wymiar zdecydowany praktyczny służący tworzeniu wypracowaniu przyszłych podstaw zrównoważonego gospodarowania zasobami ziemi na danym obszarze, a także poznawczy dotyczący długoterminowych konsekwencji wprowadzonych działań, mechanizmów i kierunków przemian.

Problem badawczy postawiony przez panią dr inż. Natalię Kolecką został dobrze zdefiniowany i przedstawiony. Zrealizowane z dużą konsekwencją w okresie kilku lat ukierunkowane badania naukowe zrealizowane były w trzech dających się wyróżnić częściach i różniły się rodzajem wykorzystanych danych teledetekcyjnych i związanym z tym horyzontem czasowym i zasięgiem przestrzennym obszaru analizy. Habilitantka wykorzystwała zarówno dane przestrzennej pochodzące z lotniczego skaningu laserowego (chmura punktów), jak i produktów generowanych z danych LiDAR, a także serie czasowe obrazowań teledetekcyjnych zarejestrowane przez satelity środowiskowe Landsat oraz Sentinel. Badania przeprowadzono zarówno w skali lokalnej, jak i regionalnej oraz w ostatnim projekcie także krajowym, właściwie zwiększając zakres przeprowadzanych analiz i ich horyzont czasowy. Związane to było próbą adaptacji rozwijających się zdalnych technologii rejestrujących, a także nowych możliwości w zakresie przetwarzania, analizy i tworzenia dedykowanych algorytmów obliczeniowych.

Habilitantka w przygotowanym *Autoreferacie* (strona 8) określiła, iż głównym celem monotematycznego cyklu publikacji była *ocena możliwości wykorzystania teledetekcyjnych big data do*

określania przestrzennego zróżnicowania i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z porzucania ziemi. W sposób przekonujący i uzasadniony wyjaśniła swoją motywację do podjęcia się tego zadania, rozumienie i stosowanie użytych w tytule pojęć oraz określiła inne istotne uwarunkowania, w tym metody badawcze, źródła danych i zakres opracowania. Z tego też względu oraz w oparciu o analizę publikacji nie wnoszę wątpliwości co do poprawności sformułowania tytułu osiągnięcia naukowego, który właściwie oddaje poruszaną tematykę, określone cele badawcze oraz definiuje wykorzystany warsztat narzędziowy i rozwiązania metodyczne.

Przeprowadzone przez Habilitantkę badania składały się z trzech części, różniące się rodzajem wykorzystanych danych teledetekcyjnych, które mają swoje ścisłe i określone udokumentowanie w przedstawionym cyklu publikacyjnym. Pierwszym wykorzystanym źródłem danych była chmura punktów pochodząca z lotniczego skanowania laserowego [P1 i P2], drugim – wysokorozdzielczych numerycznych modeli terenu i modeli pokrycia terenu [P3 i P4], a ostatnim serie czasowych zobrażeń satelitarnych zarejestrowanych przez satelity środowiskowe Landsat i Sentinel [P5 i P6].

Wybór powyższych źródeł danych jest w pełni uzasadniony, ale przede wszystkim pokazuje rozwój technologiczny, jaki nastąpił w tym okresie na świecie. Takie podejście uzasadnia wybór obszarów analizy, od skali lokalnej do krajowej oraz horyzontu czasowego, od jednego do wielu okresów analizy. Integracja poddanych źródeł danych przestrzennych cechujących się różnymi parametrami technicznymi w pełni pozwala na określenie *big data* w odniesieniu do danych teledetekcyjnych podanych w tytule. Realizowane kilkuwątkowe cele badawcze o charakterze metodycznym, aplikacyjnym i poznawczym ściśle związane są z aktualnymi aktywnościami naukowymi i obecnymi w światowej literaturze specjalistycznej trendami w dziedzinie teledetekcji satelitarnej, eksperckimi metodami przetwarzania i klasyfikacji wieloźródłowych danych przestrzennych, a także tworzeniem nowoczesnych mechanizmów zarządzania wybranymi obszarami z wykorzystaniem różnotematycznych źródeł danych.

