

Kraków, 12 października 2019 r.

Dr hab. inż. Krystian Kozioł, prof. AGH
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie
Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska
Katedra Geodezji Zintegrowanej i Kartografii

RECENZJA

całokształtu dorobku naukowego, dydaktycznego i popularyzatorskiego
dr inż. Michała Bracha ubiegającego się o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie leśnictwo

Podstawę sporządzenia recenzji stanowi powołanie Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów dr hab. inż. Krystiana Kozioła, prof. AGH na recenzenta komisji habilitacyjnej w postępowaniu habilitacyjnym dr inż. Michała Bracha, - pismo BCK-III-L-8388/2019 z dnia 2 września 2019 r. w dziedzinie nauk rolniczych, w dyscyplinie leśnictwo.

WPROWADZENIE

1. Syntetyczna informacja dotycząca wnioskodawcy: **dr inż. Michał Brach**

Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:

- Studia leśnictwo (1992-1998); dyplom magister inżynier leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, 1998. Tytuł pracy: "Ocena dokładności i aspekty ekonomiczne stosowania techniki Global Positioning System do inwentaryzacji obiektów o charakterze leśnym na przykładzie KPN" Promotor: dr inż. Grażyna Kamińska
- 2008 r.; doktor nauk leśnych w zakresie leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, doktor nauk leśnych w zakresie leśnictwa, tytuł rozprawy doktorskiej: "Kombinowana metoda inwentaryzacji terenów zadrzewionych" promotor rozprawy: prof. dr hab. Heronim Olenderek

Zatrudnienie w jednostkach naukowych:

- 1998 – 1999. Specjalista w Instytucie Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa w Warszawie
- 1999 – 2008. Asystent w Katedrze Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- 2008 – 2017. Adiunkt w Katedrze Urządzania Lasu, Geomatyki i Ekonomiki Leśnictwa, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
- 2017 – do chwili obecnej. Kierownik Samodzielnego Zakładu Geomatyki i Gospodarki Przestrzennej, Wydział Leśny, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Dr inż. Michał Brach działając na podstawie Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 i 1311 oraz Dz.

U. z 2016 r. poz.1311) zgodnie z art. 16 ust. 2 jako rozprawę habilitacyjną przedstawił cztery powiązane tematycznie publikacje stanowiące podstawę osiągnięcia naukowego pod tytułem:

„Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii geomatycznych”.

OPINIA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH HABILITANTA

Opinia dotycząca osiągnięć naukowych Habilitantki została opracowana na podstawie art. 16 ust.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2016 r. poz. 882 i 1311 oraz Dz. U. z 2016 r. poz.1311). Opinia ta została przygotowana wyłącznie na podstawie wyżej wymienionego osiągnięcia naukowego pod tytułem: **„Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii geomatycznych”.**

W skład osiągnięcia naukowego wchodzi następujące publikacje:

1. **Brach M.** 2012. Analiza dokładności wyznaczania współrzędnych wybranymi odbiornikami GNSS w środowisku leśnym. Sylwan 156 (1): 47–56, punktacja MNiSW – 20, IF – 0,263, udział 100%,
2. **Brach M., Zasada M.** 2014. The Effect of Mounting Height on GNSS Receiver Positioning Accuracy in Forest Conditions. Croatian Journal of Forest Engineering 35 (2): 245–253, punktacja MNiSW – 20, IF – 0,536, udział 90%,
3. **Brach M., Stańczak L., Szymański P.** 2017. Dokładność szybkich metod inwentaryzacji leśnej mapy numerycznej. Sylwan 161 (1): 18–26, punktacja MNiSW – 15, IF – 0.623, udział 85%,
4. **Brach M., Stereńczak K., Bolibok L., Kwaśny Ł., Krok G., Laszkowski M.** 2019. Impacts of Forest Environments on Variation in the Multipath Phenomenon of Satellite Navigation Signals. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2019, Vol. 61 (1): 3-21, punktacja MNiSW – 13, IF – 0.0, udział 70%

Łączna wartość punktowa MNiSW cyklu autorskich publikacji wynosi 64 pkt natomiast sumaryczny indeks IF wyniósł 1,431. Charakterystyka i ocena częściowych osiągnięć naukowych zawartych w wyżej wymienionych publikacjach zaprezentowanych pod wspólnym tytułem **„Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii geomatycznych”** została przez recenzenta przedstawiona poniżej.

