

dr hab. Leszek Gawrysiak
Katedra Geologii, Gleboznawstwa i Geoinformacji
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
w Lublinie

**Ocena osiągnięcia naukowego, dorobku oraz aktywności badawczej, dydaktycznej
i organizacyjnej dr. Jakuba Nowosada
w związku z wnioskiem Kandydata o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku**

I. Ogólne dane o Habilitancie

Dr Jakub Nowosad ukończył studia licencjackie (2010), a następnie magisterskie (2012), na kierunku geografia na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu. W roku 2016 obronił (z wyróżnieniem) rozprawę doktorską pt. *Forecasting of Corylus, Alnus, and Betula pollen concentration in the air in Poland* na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu i uzyskał stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w zakresie geografii, specjalność geoinformacja. Promotorem rozprawy doktorskiej był dr hab. Alfred Stach, prof. UAM.

Po uzyskaniu stopnia doktora (2016) Habilitant zatrudniony był na stanowisku postdoka (stażysty) w Space Informatics Lab na Uniwersytecie w Cincinnati (USA), a od 2018 roku jest adiunktem w Zakładzie Geoinformacji na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

Z przeglądu dorobku naukowego Habilitanta wynika, że Jego zainteresowania badawcze, oprócz zagadnień, które są przedmiotem m.in. wskazanego osiągnięcia naukowego, dotyczą rozwoju i stosowaniu metod analiz przestrzennych w celu poszerzenia zrozumienia procesów i prawidłowości zachodzących w środowisku. Wiąże się z tym Jego aktywność na polu tworzenia i ulepszania metod oraz oprogramowania geoinformacyjnego. Ponadto uczestniczył w badaniach, których przedmiotem była teledetekcja gleb, fenologia, aerobiologia, jakość wody i różnorodność rasowa.

II. Ocena osiągnięcia naukowego będącego przedmiotem postępowania habilitacyjnego

Habilitant, za art. 219 ust. 2 ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, jako osiągnięcie naukowe, będące przedmiotem postępowania habilitacyjnego, przedłożył cykl 6 recenzowanych artykułów pod zbiorczym tytułem „Metody analizy struktur przestrzennych i ich zastosowanie w badaniach geograficznych”, które ukazały się w latach 2018-2021. Wszystkie artykuły ukazały się w czasopiśmie, które w roku opublikowania artykułu w ostatecznej formie były ujęte w wykazie sporządzonym zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 267 ust. 2 pkt 2 lit. B ustawy *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r.

Według bazy JCR wszystkie czasopisma (5), w których ukazały się artykuły składające się na osiągnięcie, należą do jednej z kategorii: geography, geosciences, environmental sciences lub remote sensing.

Według ministerialnego „Wykazu czasopism i recenzowanych materiałów z konferencji naukowych” z 1.12.2021 trzy z tych artykułów ukazały się w czasopismach, które zostały zaliczone do dyscypliny „nauki o Ziemi i środowisku”.

Osiągnięcie naukowe

Przedłożone do oceny osiągnięcie habilitacyjne dr Jakuba Nowosada pt. „Metody analizy struktur przestrzennych i ich zastosowanie w badaniach geograficznych” składa się z 6 oryginalnych artykułów, opublikowanych w latach 2018-2021. Wszystkie ukazały się w wysoko punktowanych czasopismach (1x100 pkt, 5x140pkt), a łączny IF osiągnięcia wynosi 24,1. Czasopisma wg JCR znajdowały się w 2020 roku w pierwszym (2) lub drugim kwartylu (3). Habilitant jest samodzielnym autorem 1 pracy, w pozostałych jest pierwszym autorem. W załączonym oświadczeniu nie podaje procentowego wkładu w ich realizację, ale na podstawie zestawienia prac wykonanych przy każdym z artykułów można sądzić, że Jego wkład był dominujący. Zestaw prac został opatrzony obszernym wstępem i podzielony na części: ilościowy opis struktur przestrzennych, opis globalnego pokrycia terenu, model dynamiki zmian krajobrazowych, sygnatura dla wielozmiennych struktur przestrzennych, system analityczny do analizy przestrzennej opartej na strukturach przestrzennych i podsumowanie.