Efektom prowadzonych przez Habilitantkę kilkuwątkowych badań naukowych są określone nowatorskie rozwiązania metodyczne integrujące wybrane dane przestrzenne pozwalające na określenie przestrzennego zasięgu i dynamiki porzucania ziemi rolniczej, a także wypracowanie metodyki postępowania dla szczegółowego badania tego procesu. Zaproponowane rozwiązania mogą zostać wdrożone do praktyki aplikacyjnej, w tym mogą stanowić element uwzględniany w kształtowaniu świadomej i odpowiedzialnej długoterminowej polityki rolnej.

Według Habilitantki przedstawiony cykl sześciu publikacji naukowych zebranych pod wspólnym tytułem *Zastosowanie teledetekcyjnych big data do określania przestrzennego zróżnicowania i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z porzucania ziemi* wnosi następujący istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku:

- a) określenie charakterystyk teledetekcyjnych *big data* służących określeniu przestrzennego zróżnicowania i dynamiki procesu porzucania ziemi, na przykładzie ziemi rolniczej,
- b) opracowanie metodyki postępowania i przygotowanie algorytmów przetwarzania danych teledetekcyjnych *big data* z zastosowaniem różnych technologii obliczeniowych,
- c) zbadanie możliwości integracji wieloźródłowych danych teledetekcyjnych,
- d) przygotowanie map sukcesji roślinności i porzucanej ziemi rolniczej dla polskich Karpat oraz map wieloletniego zielenienia dla całego kraju,
- e) zwiększenie świadomości skali zjawiska porzucania ziemi w Polsce i jego wpływu na środowisko naturalne.

Z punktu widzenia analizy otrzymanego materiału dokumentacyjnego jestem przekonany, iż przeprowadzone przez panią dr inż. Natalię Kolecką badania wnoszą ważny powyższy wkład w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku i powinny być traktowane jako istotne osiągnięcie naukowe.

Jednocześnie po analizie cyklu publikacji i przygotowanego autoreferatu nasuwa się ogólne podsumowanie, iż zaproponowane rozwiązania mają charakter uniwersalny i mogą zostać zastosowane dla innych obszarów, niż te na których je testowano oraz być wykorzystane na potrzeby tworzenia dodatkowych zestawień czy analiz. Porzucanie ziemi staje się problemem globalnym, a doświadczenie zebrane na obszarze kraju będzie można zastosować na inne obiekty analizy. Intensywny rozwój systemów i danych teledetekcyjnych pokazuje, iż w wielu dziedzinach zainteresowań technologia ta będzie dominująca lub istotnie wspierająca inne metody pozyskiwania informacji, a integracja różnych poziomów rejestrujących (od naziemnych, przez niskopułapowe, lotnicze do satelitarnych) będzie dalej rozwijana w najbliższej przyszłości.

Opracowana metodyka postępowania i rozwój rozwiązań algorytmicznych przetwarzania danych teledetekcyjnych *big data* daje możliwość adaptacji do innego zasięgu przestrzennego oraz pojawiających się kolejnych potrzeb dokumentacyjnych. Badania Habilitantki mają duży walor aplikacyjny, poznawczy i informacyjny, a realizowana jakby przy okazji misja zwiększenia wśród mieszkańców kraju czy kontynentu świadomości problemu i skali zjawiska porzucania ziemi rolniczej w powiązaniu z konsekwencjami tego procesu jest wartością dodaną zrealizowanych badań.

Przedstawiony jako osiągnięcie naukowe cykl opublikowanych prac odzwierciedla proces samodzielnego prowadzenia badań naukowych w okresie 6 lat (horyzont czasowy publikacji to 2015–2021). Ułożenie artykułów w chronologicznej kolejności jest uzasadnione, przemyślane oraz pokazuje jak rozwijał się w tym czasie warsztat narzędziowy oraz koncepcja prowadzenia badań w oparciu o kolejne, bardziej wymagające źródła danych tworzące sumarycznie teledetekcyjne *big data*. Zresztą dobór wykorzystanych metod i danych teledetekcyjnych nawiązywał do światowego trendu rozwojowego w tym zakresie. W każdym przygotowanym artykule udział Habilitantki był znaczący i dotyczył zaplanowania badań, zgromadzenia danych, przeprowadzenia wszystkich bądź większości analiz, interpretacji wyników, wizualizacji danych oraz napisania manuskryptu lub jego znacznej części. Jest to więc udział znaczący i istotny.