Problematyka naukowo-badawcza w cyklu publikacji, wpisuje się w dziedzinę nauk rolniczych w zakresie dyscypliny leśnictwo dotyczy prac związanych z zastosowaniem nowoczesnych technologii geomatycznych w pomiarach stosowanych w leśnictwie, szczególnie w zakresie analizy czynników mających wpływ na dokładność pomiarów. Prowadzone przez Habilitanta badania stanowią realizację ogólnego zakresu badań naukowych wdrażania technologii geoinformatycznych w pozyskiwaniu danych przestrzennych w leśnictwie oraz poszerzania możliwości stosowania systemów informacji przestrzennej.

Wskazane problemy badawcze w zaprezentowanym cyklu publikacji są następujące:

- analiza dokładności odbiorników nawigacyjnych klasy GIS oraz klasy geodezyjnej pod kątem możliwości ich praktycznego stosowania do aktualizacji leśnej mapy numerycznej,
- porównanie zdolności rejestracji sygnałów satelitarnych metodą fazową z metodą kodową w warunkach leśnych,

- klasyfikacja typów drzewostanów pod kątem możliwości rejestracji sygnałów satelitarnych w zależności cech taksacyjnych i sezonu wegetacyjnego,
- analiza dokładności pomiaru współrzędnych w środowisku leśnym z wykorzystaniem odbiornika GNSS przy zmiennej wysokości anteny,
- ocena szybkich metod aktualizacji podziału powierzchniowego na podstawie błędu średniego wyznaczania współrzędnych oraz przeciętnego błędu określania powierzchni,
- przydatność kartometryczna opracowań fotogrametrycznych pozyskanych z bezzałogowego statku powietrznego,
- badanie zmienności zjawiska wielotorowości sygnału satelitarnego w zależności od cech taksacyjnych drzewostanów oraz sezonu wegetacyjnego,
- opracowanie kompleksowej metodyki wyznaczania współrzędnych za pomocą odbiornika GNSS na potrzeby określania środków powierzchni próbnych.

Jako główne osiągnięcia naukowe w prezentowanym dziele Habilitant wykazał:

1. opracowanie metodyki wyznaczania środków powierzchni badawczych na potrzeby prac urządzeniowych (1, 2, 4),
2. kategoryzacja drzewostanów pod kątem potencjalnych problemów z dostępem do satelitarnych sygnałów nawigacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem sezonu wegetacyjnego i wysokości mocowania anteny odbiornika (1, 2, 4),
3. uzasadnienie celowości stosowania tyczek teleskopowych przy wyznaczaniu współrzędnych za pomocą odbiorników nawigacyjnych (2, 4),
4. poparta wynikami wszystkich prac badawczych (1, 2, 3, 4) konieczność stosowania korekcji różnicowej, zarówno w przypadku odbiorników klasy GIS jak i odbiorników klasy geodezyjnej,
5. dobór odbiornika nawigacyjnego powinien być podyktowany nie tylko deklarowanymi przez producenta parametrami i ceną, ale przede wszystkim wynikami przeprowadzonych testów na stałych punktach referencyjnych zlokalizowanych w środowisku leśnym (1, 3, 4),
6. wskazanie możliwości alternatywnego pozyskiwania danych przestrzennych w oparciu o tanie bezzałogowe platformy powietrzne wyposażane w odbiorniki nawigacyjne rejestrujące dane w trybie autonomicznym (3).

Zastosowane przez Habilitanta metody badawcze wykazane jako analiza **czynników wpływających na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej**, **Habilitant wykorzystał w tym celu nowoczesne technologie geomatyczne** Szczególnymi badaniami objęto wpływ typów drzewostanów na dokładność pomiarów GNSS wraz z analizą cech taksacyjnych oraz sezonu wegetacyjnego. Środowisko leśne jest dla pomiarów GNSS trudnym ze względu na zróżnicowane przysłonięcie horyzontu i wpływ na dokładność pomiaru przez duże zaszumienie sygnału. Niemniej jednak ten typ pomiarów jest już standardowa metodą stosowaną w Leśnictwie. Najczęstszym zastosowaniem tej metody jest pomiar podziału powierzchniowego. Zastosowana przez Habilitanta metoda oceny jakości pomiaru na podstawie błędu średniego wyznaczania współrzędnych oraz przeciętnego błędu określania powierzchni pozwoliła Habilitantowi na ocenę celowości stosowania tyczek teleskopowych. Określona przez Habilitanta metodyka doboru stosowanego sprzętu pomiarowego i jego weryfikacji według opinii Recenzenta stanowi podstawę do nazwania jej standardem przy pracach leśnych. Jednym z ciekawszych i wnikliwych badań przedstawionych przez Habilitanta jest analiza zjawiska wielotorowości, które w środowisku leśnym jest jednym z głównych przyczyn spadku dokładności pomiaru GNSS. Według opinii Recenzenta wykazanie przez Habilitanta konieczności stosowania korekcji różnicowej jako osiągnięcia naukowego jest potwierdzeniem ogólnej zasady prowadzenia pomiarów metodą GNSS. W opinii Recenzenta podjęcie przez Habilitanta wyzwania jakim jest kategoryzacja drzewostanów pod kątem wpływu na jakość sygnału satelitarnego i wpływu na zjawisko wielotorowości w istotny sposób wpływa