We wstępie Habilitant zdefiniował zależności (Ryc. 2 autoreferatu) między celami szczegółowymi i publikacjami wchodzącymi w skład osiągnięcia. Jako cel główny wskazał **opracowanie nowych metod analizy struktur przestrzennych pozwalających na badanie zmian pokrycia terenu oraz określanie typów krajobrazów**. Cel główny został rozbity na pięć celów szczegółowych (Ryc. 2):

1. Znalezienie skutecznej metody do uniwersalnego, ilościowego opisu struktur przestrzennych.
2. Zastosowanie podejścia opartego na strukturach przestrzennych do oceny globalnych zmian pokrycia terenu w okresie 23 lat (1992-2015).
3. Opracowanie modelu dynamiki krajobrazu, który byłby w stanie przewidywać zmiany w dłuższym okresie.
4. Opracowanie sygnatury przestrzennej zdolnej do przechowywania informacji o wielozmiennych strukturach przestrzennych i sprawdzenie jej praktycznej przydatności.
5. Opracowanie systemu analitycznego, który umożliwiłby innym naukowcom zastosowanie analizy opartej na strukturach przestrzennych, oraz wdrożenie go w postaci narzędzia typu open-source.

Kolejne cele szczegółowe zostały zrealizowane w cyklu, powiązanych tematycznie, następujących artykułów:

W pierwszym artykule (Nowosad J. i Stepinski T.F., 2018. *Global inventory of landscape patterns and latent variables of landscape spatial configuration*. Ecological Indicators 89, s.159-167) autorzy w pierwszej kolejności opracowali mapę jednorodnych struktur jednostek lądowych dla kilku skal przestrzennych, stosując GeoPAT - nowatorską technikę segmentacji mapy pokrycia

terenu CCI-LC2010. Następnie, dla uzyskanych jednostek, obliczyli 39 metryk krajobrazowych, spośród których 17 zostało wybranych do dalszych analiz. Na ich podstawie obliczono macierz korelacji, która posłużyła do analizy głównych składowych. Stwierdzono, główne składowe są silnie pozytywnie lub negatywnie skorelowane z wybranymi parametrami płatów, co pozwoliło zinterpretować je jako miary „złożoności” lub „agregacji” i przypisać je do każdego regionu na świecie i przeanalizować ich rozkład w całym zbiorze. Uzyskane wyniki znalazły potwierdzenie w pracach innych autorów (Cushman i in. 2008). Analizy powtórzone następnie dla innych zbiorów danych – globalnego pokrycia terenu dla roku 2000 (GLC2000) i pokrycia terenu USA z 2011 roku (NLCD2011). Ich wyniki były zbieżne z analizami dla CCI-LC2010. Habilitant jako jedno z głównych osiągnięć tej pracy wskazuje stwierdzenie, że konfiguracja krajobrazu może być sparametryzowana przez dwie metryki interpretowane jako „złożoność” i „agregacja”, wskazując jednocześnie pewne niedogodności i ograniczenia praktyczne. Autorzy pracy zwracają uwagę na konieczność powtarzania analiz dla każdego nowego zbioru danych oraz niezbędną jego reprezentatywność. Ostateczną konkluzją pracy jest postawienie pytania o możliwość identyfikacji ogólnych miar „złożoności” i „agregacji”.

W drugim artykule (Nowosad J. i Stepinski T.F., 2019a. *Information theory as a consistent framework for quantification and classification of landscape patterns*. *Landscape Ecology* 34.9, s. 2091-2101) Autorzy podjęli próbę odpowiedzi na pytania sformułowane w artykule pierwszym osiągnięcia (Nowosad, Stepinski 2018). W tym celu wykonali obliczenia metryk entropii brzegowej, warunkowej, łącznej i wzajemnej dla rzeczywistych mezoskalowych krajobrazów o wymiarach 9x9km. Ich wyniki zestawiono (skorelowano) z miarami „złożoności” i „agregacji”, by stwierdzić, że „złożoność” jest umiarkowanie skorelowana z entropią brzegową, warunkową i łączną, natomiast „agregacja” jest umiarkowanie skorelowana z informacją wzajemną i względną informacją wzajemną. Ostatecznie stwierdzono, że entropię brzegową i względną informację wzajemną można wykorzystać do dwuwymiarowej klasyfikacji konfiguracji krajobrazów. Wszystkie wypracowane metryki zostały dodane do pakietu R *landscpemetrics* (cel 5), którego Habilitant jest współautorem (Hesselbarth i in. 2019). Ostateczne konkluzje pracy dotyczą możliwości interpretacyjnych przeanalizowanych metryk.