Po analizie treści *Autoreferatu* oraz po zapoznaniu się z załączonymi sześcioma publikacjami z przekonaniem stwierdzam, iż zgłoszony cykl monotematycznych prac naukowych stanowi spójny i właściwie udokumentowany materiał będący efektem kilkuletniego, dobrze przeprowadzonego procesu badawczego, zrealizowanego w konsekwentny sposób jako przemyślane częściowe badania naukowe, których celem było pozyskanie informacji i zdobycie wiedzy służącej oszacowaniu skali przestrzennej i dynamiki porzucania ziemi rolniczej i sukcesji roślinności wraz z opracowaniem metody zdalnej detekcji i monitorowania tego procesu.

### **Ocena dorobku i aktywności naukowej**

Aktywność naukowa dr inż. Natalii Koleckiej po uzyskaniu stopnia naukowego doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii (2012) została udokumentowana w sposób czytelny i staranny (*Załącznik 3* – strony 29–35 oraz *Załącznik 4* – strony 2–13).

W wymienionych dokumentach oprócz opisu przebiegu pracy zawodowej, wykazu zrealizowanych projektów i tematów badawczych oraz udziału w zespołach i gremiach naukowych, zamieszczono także

wykaz innych opublikowanych prac w podziale na rodzaje z podaniem zakresu wykonanych czynności oraz oszacowaniem wniesionego wkładu (udział procentowy). Wszystkie wymienione w powyższych wykazach prace zamieszczone zostały w kolejności chronologicznej w okresie przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora oraz posiadają pełne dane wydawnicze.

Syntetycznym podsumowaniem dokonań naukowych Habilitantki jest zawartość tabeli umieszczonej w *Załączniku 3* na stronach 36–37 prezentującej w zbiorczej postaci wskaźniki liczbowe dorobku publikacyjnego i sumy punktów według punktacji MNiSW w podziale na wybrane rodzaje publikacji. Pewną niedoskonałością tego zestawienia jest brak rozdzielenia na okres przed i po uzyskaniu stopnia naukowego doktora.

Analiza dostarczonej przez Habilitantkę dokumentacji awansowej wskazuje na następujący poziom osiągniętych wskaźników parametrycznych dorobku naukowego obliczonego według stanu na koniec listopada 2021 roku:

- sumaryczny *Impact Factor* (IF) zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **40,314**,
- sumaryczna liczba punktów za wszystkie publikacje wg wykazu MEiN wynosi **1350**,
- liczba cytowań publikacji według bazy *Web of Science* (WoS) bez autocytowań wynosi **267**,
- liczba cytowań publikacji według bazy *Web of Science* (WoS) z autocytowaniami wynosi **316**,
- indeks Hirscha według bazy *Web of Science* (WoS) wynosi **10**, a według *Google Scholar* **11**.

Dodatkowo, uwzględniając informacje zawarte w *Załącznikach 3 i 4*, bez uwzględniania sześciu publikacji przedstawionych jako spójne osiągnięcie naukowe, dorobek naukowy Habilitantki przedstawia się następująco:

- liczba publikacji w bazie *Journal Citation Reports* (JCR) wynosi **8**, o łącznej punktacji według wytycznych MEiN **680** pkt.,
- liczba innych publikacji wynosi **23**,
- liczba rozdziałów w książkach i monografiach naukowych wynosi **2**,
- liczba streszczeń w materiałach konferencyjnych wynosi **26**, w tym **15** w materiałach o zasięgu międzynarodowym,
- liczba wykonanych recenzji wynosi **13**, w tym wszystkie dla czasopism z listy JCR,
- liczba realizowanych projektów naukowych wynosi **8**, w tym **1** jako kierownik,
- liczba wygłoszonych referatów na międzynarodowych konferencjach naukowych wynosi **5**, a na krajowych **6**,
- liczba prezentacji posterowych (plakatowych) na międzynarodowych konferencjach naukowych wynosi **10**, a na krajowych **5**,
- udział w konferencjach o zasięgu międzynarodowym wynosi **13**, a krajowym **9**,
- liczba odbytych staży naukowych w zagranicznych ośrodkach akademickich wynosi **9**.

