

Prof. dr hab. Stanisław Białousz  
Lotnicza Akademia Wojskowa w Dęblinie  
Laboratorium Geoinformacji

**Recenzja**  
**wniosku o nadanie stopnia doktora habilitowanego**  
**dla dr inż. Beaty Całki**  
**na podstawie cyklu publikacji naukowych**  
**„Metodyka oceny, modelowania i wizualizacji danych ludnościowych”**

**1. Ogólne dane o kandydatce, przebieg pracy naukowej i zawodowej**

Beata Całka uzyskała dyplom magistra inżyniera na kierunku studiów Geodezja i Kartografia na Wydziale Geodezji i Kartografii Politechniki Warszawskiej w roku 2005. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia uzyskała w roku 2014 w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. Tytuł pracy doktorskiej „Metodyka opracowania map wartości nieruchomości lokalowych”.

W latach 2005 – 2008 pracowała w przedsiębiorstwach Geokart i Teleatlas Polska w projektach zagranicznych, a w latach 2008-2014 w Urzędzie Miejskim w Siedlcach. Zdobyła doświadczenie w tworzeniu i realizacji szeroko rozumianych projektów z zakresu GIS i Teledetekcji, zarówno wykonawcze, jak i administracyjne. To drugie doświadczenie wyrobiło u niej szersze spojrzenie na metody gromadzenia, przetwarzania i zastosowania danych przestrzennych dotyczących rozmieszczenia ludności.

W roku 2009 podjęła studia doktoranckie w Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie. W latach 2014 -2015 była asystentem naukowo dydaktycznym na Wydziale Inżynierii Lądowej i Geodezji WAT, a od roku 2015 jest adiunktem badawczo dydaktycznym w Zakładzie Systemów Informacji Geoprzestrzennej WAT. Pełni tu również funkcje związane z organizacją nauczania i nadań naukowych.

**2. Ocena pracy habilitacyjnej**

Pracę habilitacyjną pod tytułem „*Metodyka oceny, modelowania i wizualizacji danych ludnościowych*” stanowi cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych wysokiej rangi. Wszystkie czasopisma są notowane w międzynarodowych bazach danych. Habilitantka wyróżnia trzy problemy badawcze opisane w artykułach.

1. Modelowanie rozmieszczenia ludności,

2. Ocena wiarygodności globalnych danych ludnościowych,
3. Kartograficzna prezentacja danych ludnościowych.

Przed przedstawieniem wyników badań w poszczególnych problemach habilitantka omówiła na podstawie literatury dotychczasowe metody i stan badań w wyróżnionych problemach.

**Przez modelowanie**, które stanowi pierwszy problem badawczy rozumie się tu przewidywanie, a w rzeczywistości obliczanie gęstości zaludnienia w siatkach o oczkach 1 km x 1 km i 250 m x 250 m, a także w obrębach statystycznych. Model oparto na zależnościach między gęstością zaludnienia i czynnikami wpływającymi na tę gęstość. Główne uwzględniane czynniki to powierzchnia zabudowy, gęstość zabudowy, intensywność zabudowy, charakter terenu. Stworzenie modeli jest oryginalnym osiągnięciem habilitantki. Do realizacji modeli wykorzystano dane z Bazy Danych Obiektów Topograficznych 1: 10k oraz ze statystyki publicznej. Model zrealizowano dla powiatu opatowskiego z uwzględnieniem podziału na gminy. Oszacowano dokładność modelowania. Różnice między wynikami modelowania i danymi GUS nie przekroczyły w poszczególnych gminach 0.18 %.

Oceniając **wiarygodność globalnych, rastrowych danych ludnościowych** stwierdzono, że lokalne zróżnicowanie wiarygodności globalnych danych ludnościowych zależy od rodzaju pokrycia terenu odzwierciedlającego stopień urbanizacji oraz od skali analiz. Habilitantka opracowała między innymi dwa autorskie wskaźniki: ADI – Absolute Disparity Index i DRI – Deviation Rate Index, które umożliwiają wyznaczenie czterech klas wiarygodności danych oraz wskazanie oczek siatki z przeszacowaniem i niedoszacowaniem danych. Pokazano również obszary z niedoszacowaniem i przeszacowaniem danych oraz czynniki temu sprzyjające. W innym zadaniu badano wiarygodność danych zależnie od wielkości obszaru badań. Podano ocenę dokładności dla regionów statystycznych Eurostatu od NUTS 1 (poziom kraju) do NUTS 5 (poziom gminy). Udowodniono istnienie zależności, między wielkością obszaru badań, a dokładnością wyników. Badania przeprowadzono na obszarze Polski i Portugalii.

**Kartograficzna prezentacja danych ludnościowych** ma bogatą tradycję i wiele metod stosowanych w geografii ekonomicznej, kartografii, demografii, statystyce publicznej. Habilitantka dokonała przeglądu metod, część z nich zmodyfikowała opracowując własne wskaźniki. Jedną z ilustracji tych wyników są mapy gęstości zaludnienia Polski przy zastosowaniu różnych przedziałów klas kartogramów. Zwróć uwagę na autorską metodę tworzenia kartogramów dwuzmiennych dla wykazania zależności między zmianami liczby ludności i zmianami powierzchni zabudowanych. Jest to wskaźnik tzw. efektywności wykorzystania gruntów. Dla definiowania przedziałów klas opracowano autorski Indeks Współzależności Klas (CII). Przyspiesza on opracowywanie kartogramów dwuzmiennych, które mogą być pomocne przy opracowywaniu planów zagospodarowania przestrzennego i analizach współzależności między procesami demograficznymi i wskaźnikami pokrycia/użytkowania terenu.