na rozwój naukowy w dziedzinę nauk rolniczych w zakresie dyscypliny leśnictwo. Badania naukowe Habilitanta mają także charakter wdrożeniowy, co należy podkreślić ze względu na możliwość wykorzystania Jego badań przez wszystkie podmioty, których funkcjonowanie jest związane z środowiskiem leśnym.

* * *

Brach M. 2012. Analiza dokładności wyznaczania współrzędnych wybranymi odbiornikami GNSS w środowisku leśnym. Sylwan 156 (1): 47–56.

Habilitant w autorskiej publikacji dokonał sprawdzenia faktycznych dokładności uzyskiwanych przez pięć nowoczesnych odbiorników nawigacyjnych. Habilitant porównał nie tylko rozwiązania technologiczne różnych producentów, ale metody kodowe i fazowe wyznaczania odległości. Habilitant badania przeprowadził na grupie 36 powierzchni reprezentujących 6 rodzajów typowych drzewostanów gospodarczych, o znanych opisach taksacyjnych oraz dokumentacji fotograficznej w postaci zdjęć hemisferycznych. W podsumowaniu badań przeczytać możemy, iż średni błąd wyznaczania współrzędnych wyniósł $\pm 1,84$ metra w poziomie i $\pm 3,46$ metra w pionie. Według Recenzent otrzymane wyniki potwierdzają się z jego własnymi doświadczeniami. Skategoryzowano drzewostany pod względem wpływu na dokładność pomiarową, jak również wykazano pozytywny wpływ stosowania różnicowej metody pomiaru. Zarejestrowano prawie trzykrotny wzrost współczynnika opisującego geometrię satelitów w porównaniu do terenów otwartych, korelujący z dostępem do odsłoniętego widnokregu. Według Habilitanta odbiornik fazowy, cechujący się z założenia gorszymi parametrami, nie ustępował dokładnością drożym odbiornikom klasy geodezyjnej jest ciekawy i zaskakujący wniosek potwierdzający jednak trudności pomiarowe w środowisku leśnym.

Brach M., Zasada M. 2014. The Effect of Mounting Height on GNSS Receiver Positioning Accuracy in Forest Conditions. Croatian Journal of Forest Engineering 35 (2): 245–253.

Kontynuacją nie jako badań przedstawionych w publikacji A1 jest propozycja Habilitanta na zwiększenie dokładności pomiaru przez zmianę położenia anteny. Jednym z istotnych czynników zwiększających błędy pomiaru GNSS jest zjawisko odbicia sygnału satelitarnego (wielotorowości) oraz ograniczenie dostępu do otwartego nieboskłonu. Habilitant zaproponował zatem zwiększenie wysokości mocowania anteny odbiornika na założonym wcześniej poligonie badawczym składającym się z 36 powierzchni. Habilitant zbadał wpływ zmiany wysokości dla wartości: 5, 10 i 15 metrów, stosując aluminiowy maszt i odbiornik nawigacyjny klasy geodezyjnej. W badaniach tych Habilitant przeprowadził dodatkowo realizację pomiarów w sezonie ulistnionym i bezlistnym. Przeprowadzono, także testy wpływu wychylenia masztu i udokumentowano stan powierzchni za pomocą zdjęć hemisferycznych. Zwiększenie wysokości mocowania anteny pozwoliło na wzrost liczby rejestracji danych w najdokładniejszym trybie FIXED. Habilitant w badaniach potwierdził również wzrost dokładności pomiarowej do $\pm 0,81$ metra dla wartości X, Y oraz $\pm 1,11$ metra dla wysokości. Najlepsze rezultaty w poziomie ($\pm 0,54$ metra) otrzymano dla wysokości tyczki 10 metrów. Mimo wynoszenia anteny, największe błędy charakteryzował pomiar w drzewostanach sosnowych. Wynik badań jasno sugerują, że mocowanie anteny GNSS na teleskopowych tyczkach i stosowanie korekcji różnicowej jest dobrą metodą do uzyskania wiarygodnych dokładnościowo współrzędnych X, Y w pomiarach GNSS w środowisku leśnym.