Trzeci artykuł (Nowosad J., Stepinski T.F., i Netzel P., 2019b. *Global assessment and mapping of changes in mesoscale landscapes: 1992–2015*. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation* 78, s. 332-340) dotyczy analizy zmian globalnego pokrycia terenu. Bazując na, uproszczonych do 9 kategorii, globalnych danych o pokryciu terenu z lat 1992 i 2015 autorzy wykonali analizy w polach 9x9km, których efektem są 3 warstwy informacyjne. W warstwie pierwszej znalazł się zapis zmian zmierzony jako różnica pomiędzy strukturami przestrzennymi kategorii pokrycia terenu w 1992 roku w relacji do 2015 roku, nie precyzując charakteru tych zmian. Wskazane zostały obszary zmian oraz wyliczony został stopień zmian. W warstwie drugiej zapisany został rodzaj zmiany rozumiany jako przejście między kategoriami pokrycia terenu. Na tej podstawie obliczono rzeczywiste powierzchnie zmian. Warstwa trzecia zawiera informacje o trendach zmian. Wizualizacją wyników analiz jest mapa, na której pokazano zmiany zgeneralizowane do 13 kategorii, z rozbiciem na trzystopniową intensywność zmian. Drugim produktem finalnym jest baza danych (shapefile) zawierająca pełne charakterystyki uzyskanych wydzialeń.

Czwarty artykuł (Nowosad J. i Stepinski T.F., 2019c. *Stochastic, empirically informed model of landscape dynamics and its application to deforestation scenarios*. *Geophysical Research Letters*

46.23) bazuje na wynikach pomysłach zrealizowanych w pracach pierwszej i trzeciej. Dzięki nim powstał stochastyczny model zmian krajobrazowych, który pozwala na lepsze zrozumienie ewolucji krajobrazu, określenie potencjalnych etapów pośrednich i ich prawdopodobieństwa. Do charakterystyk opracowanych wcześniej dla pól 9x9km dodano dwie nowe: konfigurację opisaną za pomocą „złożoności” i „agregacji” (artykuł 1) oraz kompozycję rozumianą jako zawartość tematyczną. Statystyki obliczone dla konfiguracji pozwoliły na określenie częstości ich występowania, a porównanie lat 1992 i 2015 wskazało na typy mniej i bardziej stabilne. Wyniki obliczeń zapisane w macierzy zawierają wartości prawdopodobieństwa przejścia, obliczone na podstawie częstości określonych typów przejść. Stwierdzono, że w analizowanym okresie istnieje związek między jednorodnością konfiguracji a stabilnością typów krajobrazów. Istotnym zagadnieniem w stworzonym modelu zmian krajobrazowych jest trajektoria przejścia od typu do typu. W analizowanym zbiorze stwierdzono dużą liczbę możliwych trajektorii zmian o różnym stopniu prawdopodobieństwa. Jako warunek konieczny analiz, i wadę modelu, autorzy wskazują wymóg pewnych silnych założeń związanych z macierzą i uzyskanymi z niej globalnymi statystykami. W końcowej konkluzji Autorzy zwracają uwagę na możliwość analiz różnych scenariuszy przejść, bez konieczności uwzględniania czynników za nie odpowiedzialnych.

Piąty artykuł (Nowosad J. i Stepinski T.F., 2021. *Pattern-based identification and mapping of landscape types using multi-thematic data*. International Journal of Geographical Information Science) dotyczy rozszerzenia metody tworzenia macierzy współwystępowania, w celu reprezentowania wielozmiennych struktur przestrzennych. Autorzy na potrzeby realizacji tego celu napisali nowy pakiet *comat*, działający w środowisku R. Stworzona zintegrowana macierz współwystępowania (ICOMA) zawiera informacje o strukturach przestrzennych wszystkich zmiennych oraz względnych pozycjach różnych struktur tj. o powiązaniach wewnątrz zmiennych i pomiędzy zmiennymi. W zaproponowanym rozwiązaniu macierz może zawierać, obok informacji o pokryciu terenu, inne dane np. o ukształtowaniu terenu. Przeprowadzona dla Europy analiza zademonstrowała przydatność tej metody do identyfikacji i mapowania typów krajobrazu z wykorzystaniem 2 zmiennych – pokrycia i ukształtowania terenu. Skuteczność metody zweryfikowano porównując mapę wynikową z mapą powstałą z nałożenia pokrycia na użytkowanie terenu oraz z metodą, w której oddzielnie przeprowadzono delimitację przestrzenną pokrycia (C3S land cover map) i ukształtowania (Hammond's landforms map) za pomocą COMA. W ostatecznej konkluzji Autorzy stwierdzają, że metoda INCOMA może, bez dodatkowego nadzoru, tworzyć mapę stref charakteryzującą się prostymi wielozmiennymi strukturami przestrzennymi.

Artykuł szósty (Nowosad J., 2021. *Motif: an open-source R tool for pattern-based spatial analysis*. Landscape Ecology 36, s.29-43) opisuje oprogramowanie (system analityczny) stworzone na potrzeby analiz struktur danych przestrzennych. Autor zwraca uwagę na jego uniwersalność i możliwość stosowania do rozwiązywania innych, niż będące przedmiotem osiągnięcia, problemów naukowych. Pakiet *R motif* pozwala na analizę przestrzennych danych rastrowych w celu m.in. obliczanie sygnatur przestrzennych, pracę ze strukturami wielozmiennymi, wykrywanie zmian czy grupowanie. Stworzony system został przetestowany na czterech obszarach testowych – Nowej Gwinei, Polski, Afryce i Amazoni, bazując na danych o pokryciu lub ukształtowaniu terenu.