**W całości ośmiu publikacji** przedstawiono wyniki o dużej wartości metodycznej i praktycznej dla analiz rozmieszczenia ludności, obliczania liczby ludności dla zdefiniowanych obszarów, oceny dokładności danych źródłowych, dla metod kartograficznej prezentacji danych

źródłowych i wyników analiz. Czasopisma, w których opublikowano wyniki badań spełniają kryteria podane w ustawie „prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”. W publikacjach współautorskich podano procentowy i merytoryczny udział habilitantki i jest on wystarczający do uznania jej dużego wkładu w projektowaniu, realizacji badań i opracowywaniu publikacji.

Praca habilitacyjna stanowi zgodnie z art. 219.1 Ustawy znaczny wkład w rozwój geodezji i kartografii, która jest dyscypliną zależną w dyscyplinie „inżynieria lądowa i transport”.

### **3. Ocena pozostałego dorobku naukowego i aktywności naukowej**

Oprócz pracy habilitacyjnej habilitantka ma również bogaty pozostały dorobek naukowy. Do najważniejszych osiągnięć należy zaliczyć :

- metodę badania wpływu cech przestrzennych i nieprzestrzennych nieruchomości na wartość nieruchomości,
- wielokryterialną metodę wyznaczania lokalizacji farm fotowoltaicznych uwzględniającą użytkowanie terenu i obszary chronione, rzeźbę terenu i ekspozycję słoneczną,
- ustalenie współzależności między pokryciem terenu, zurbanizowaniem terenu i gęstością punktów osnowy geodezyjnej,
- znaczący udział w projekcie „EPOS – System Obserwacji Płyty Europejskiej” , w którym była odpowiedzialna za budowę Centrum Infrastruktury Badawczej GNSS.

W dorobku publikacyjnym znajdujemy :

- jedną monografię autorską,
- jeden rozdział w zbiorowej monografii,
- 11 publikacji w czasopiśmie, nie wchodzących do pracy habilitacyjnej,
- 8 publikacji w materiałach konferencji międzynarodowych,
- 9 publikacji popularno naukowych.

Habilitantka przygotowała wiele referatów na konferencjach międzynarodowych i krajowych, w tym :

- 3 referaty zaproszone na konferencjach ogólnopolskich,
- 9 referatów na konferencjach międzynarodowych,
- 15 referatów na konferencjach krajowych,
- współautorstwo 8 referatów na konferencjach międzynarodowych i 5 krajowych,
- udział w 3 sesjach posterowych zagranicznych i 4 krajowych.

Habilitantka odbyła 6 średnio i krótko terminowych staży naukowych w zagranicznych i krajowych instytucjach naukowych, w tym w :

- Uniwersytecie Stanforda w USA , w wyniku którego powstała wspólna publikacja, udział w konferencji i seminariach,
- Vilnius Gedyminas Technical University, w wyniku którego powstał 1 artykuł i 1 referat oraz kontynuacja współpracy,
- Hellenic Mediterranean University w Grecji. Misja rekonesansowa w roku 2021, której wyniki pojawią się w najbliższym czasie,
- Guarda Polytechnic Institute w Portugalii, w wyniku którego powstała 1 publikacja i 1 referat. Współpraca jest kontynuowana,
- Ivey Business School w Kanadzie, wyjazd szkoleniowy na temat metod zarządzania badaniami naukowymi.
- Zachodnio Pomorski Uniwersytet w Szczecinie. Podjęto wspólne badania w ekologicznym programie międzynarodowym, w wyniku których powstały 2 publikacje i udział w 4 konferencjach.

Habilitantka jest recenzentem w 18 czasopismach naukowych międzynarodowych i krajowych. Współpracuje z administracją geodezyjną i firmami komercyjnymi.

Pełniła wiele funkcji administracyjnych w WAT dotyczących nauczania i badań naukowych. Ma duży dorobek dydaktyczny. Była wielokrotnie nagradzana przez Rektora WAT.

#### 4. Konkluzja :

Doktor Beata Całka spełnia wszystkie warunki stawiane kandydatom do stopnia naukowego doktora habilitowanego.

Praca habilitacyjna wnosi znaczący wkład do rozwoju metod badawczych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport. Publikacje tworzące pracę habilitacyjną były drukowane w uznanych międzynarodowych i krajowych czasopismach.

Pozostały dorobek naukowy jest duży też wnosi wiele nowości do metodyki badań naukowych. Habilitantka ma też dorobek we wdrożeniach wyników badań naukowych, duży dorobek dydaktyczny i organizacyjny. Wyrobiła sobie już znaczącą pozycję w międzynarodowym środowisku naukowym. Była zapraszana do międzynarodowych projektów badawczych.

Osobiście nie przywiązuję dużej wagi do wskaźników naukometrycznych, ale dla formalności podaję, że są one wysokie.

Biorąc powyższe pod uwagę oraz kryteria wymienione w Art. 219.1 Ustawy prawo o szkolnictwie wyższym i nauce wniosek o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego dla dr Bożeny Całki popieram.

*Stanisław Białousz*

Dęblin, 12 września 2022

/Stanisław Białousz/