Brach M., Stańczak L., Szymański P. 2017. Dokładność szybkich metod inwentaryzacji leśnej mapy numerycznej. Sylwan 161 (1): 18–26.

Recenzent podziela zdanie Habilitanta w zakresie stosowania metod pomiaru GNSS w Leśnictwie – należy je stosować przy określonej metodyce pomiarowej i kontrolnej. Wyrazem tego mogą być wyniki badań Habilitanta przedstawione w publikacji A3. W niniejszym badaniu Habilitant przeprowadził kompleksowy test większości praktycznie stosowanych odbiorników nawigacyjnych, wraz z urządzeniami peryferyjnymi takimi jak dalmierz laserowy oraz zewnętrzna antena GNSS. Materiał referencyjny obejmujący 2,5 hektarowy obszar, zajmowanym przez pięć gniazd odnowieniowych rozmieszczono 137 punktów pomierzonych klasycznymi metodami geodezyjnymi. Habilitant oprócz 6 różnych typów konfiguracji urządzeń pomiarowych, badaniem objął wyniki uzyskane z nalotu fotogrametrycznego zrealizowanego za pomocą bezzałogowej platformy powietrznej. Analiza dokładności stosowanych rozwiązań dała średni błąd pozycjonowania horyzontalnego 2,22 metra. Ten dobry wynik jest zasługą istotnego zwiększenia dostępu do odsłoniętego nieboskłonu na gniazdach. Prawie dwukrotnie lepsze wyniki uzyskano stosując metodę korekcji różnicowej. Pozyskanie materiałów fotogrametrycznych było znacznie mniej pracochłonne. Średni błąd pozycjonowania był równy $\pm 1,69$, a błąd względny określania powierzchni 1,3 %. Uzyskane wyniki uprawniają Habilitanta do wnioskowania w zakresie stosowania innych metod niż pomiar GNSS w aktualizacji LMN. Jest to potwierdzenie badań naukowców zajmujących się stosowaniem metod z zakresu fotogrametrii i teledetekcji.

Brach M., Stereńczak K., Bolibok L., Kwaśny Ł., Krok G., Laszkowski M. 2019. Impacts of Forest Environments on Variation in the Multipath Phenomenon of Satellite Navigation Signals. Folia Forestalia Polonica, Series A – Forestry, 2019, Vol. 61 (1).

Zjawisko wielotorowości jest jedną z głównych przyczyn błędów wyznaczania współrzędnych za pomocą odbiorników nawigacyjnych szczególnie w tak specyficznym środowisku jak las. Możliwość badania, obliczeń i uwzględnienia tego zjawiska w pomiarach GNSS to temat podjęty przez Habilitanta w pracy A4. Przeprowadzony przez Habilitanta przegląd literatury wykazał, że badań z zakresu wpływu drzewostanów na kształtowanie się zjawiska wielotorowości jest niewiele. Habilitant przeprowadził eksperyment bazując na ponad 2700 powierzchniach, zlokalizowanych w drzewostanach należących do 6 nadleśnictw usytuowanych w różnych częściach Polski. Stworzył unikatowy zestaw skryptów pozwalających na wyodrębnienie wartości wielotorowości z surowych danych obserwacyjnych pozyskanych przez odbiorniki nawigacyjne klasy geodezyjnej. Na każdej powierzchni zebrano ponad 20 minutowy zestaw danych oraz opisano drzewostan za pomocą 25 cech. Zastosowany przez Habilitanta statystyczny algorytm Boruta pozwolił na wskazanie średniej wysokości pierwszego piętra oraz miąższości drzewostanów, jako cech mogących wpływać na wzrost zjawiska wielotorowości. Zaobserwowano także istotny wpływ modelu odbiornika oraz wysokości mocowania anteny na uzyskane wyniki. Badania przeprowadzane na tak szeroką skalę są całościowym opracowaniem, które pozwala Habilitantowi na określenie metodyki pomiaru GNSS dla Leśnictwa.