Przedstawiony cykl publikacji dotyczący metod analizy struktur przestrzennych i ich zastosowania w badaniach geograficznych stanowi spójną całość. Habilitant wychodząc od badań struktur danych przestrzennych wykonał znaczący krok naprzód - rozszerza je w kierunku opisu

ilościowego, oceny i modelowania przyszłych zmian. Na potrzeby realizacji tego problemu badawczego Autor stworzył nowe narzędzia komputerowe, zintegrowane z innymi pakietami w środowisku R.

Najważniejsze rezultaty przedstawionego osiągnięcia badawczego to:

- Zaprojektowanie macierzy współwystępowania pozwalającej na zapis informacji o wielozmiennych strukturach przestrzennych i ich analizie.
- Opracowanie modelu dynamiki zmian krajobrazu.
- Wykazanie, że struktura krajobrazów może być sparametryzowana empirycznie za pomocą nowych metryk, będących pochodną istniejących już metryk krajobrazowych oraz, że podstawowe właściwości tych struktur mogą być charakteryzowane ilościowo za pomocą dwuwymiarowej zmiennej losowej.
- Wykazanie, że jedna metryka jest niewystarczająca do uporządkowania krajobrazów do postaci serii o stale zmieniających się strukturach.
- Wykazanie, że uniwersalne przedstawienie złożoności i agregacji struktur przestrzennych możliwe jest za pomocą dwóch słabo skorelowanych metryk.
- W wymiarze praktycznym analiza zmian lesistości doprowadziła do stwierdzenia, że w polityce ochrony przyrody należy podejmować działania zanim udział lasów spadnie poniżej 50%.
- Opracowanie baz danych charakteryzujących: 1/wyznaczone na świecie regiony pod względem pokrycia terenu i jego struktury; 2/ globalne zmiany pokrycia terenu, z określeniem wielkości, przejścia i trendu zmian.
- Stworzenie nowego oprogramowania służącego do analizy zmian struktur przestrzennych.

Uwagi krytyczne

Habilitant w przedstawionym osiągnięciu naukowym, zwłaszcza w komentarzu do cyklu artykułów, nie ustrzegł się niedociągnięć i nieścisłości.

1. Jako że krajobraz jest głównym przedmiotem dociekań Habilitanta w komentarzu do osiągnięcia należało odnieść się do dyskusji nt. miejsca ekologii krajobrazu w systemie nauk, a zwłaszcza jej relacji do nauk o Ziemi i środowisku.

Habilitant podkreśla (s. 3 autoreferatu) wagę badań krajobrazowych i ich znaczenie dla innych dyscyplin - ochrony środowiska, ekologii i biologii. Ekologia krajobrazu czerpie zarówno z biologii jak i geografii (Rychling, Solon 2011), ma własną teoretyczną i metodologiczną, i silnie oddziałuje na nauki szczegółowe formułujące wytyczne do racjonalnego gospodarowania środowiskiem.

2. Niedostecznie omówione jest pojęcie krajobraz i zawężenie go do pokrycia terenu. Dopiero w artykule 5 osiągnięcia i przy jego omówieniu w autoreferacie pojawia się stwierdzenie, że na krajobraz składa się szeregu elementów (s. 21 autoreferatu). Tylko w tej pracy Autorzy w rozważaniach biorą pod uwagę dodatkowo ukształtowanie terenu.

Na różne pojmowanie krajobrazu i brak uzgodnienia definicji jako podstawowego terminu zwracał uwagę Rychling (2009, s.9) wskazując, że „krajobraz rozumiany bywa jako 1/typ użytkowania terenu, 2/fizjonomia systemu przyrodniczego czy wreszcie jako 3/złożony system przestrzenny,

obejmujący zjawiska przyrodnicze wraz z człowiekiem i efektami jego działalności”. W przywoływanej w autoreferacie pracy Richling i Solon (2011, s. 18), za Zonneveld (1990), definiują krajobraz jako „kompleksowy system składający się z form, rzeźby i wód, roślinności i gleb, skał i atmosfery. W osiągnięciu zagadnienie różnego rozumienia i delimitacji krajobrazu zostało poruszone dopiero w artykule 5, w części *Introduction*.