Podsumowując całościowy dorobek naukowy Habilitantki, należy stwierdzić, że jest on bardzo wysoki, przy tym oryginalny, rozpoznawalny i ukierunkowany tematycznie w zakresie wskazanym jako podstawowe zainteresowania badawcze, systematycznie rozwijany o nowe źródła danych teledetekcyjnych, zakres tematyczny i przestrzenny, w zdecydowanej większości poczyniony w języku angielskim i w pełni wystarczający do wszczęcia niniejszego postępowania habilitacyjnego.

Łącznie dr inż. Natalia Kolecka jest autorką lub współautorką **39** publikacji naukowych, w **11** których jest pierwszym lub jedynym autorem. Całościowa wycena bibliometryczna dorobku naukowego wynosi **1350** pkt. MEiN, a sumaryczny *Impact Factor* (IF) według listy *Journal Citation Reports* (JCR) **40,134**. Na ten dorobek naukowy składają się zarówno publikacje opublikowane w czasopismach z listy *Web of Sciences* (14), inne publikacje (23), a także rozdziały w monografiach (2). Do tego należy dodać

26 opublikowanych abstraktów w materiałach konferencyjnych. Dorobek publikacyjny po doktoracie to **20** prac (w tym 14 z listy JCR) o łącznej punktacji **680 pkt.** według wykazu MEiN.

Wskaźniki parametryczne dorobku naukowego, jak liczba cytowań publikacji według bazy *Web of Science* (267 bez autocytowań) czy indeks Hirscha (10) według tej samej bazy są wysokie i świadczą o rozpoznawalnej pozycji naukowej Habilitantki.

O pozycji naukowej Habilitantki świadczy liczba projektów badawczych (8), w które była zaangażowana, a w przypadku 1 z nich pełniła funkcję kierownika. Połowa z tych projektów (4) finansowana była przez instytucje międzynarodowe. Działalność naukowa Habilitantki została już zauważona i światowe wydawnictwa naukowe powierzały Jej wykonanie recenzji nadesłanych do redakcji wybranych publikacji. Łącznie w ocenianym okresie wykonała ich 13. Także krajowe instytucje naukowe czy samorządowe za osiągnięcia naukowo-badawcze nagradzały Habilitantkę nagrodami (2) oraz wyróżnieniami (11).

Habilitantka jest aktywna w zakresie uczestnictwa w międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych oraz warsztatach. W podanym okresie prezentowała wyniki realizowanych indywidualnych oraz zespołowych badań naukowych podczas 29 takich wydarzeń oraz poszerzała wiedzę i rozwijała swoje umiejętności praktyczne w ramach 10 specjalistycznych warsztatów i szkoleń. Jest członkiem trzech krajowych i międzynarodowych towarzystw naukowych.

Na podstawie przedstawionego dorobku naukowego zainteresowania badawcze dr inż. Natalii Koleckiej można pogrupować w kilka grup tematyczne, których wspólnym spoiwem metodyczno-narzędziowym jest teledetekcja lotnicza satelitarna, fotogrametria naziemna i pozyskiwane dzięki niej dane przestrzenne i obrazowe o różnej rozdzielczości terenowej, czasowej i spektralnej. Do głównych zainteresowań badawczych należą: problematyka porzucania ziemi i zmiany pokrycia terenu, skaning laserowy i numeryczne modele terenu oraz analizy geoprzestrzenne i programowanie geoinformatyczne. Badania naukowe Habilitantka prowadzi we wszystkich skalach przestrzennych, od lokalnej przez regionalną do skali krajowej.

Warto także podkreślić, iż całościowy dorobek naukowy pani dr inż. Natalii Koleckiej jest od samego początku pracy zawodowej ukierunkowany oraz spolaryzowany tematycznie i trudno znaleźć w nim wyraźnie rozpraszające wątki poboczne. To świadectwo realizacji kariery naukowej w przemyślny sposób.