Solon (2002) stwierdza, że krajobraz składa się z 3 układów hierarchicznych: abiotycznego, antropogenicznego (w tym użytkowanie ziemi) i biotycznego (s.15 i 20) ale ze względów praktycznych zalecane jest wyróżnianie granic ekosystemów na podstawie zróżnicowania roślinności rzeczywistej. I takie podejście przyjął Habilitant w swoich pracach, co należało usadzić w pierwszym z artykułów.

3. Do składanki należałoby dołączyć artykuł Hesselbarth i in. 2019 (100 pkt), w którym opublikowane jest omówienie, istotnych z punktu widzenia osiągnięcia, metryk wykorzystanych w artykule 2 (Nowosad, Stepiński 2019a). Zwłaszcza, że ma największą w dorobku Habilitanta liczbę cytowań (117).
4. W komentarzu do osiągnięcia niekonsekwentnie stosowany jest termin określający podstawowy element zbioru rastrowego - Habilitant używa w autoreferacie trzech różnych określeń: oczko siatki (np. s. 3), piksel (s.15) i komórka (s. 23). Terminem najczęściej stosowanym w geoinformacji jest komórka (*cell*).

Powyższe uwagi krytyczne nie wpływają w sposób istotny na jego merytoryczną ocenę. O wartości poszczególnych artykułów świadczą m.in. wysokie wskaźniki bibliometryczne, a zważywszy na lata ich wydania (2018-2021), niektóre z nich mają już cytowania przekraczające 10. W pięciu z tych prac aktualna liczba cytowań na dzień 15.12.2021 jest już wyższa od podanej w autoreferacie, a łącznie wynosi 51. Liczba ta z pewnością będzie rosła, ze względu na uniwersalność stworzonych narzędzi analitycznych oraz metodyczną i merytoryczną innowacyjność prac. W prezentowanym osiągnięciu zaproponowano nowatorskie, dynamiczne podejście do badań struktur danych przestrzennych, zrealizowane na przykładzie danych dotyczących pokrycia terenu. Habilitant na potrzeby analiz stworzył lub współtworzył nowe oprogramowanie komputerowe, które pozwala na przeprowadzanie analiz w systemie R, we współpracy z innymi pakietami. Dzięki temu można tworzyć nawet bardzo rozbudowane schematy postępowania badawczego/analitycznego (*workflow*) i wykonywać złożone analizy w jednym środowisku, bez konieczności posługiwania się innymi programami.

III. Ocena dorobku naukowego Habilitanta

1) Autorstwo lub współautorstwa publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR):

Przed doktoratem Habilitant był autorem (1) lub współautorem (3) artykułów opublikowanych w trzech czasopismach indeksowanych na JCR.

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora, Habilitant opublikował 11 współautorskich artykułów, w których w czterech jest pierwszym autorem. Artykuły te ukazały się w wysoko punktowanych (tylko 1 ma mniej niż 100 pkt) czasopismach uwzględnionych w wykazie ministerialnym z dnia 01.12.2021.

Według bazy JCR wszystkie czasopisma, w których ukazały się artykuły składające się na dorobek naukowy, należą do jednej z kategorii: environmental studies, environmental science, geography, physics – multidisciplinary, ecology, soil science, marine&fresh water biology, biology, information science, remote sensing.

Cztery z artykułów po doktoracie ukazały się w czasopismach zaliczonych w wykazie ministerialnym do dyscypliny „nauki o Ziemi i środowisku”.

Ponadto w spisie publikacji naukowych wykazał 1 monografię (podręcznik) oraz 1 sprawozdanie techniczne.

2) Udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe – brak.

3) Wynalazki, wzory użytkowe lub przemysłowe, osiągnięcia projektowe, konstrukcyjne lub technologiczne

Habilitant jest autorem (10) lub współautorem (10) pakietów oprogramowania do środowiska R.

4) Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych znajdujących się poza bazą JCR

Habilitant jest współautorem recenzowanego, rozszerzonego abstraktu opublikowanego w wydawnictwie konferencyjnym *Geomorphometry for Geosciences* z 2015 r.

Habilitant jest współautorem książki *Geocomputation with R*, którą w dorobku wykazuje jako monografię naukową. Kwalifikacja tego wydawnictwa jest dyskusyjna – wprawdzie opatrzone jest recenzją (opinią) wydawniczą, ale nie przedstawia określonego zagadnienia naukowego (*Rozporządzenie MNiSW z dnia 22.02.2019 r. w sprawie ewaluacji jakości działalności naukowej*), więc należałoby zakwalifikować je jako podręcznik użytkownika.

5) Autorstwo lub współautorstwo dokumentacji, ekspertyz ect.