### **Informacje o współpracy badawczej i naukowej**

Analizując przedstawiony w dokumentacji awansowej dorobek i osiągnięcia dotyczące prowadzonej współpracy badawczej i naukowej można stwierdzić, iż jest Habilitantka już dzisiaj rozpoznawalnym badaczem na arenie międzynarodowej z licznymi kontaktami oraz sukcesami w zakresie realizacji projektów badawczych, w tym także o zasięgu międzynarodowym. Współpraca badawcza i naukowa z kilkoma zagranicznymi instytucjami naukowymi (Szwajcaria, Holandia, Włochy, Czechy, Rumunia) oraz podmiotami krajowymi (GUGiK, TPK, UR w Krakowie oraz wcześniej Dephos Sp. z o.o.) jest bardzo mocną stroną pani dr inż. Natalii Koleckiej i wartością wartą podkreślenia z punktu widzenia przyszłego rozwoju, jako już samodzielnego pracownika naukowego. Habilitantka uczestniczyła w realizacji kilku projektów badawczych, w tym międzynarodowych. Ma także doświadczenie w kierowaniu projektem naukowym. Dzięki zaangażowaniu w projekty naukowo-badawcze systematycznie wzbogacała swoje doświadczenie zawodowe, podnosiła kwalifikacje i umiejętności, rozwijała się technicznie i informatycznie oraz z sukcesem przenosiła osiągnięcia naukowe na płaszczyznę pozanaukową



o charakterze aplikacyjnym. Z uznaniem należy spojrzeć na odbyte staże w rozpoznawalnych ośrodkach naukowych w Europie. Łącznie w okresie 2008–2019 pani dr inż. Natalia Kolecka przebywała 14 miesięcy w 3 instytucjach na 8 takich stypendiach naukowych. Efektem tej współpracy jest nie tylko zdobyte doświadczenia, ale przede wszystkim liczne publikacje naukowe prezentujące uzyskane wyniki, wypracowane procedury czy rozwiązania metodyczne służące innym osobom do podobnego wykorzystania, a także nawiązane kontakty, które potem mogą zostać z powodzeniem wykorzystane w kolejnych grantach i projektach.

### **Działalność organizacyjna, dydaktyczna i w zakresie popularyzacji nauki**

Pozytywnie należy ocenić osiągnięcia organizacyjne, dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki pani dr inż. Natalii Koleckiej. Według przedstawionego wykazu Habilitantka aktywnie uczestniczyła w 6 komitetach organizacyjnych międzynarodowych (4) i krajowych (2) konferencji naukowych, a także była czynnie zaangażowana w realizację 4 projektów dydaktycznych, w tym 2 o zasięgu międzynarodowym. Była członkiem zespołu promującego geografię podczas niekomercyjnych wydarzeń o charakterze popularyzatorskim oraz angażowała się w wybrane przedsięwzięcia dla studentów (obozy naukowe, konkursy). W jednym z takich wydarzeń realizowanym w Lublinie w 2017 roku (GIS Challenge) miałem przyjemność współpracować z Habilitantką, jako członkini jury i wysoko oceniłem tę aktywność.

Jako pracownik naukowo-dydaktyczny Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie w latach 2007–2020 Habilitantka prowadziła zajęcia dydaktyczne w formie wykładów i ćwiczeń praktycznych z kilku przedmiotów, w tym głównie dotyczących teledetekcji lotniczej i satelitarnej oraz geoinformacji na kilku poziomach zaawansowania oraz wybranych formach kształcenia – kontaktowych i zdalnych. Doświadczenie dydaktyczne zdobywała zarówno na studiach I i II stopnia oraz na studiach podyplomowych. Dr inż. Natalia Kolecka jest autorem koncepcji, jak i treści szczegółowych dla dwóch przedmiotów specjalistycznych, które weszły na stałe do programu nauczania realizowanego na macierzystym wydziale.

Habilitantka sprawowała także promotorstwo w dwóch pracach magisterskich oraz pełniła rolę recenzja w dwóch kolejnych takich postępowaniach dyplomowych. Nie są to może statystyki bardzo wysokie, ale świadczą o docenieniu w środowisku lokalnym i zaangażowaniu w proces przekazywania wiedzy oraz posiadanego doświadczenia.