Habilitant jest współautorem oprogramowania do wykrywania i ilościowego oznaczania sinicowych zakwitów oraz ogólnej oceny jakości wody. Opis funkcjonalności oprogramowania, oparty na studium przypadku dla jeziora w Stanach Zjednoczonych, został opublikowany jako raport techniczny dla US Army Corps of Engineers.

6) Sumaryczny impact faktor publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania:

Impact factor osiągnięcia: 24,1

Całkowity impact factor: 73,8

7) Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 37

8) Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS):

Indeks Hirscha Habilitanta wynosi wg WoS: 9

9) Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach:

Pomoc przy projekcie *Environmental Performance Index 2020 (EPI 2020)*.

Habilitant w 2019 roku otrzymał grant MINITURA na kontynuację prac związanych automatyczną regionalizacją.

Praca 1 osiągnięcia (Nowosad, Stepinski 2018) została zrealizowana w ramach grantu NNX15AJ47G *World Climatic Search and Classification Using a Dynamic Time Warping similarity function* sfinansowanego przez National Aeronautics and Space Administration. Jednak Habilitant nie podaje informacji jaka była Jego rola w tym projekcie.

10) Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność naukową:

Stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców (2020).

Nagroda (stypendium) I stopnia rektora UAM za osiągnięcia naukowe (2020).

11) Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych:

Z przedstawionej w autoreferacie informacji wynika, że dr Jakub Nowosad przed doktoratem uczestniczył w 9 konferencjach naukowych (w 4 zagranicznych) przedstawiając łącznie 9 referatów i posterów. Po doktoracie Habilitant brał udział w 18 konferencjach naukowych (w tym 13 zagranicznych) i 2 webinarach. Aktywnie uczestniczył we wszystkich, przedstawiając łącznie 20 referatów i posterów.

Podsumowanie

Po doktoracie dr Jakub Nowosad skupił się na kilku problemach badawczych. Jako najważniejszy należy wskazać geoinformację, gdzie jako główne osiągnięcie wskazuje współautorską książkę w j.angielskim (ściśle rzecz ujmując to podręcznik) będącą wprowadzeniem do analiz geoinformacyjnych w środowisku R. Dopełnieniem aktywności na tym polu były wystąpienia konferencyjne (7), w kraju i za granicą. Drugim obszarem aktywności są automatyczne ekoregionalizacje, gdzie brał udział w opracowaniu metody globalnej regionalizacji ekofizjograficznej, opartej na lokalnych strukturach pokrycia terenu oraz zaproponował metodę porównywania jej wyników z istniejącymi ekoregionalizacjami. Wyniki tych prac zaprezentował na 3 konferencjach zagranicznych. Na kontynuację prac w tym zakresie otrzymał w 2019 roku grant MINIATURA. Prace w obszarze pierwszym i drugim skierowały uwagę Habilitanta na analizy struktur przestrzennych, czego efektem jest osiągnięcie będące podstawą postępowania habilitacyjnego (vide część II). Opublikował, w nagrodzonym później artykule, przegląd otwartego oprogramowania w środowisku R, służącego do obliczania metryk krajobrazowych. Efektem prac w tym obszarze jest także pakiet R służący do obliczania entropii Boltzmana dla gradientów krajobrazowych, również opisany w artykule. Dzięki wysokim kompetencjom w tym obszarze

Habilitant został zaproszony do pomocy w realizacji zadania w projekcie EPI 2020. Wyniki swoich prac związanych ze strukturami przestrzennymi zaprezentował na 5 konferencjach zagranicznych.

Kolejnym wskazanym przez Habilitanta obszarem badawczym jest aerobiologia. Jest to temat podjęty w czasie studiów doktoranckich, a efektem prac jest cykl 3 artykułów będących podstawą postępowania doktorskiego nt. prognozowania koncentracji pyłków leszczyzny, olchy i brzozy w Polsce. Wyniki prac przedstawił na 3 konferencjach krajowych. Habilitant po doktoracie kontynuował badania w tym zakresie, a ich efektem jest m.in. porównanie technik modelowania statystycznego stosowanych do przewidywania stężenia pyłku i wskazanie najwłaściwszej metody oraz współpraca międzynarodowa w zakresie modelowania stężeń zarodników grzybów w skali kontynentu. Wyniki tych prac opublikował w 2 artykułach.

Poza ww. zagadnieniami badawczymi Habilitant uczestniczył również w badaniach obejmujących: 1/ metodyczne aspekty teledetekcji gleb; 2/ opracowanie modeli statystycznych do rekonstrukcji, przewidywania i poprawy jakości monitorowania faz fenologicznych z wykorzystaniem produktów satelitarnych i meteorologicznych; 3/ ocenę algorytmów do wykrywania potencjalnych miejsc zakwitów sinic oraz rozwój oprogramowania wykrywania i ilościowego oznaczania sinicowych zakwitów oraz ogólnej oceny jakości wody; 4/ analizy różnorodności i segregacji krajobrazów rasowych. Wyniki prac przedstawiane były na konferencjach oraz opublikowane w artykułach naukowych.

Ze wszystkimi opisanymi obszarami badawczymi wiąże się aktywność Habilitanta na polu tworzenia i ulepszania oprogramowania geoinformacyjnego, czego efektem są nowe pakiety do środowiska R, udostępnione online wraz z dokumentacją techniczną.

Dyskusyjnym jest wykazywanie książki *Geocomputation with R* jako monografii naukowej. W mojej ocenie jest to bardzo dobry podręcznik użytkownika.

Reasumując ocenę dorobku naukowego Habilitanta stwierdzam, że spełnia on wymogi stawiane w przewodach habilitacyjnych.

IV. Dorobek dydaktyczny, popularyzatorski, współpraca międzynarodowa oraz osiągnięcia organizacyjne Habilitanta

1) Uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych i krajowych – brak.

2) Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych (vide punkt III.11) lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji:

Dr Jakub Nowosad był członkiem komitetów organizacyjnych 5 konferencji naukowych w kraju, w tym 3 o charakterze międzynarodowym.

3) Otrzymane nagrody i wyróżnienia:

Wyróżnienie w konkursie na najlepsze wykorzystanie danych i usług GUGiK (2020).

4) Udział w konsorcjach i sieciach badawczych – brak.

5) Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych – brak.

6) Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism:

Dr Jakub Nowosad pełnił funkcję „Review Editor” w czasopiśmie *Frontiers in Ecology and Evolution*

7) Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych: brak

8) Osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki:

Habilitant prowadził zajęcia w zakresie analiz przestrzennych, geostatystyki, statystyki, uczenia maszynowego oraz informatyki. Obejmowały one 7 różnych wykładów, w tym 2 gościnne, 9 laboratoriów, 3 seminaria (inżynierskie i magisterskie), 1 ćwiczenia terenowe i 1 asystę dydaktyczną.

Ważnym osiągnięciem w dorobku Habilitanta są podręczniki akademickie – jeden (w j. angielskim), napisany wspólnie z R. Lovelace z Uniwersytetu w Leeds i J. Muenchowem z Uniwersytetu w Jenie, to *Geocomputation with R*, a pozostałe dwa napisane są samodzielnie. Podręczniki zawierają opisy narzędzi i sposobów pracy związanych z analizą danych przestrzennych. Wszystkie podręczniki dostępne są we wersjach drukowanych i online i cieszą się dużą popularnością wśród użytkowników systemu R. Często wykorzystywane są jako literatura obowiązkowa lub zalecana na kursach uniwersyteckich, w kraju i za granicą.

Na GIS DAY organizowanym w UAM, będąc jeszcze studentem, wielokrotnie wygłaszał prelekcje i prowadził warsztaty (7), których celem było popularyzowanie nauk przestrzennych i ich zastosowań. Ponadto czterokrotnie pomagał w organizacji i prowadził warsztaty na Festiwalu Nauki w Poznaniu oraz w ramach Dnia Kandydata na UAM. Przeprowadził również szkolenia i prezentacje, w kraju i za granicą, których celem popularyzowanie wykorzystania środowiska R.

9) Opieka naukowa nad studentami:

Dr Jakub Nowosad na kierunku studiów geoinformacja był promotorem sześciu prac inżynierskich i jednej pracy magisterskiej, a obecnie sprawuje nadzór nad przygotowywanymi pracami. Był także recenzentem 3 prac inżynierskich, zrealizowanych na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych na Uniwersytecie im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

10) Opieka naukowa nad doktorantami – brak.

11) Staże zagraniczne lub krajowe:

W okresie 2016-2018 Habilitant był stażystą w Space Informatics Lab na Uniwersytecie w Cincinnati (USA), w trakcie którego prowadził badania nad segmentacją opartą na strukturach przestrzennych i klasyfikacją globalnego pokrycia terenu oraz regionalizacją i opisem spójnych ekoregionów lądowych.

12) Wykonanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie (vide III.5)

13) Udział w zespołach eksperckich – vide punkt IV.12 i konkursowych

Habilitant pełnił funkcję eksperta w projekcie Environmental Performance Index 2020 (EPI 2020) realizowanym przez Yale Center for Environmental Law & Policy oraz Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) w Columbia University's Earth Institute.

14) Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopismach:

Dr Jakub Nowosad był recenzentem 24 artykułów naukowych, 1 oprogramowania oraz 1 propozycji wydawniczej. Recenzje dotyczyły prac zgłoszonych do 16 indeksowanych czasopism naukowych zaliczonych wg JCR do którejś z kategorii: environmental studies, environmental science, geography, physics – multidisciplinary, ecology, biology, information science, remote sensing, computer science, water resources, engineering, meteorology, biophysics, forestry i geosciences.

Według listy ministerialnej 3 z tych czasopism zaliczone są do dyscypliny „nauki o Ziemi i środowisku”.

15) Osiągnięcia organizacyjne

Dr Jakub Nowosad już jako student angażował się w działalność organizacyjną na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych w UAM w Poznaniu. Uczestniczył w organizacji zjazdu PTG w Białawieży (2008), szeregu GIS DAY na macierzystym Wydziale oraz Forum Studenckiego Koła Naukowego. Jako doktorant był członkiem komitetów organizacyjnych konferencji GIS w nauce, GIS w edukacji i Geomorphometry. Po doktoracie współorganizował pierwsze europejskie spotkanie użytkowników R (2016), w 2021 roku należał do komitetu organizacyjnego konferencji GIScience 2021. Od 2020 jest członkiem Rady Naukowej Dyscypliny Nauk o Ziemi i Środowisku oraz Rady Programowej kierunku studiów geoinformacja na UAM.

W trakcie konferencji naukowych prowadził, w formie zdalnej lub stacjonarnej, warsztaty (10), które w większości koncentrowały się na połączeniu wiedzy dziedzinowej z informatyką. Pięć z tych konferencji odbyło się za granicą.

16) Inne aktywności zawodowe

Habilitant wykazuje również dużą aktywność na polach związanych z tworzeniem oprogramowania wspierającego zarządzanie, przetwarzanie, wizualizację i dostęp do danych przestrzennych. Należy tutaj wymienić tworzenie pakietów służących do analiz opartych na strukturach danych przestrzennych, tworzenia macierzy współwystępowania, wyszukiwania i pobierania danych z zasobów GUGiK, zarządzania kolorami i analiz sezonów pylenia. Drugim obszarem aktywności jest publikacja danych geoprzestrzennych oraz dzielenie się wiedzą dotyczącą analiz geoprzestrzennych w internecie.

Podsumowanie

Ważną sferą działalności zawodowej dr Jakuba Nowosada, jako pracownika naukowo-dydaktycznego na Wydziale Nauk Geograficznych i Geologicznych w UAM w Poznaniu jest praca dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna. Habilitant prowadził zajęcia różnego typu, był (i jest) opiekunem prac dyplomowych oraz uczestnicząc w pracach Rady Programowej kierunku studiów geoinformacja współtworzył ten kierunek. Ponadto brał udział w organizacji konferencji, w tym międzynarodowych, przeprowadził szereg szkoleń i warsztatów oraz przedstawiał prezentacje popularyzatorskie na różnych imprezach.

Jego wpływ na kształcenie z zakresu geoinformacji wykracza znacznie poza obszar dydaktyki realizowanej na UAM w Poznaniu. Będąc autorem i współautorem łącznie 3 popularnych podręczników z tego zakresu, wywiera istotny wpływ na kształcenie i badania naukowe w zakresie geoinformacji zarówno w kraju jak i za granicą.

V. Wnioski

Pozytywnie opiniuję przedłożone do oceny osiągnięcie naukowe Habilitanta, uznając jego wysoki poziom merytoryczny i metodyczny. Autor w przedłożonym osiągnięciu naukowym podjął interesujące zagadnienie dotyczące metod analizy struktur przestrzennych i ich zastosowania w badaniach geograficznych. Podjęta przez Habilitanta kwestia bardzo dobrze wpisuje się w nowoczesny nurt badań środowiska, z wykorzystaniem metod ilościowych i jakościowych bazujących na systemach geoinformacyjnych.

Osiągnięcie naukowe dr. Jakuba Nowosada świadczy o Jego samodzielności i dużym zaangażowaniu w prowadzone prace badawcze, a wraz z dorobkiem dydaktycznym, organizacyjnym i popularyzatorskim, predestynuje Habilitanta do pracy w charakterze samodzielnego pracownika naukowego.

Reasumując uważam, że przedstawione osiągnięcie naukowe oraz dorobek naukowy, dydaktyczno-popularyzatorski i organizacyjny dr. Jakuba Nowosada spełnia wymogi stawiane w przewodach habilitacyjnych, zgodnie z ustawą *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* z dnia 20 lipca 2018 r. oraz z ustawą z dnia 3 lipca 2018 r. *Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*, w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Wnoszę zatem o dopuszczenie Pana dr. Jakuba Nowosada do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Lublin, dn. 20.12.2021

Łewel Gawrysiak