### **Podsumowanie i wniosek końcowy**

Po przeprowadzonym procesie recenzji przedstawionego osiągnięcia naukowego oraz ocenie załączonego dorobku naukowego pani doktor inżynier Natalii Koleckiej stwierdzam, iż spełnia on wszystkie współczesne wymogi stawiane kandydatom ubiegającym się o stopień doktora habilitowanego.

Udokumentowany rozwój i całokształt dorobku naukowego, dydaktycznego oraz organizacyjnego, współpracę naukową i dokonania związane z popularyzacją nauki oceniam bardzo pozytywnie, stwierdzając jednocześnie, iż Habilitantka posiada szeroką i bardzo praktyczną znajomość problematyki naukowej w zakresie pozyskiwania, integracji, przetwarzania, analizy i udostępniania danych przestrzennych pochodzących z różnych źródeł, efektywnego korzystania z metod teledetekcyjnych oraz branżowej literatury związanej z uprawianą specjalnością i zainteresowaniami naukowymi.

Jednocześnie, po analizie całościowego materiału wyrażam opinię, że do mocnych stron Habilitantki można z pewnością zaliczyć:

- doświadczenie praktyczne w zakresie integracji wieloźródłowych danych teledetekcyjnych,
- rozbudowany warsztat narzędziowy, w tym programistyczny oraz analityczny,
- trafne stawianie hipotez naukowych i ich późniejsza właściwa weryfikacja,
- właściwe interpretowanie zagadnień badawczych,
- wyczuwanie trendów rozwojowych i potrzeb rynkowych,
- duże znaczenie aplikacyjne uzyskanych wyników prowadzonych badań naukowych,
- ukierunkowanie w stronę praktyczną realizowanego procesu badawczego,
- umiejętność pracy w zespołach naukowych,
- rozpoznawalność na arenie międzynarodowej.

Przedstawiony cykl sześciu publikacji powiązanych tematycznie zebranych pod zbiorczym tytułem *Zastosowanie teledetekcyjnych big data do określania przestrzennego zróżnicowania i dynamiki zmian pokrycia terenu wynikających z porzucania ziemi* w moim przekonaniu spełnia wymogi stawiane kandydatom w postępowaniu awansowym. Cykl ten wraz z pozostałym dorobkiem naukowym, stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, zwłaszcza w zakresie teledetekcji lotniczej i satelitarnej i możliwości praktycznego jej wykorzystania.

Jednocześnie stwierdzam, iż Habilitantka posiada wysokie kwalifikacje zawodowe, posługuje się nowoczesnym warsztatem badawczym, narzędziowym i programistycznym, który w połączeniu z trafnym dostrzeganiem ważnych globalnych problemów współczesnego świata, umiejętnościami pracy zespołowej oraz skutecznością publikacyjną bardzo dobrze rokuje na przyszłość.

Kilkuletni proces realizacji badań naukowych przedstawionych do niniejszej oceny oparty został na dobrze przemyślanym i zrealizowanym postępowaniu badawczym. Osiągnięcia naukowe Habilitantki wnoszą znaczący wkład, nie tylko naukowy, ale także praktyczny i aplikacyjny w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku. Warto także podkreślić staranność złożonego wniosku, jego rozbudowanie oraz jakość przygotowanych załączników.

Aktywność badawcza, spójny, ukierunkowany i rozwijany w przemyślany sposób dorobek naukowy, duża liczba publikacji w prestiżowych czasopismach wraz z bardzo wysoką całościową oceną bibliometryczną oraz rozpoznawalność na arenie międzynarodowej, osiągnięcia organizacyjne i dydaktyczne, sprawiają, iż z pełnym przekonaniem stwierdzam, że wybrany cykl sześciu publikacji, będący spójnym tematycznie zbiorem prac, jak i pozostały dorobek naukowy pani dr inż. Natalii Koleckiej **spełnia** ustawowe wymagania stawiane kandydatom do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego określone w art. 219 ust. 1 *Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 roku (Dziennik Ustaw 2018, poz. 1668). W związku z powyższym **rekomenduję** członkom Komisji Habilitacyjnej powołanej przez Radę Doskonałości Naukowej poparcie wniosku doktor inżynier Natalii Koleckiej o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku.

Toruń, dnia 31 lipca 2022 roku

  
dr hab. Mieczysław Kunz, prof. UMK