* * *

Podsumowując badania zaprezentowane w 4 publikacjach Habilitant zaprezentował osiągnięcie naukowe pt. „Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem

nowoczesnych technologii geomatycznych". Wykazując realizację badań zgodnie z przedstawionym cyklem artykułów zaprezentowane osiągnięcie naukowe dotyczy według recenzenta:

1. opracowanie metodyki wyznaczania środków powierzchni badawczych na potrzeby prac urzędniowych (1, 2, 4),
2. kategoryzacja drzewostanów pod kątem potencjalnych problemów z dostępem do satelitarnych sygnałów nawigacyjnych ze szczególnym uwzględnieniem sezonu wegetacyjnego i wysokości mocowania anteny odbiornika (1, 2, 4),
3. uzasadnienie celowości stosowania tyczek teleskopowych przy wyznaczaniu współrzędnych za pomocą odbiorników nawigacyjnych (2, 4),
4. poparta wynikami wszystkich prac badawczych (1, 2, 3, 4) konieczność stosowania korekcji różnicowej, zarówno w przypadku odbiorników klasy GIS jak i odbiorników klasy geodezyjnej,
5. dobór odbiornika nawigacyjnego powinien być podyktowany nie tylko deklarowanymi przez producenta parametrami i ceną, ale przede wszystkim wynikami przeprowadzonych testów na stałych punktach referencyjnych zlokalizowanych w środowisku leśnym (1, 3, 4),
6. wskazanie możliwości alternatywnego pozyskiwania danych przestrzennych w oparciu o tanie bezałogowe platformy powietrzne wyposażane w odbiorniki nawigacyjne rejestrujące dane w trybie autonomicznym (3).

Analiza cyklu 4 publikacji pozwala na wyrażenie zgody, że wskazane cele badawcze i naukowe wchodzące w recenzowane osiągnięcie naukowe pt. **„Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii geomatycznych”** zostały zrealizowane. Na pozytywną opinię zasługuje fakt, że zaproponowana przez Habilitanta metodyka procedura ma charakter aplikacyjny i wychodzi poza problem badawczy i może być wykorzystywana w praktyce, co w pewnym sensie zostało zrealizowane przez wykorzystanie doświadczeń Habilitanta w licznych zrealizowanych projektach. Wysokie znaczenie przeprowadzanych przez Habilitanta badań potwierdza ich wdrożenie w Biurach Urządzania Lasu i Geodezji (BULiGL), w ramach realizacji projektu badawczego pt. **„Analiza możliwości zwiększenia dokładności określania cech taksacyjnych drzewostanów w pracach urzędniowych z wykorzystaniem nowoczesnych technik geomatycznych”** zgodnie z umową zawartą w dniu 7 sierpnia 2015 r. w Warszawie pomiędzy PGL LP i BULiGL.

Odpowiadając na pytanie czy recenzowany cykl publikacji powiązanych tematycznie stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny geodezja i kartografia – odpowiedź recenzenta jest **POZYTYWNA**.

OPINIA AKTYWNOŚCI NAUKOWEJ HABILITANTA

Recenzent dokonał analizy aktywności naukowej dr inż. Michała Bracha zgodnie z zasadami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011 roku w sprawie kryteriów oceny osiągnięć osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego (Dz. U. nr 196 poz. 1165).

1. Ocena osiągnięć naukowo-badawczych w obszarze nauk technicznych

A) autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR),

Autorstwo 1 publikacji naukowej:

1. **Brach M.** 2009. Pomiar położenia środka drzewa z wykorzystaniem tachimetru elektronicznego. Sylwan 153 (4): 231-239, **MNiSW – 15, IF – 0,149**

Współautorstwo 9 publikacji naukowej:

1. Będkowski K., **Brach M.**, Banaszczak P. 2011. Sezonowa zmienność rozkładu chmury punktów skanowania laserowego w drzewostanach iglastych i jej związek z cechami taksacyjnymi drzewostanu. Sylwan 155 (11): 736-748, **MNiSW – 15, IF – 0,159, udział 40%**
2. Zasada M., Stereńczak K., **Brach M.** 2011. Zależność między cechami koron uzyskanymi z lotniczego skanowania laserowego a pierścieniami drzew. Sylwan, 155 (11): 725–735, **MNiSW – 15, IF – 0,159, udział 10%**
3. **Brach M.**, Bielak K., Drozdowski S. 2013. Dokładność pomiaru wybranymi dalmierzami laserowymi w środowisku leśnym. Sylwan 157 (9): 671–677, **MNiSW – 15, IF – 0,304, udział 50%**
4. Stereńczak K., Zasada M., **Brach M.** 2013. The Accuracy Assessment of DTM Generated from LiDAR Data for Forest Area – a Case Study for Scots Pine Stands in Poland. Baltic Forestry 19 (2): 252-262, **MNiSW – 20, IF – 0,304, udział 25%**
5. **Brach M.**, Kaczmarowski J. 2014. Ocena możliwości wykorzystania modelu HSI do analizy rozprzestrzeniania się pożaru lasu. Sylwan 158 (10): 769–778, **MNiSW – 15, IF – 0,322, udział 50%**
6. Bolibok L., **Brach M.**, Szeligowski H., Orzechowski M. 2015. Wpływ wysokości otaczającego drzewostanu, wystawy i pochylenia terenu na mikroklimat radiacyjny na gnieździe – wyniki modelowania. Sylwan 159 (10): 813–823, **MNiSW – 15, IF – 0,322, udział 40%**
7. **Brach M.**, Karaszkiwicz W., Olenderek H., Ostrowski M. 2015. Nowa koncepcja określania działki ewidencyjnej dla gruntów w zarządzie PGL Lasy Państwowe. Sylwan 159 (11): 883–892, **MNiSW – 15, IF – 0,410, udział 30%**
8. Szymański P., Szymański M., Śmieja M., **Brach M.**, Ożga W. 2017. Prototyp stacji pogodowej dla potrzeb leśnictwa - badania pilotażowe. Sylwan 161 (5): 405–412, **MNiSW – 15, IF – 0,623, udział 10%**
9. Falkowski, T., Ostrowski, P., Siwicki, P., **Brach, M.** 2017. Channel morphology changes and their relationship to valley bottom geology and human interventions; a case study from the Vistula Valley in Warsaw, Poland. Geomorphology 297: 100–111, **MNiSW – 35, IF – 2,958, udział 20%**

Sumarycznie punktów MNiSW – 175, sumaryczny IF – 5,710

- autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego,
W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO
- udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe, W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO
- wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę i zostały wystawione na międzynarodowych lub krajowych wystawach lub targach, W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO

OCENA OSIĄGNIĘĆ NAUKOWO-BADAWCZYCH WE WSZYSTKICH OBSZARACH WIEDZY

Recenzent dokonał oceny ww. osiągnięć (zgodnie z §4 cytowanego rozporządzenia) na podstawie przygotowanej przez Habilitanta dokumentacji, z której wynika:

- 1. Autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopiśmie międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście o której mowa w §3, dla danego obszaru wiedzy.**

Osiągnięcia Habilitanta w tym zakresie obejmują:

- współautorstwo monografii w dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO;
- rozdziały w monografiach/podręcznikach – 2;
- autorstwo i współautorstwo 34 publikacji w tym 6 publikacji autorskich – w tym 8 w jęz. angielskim(pkt. IB, IIA oraz IID zgodnie z załącznikiem Nr 4 dokumentacji Habilitanta z lat 2006 - 2017) - suma punktów 410 a w tym;
 - ✓ autorstwo 4 publikacji jako cykl artykułów jednotematycznych (63 pkt.);
 - ✓ pozostałe publikacje sumarycznie 32 w skład których wchodzi 10 publikacji naukowych JCR 175pkt oraz 22 publikacje z list MNiSW 175);

Sumaryczny Impact Factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania – 7,141 sumaryczna liczba punktów MNiSW wynosi 410.

Łącznie osiągnięcia Habilitanta po doktoracie obejmują 34 prace. Habilitanta opublikował we samodzielnie lub we współautorstwie 13 prac z listy „A” Ministerstwa Nauki i szkolnictwa Wyższego (JCR). Łączny dorobek punktowy publikacji wynosi 410 punktów. W dokumentacji dorobku przedstawionego do oceny bardzo wyraźnie został określony udział Habilitanta w każdym współautorskim opracowaniu w ujęciu merytorycznym oraz udziału procentowego potwierdzone odpowiednimi oświadczeniami współautorów.

- 2. Autorstwo lub współautorstwo odpowiednio dla danego obszaru: opracowań zbiorowych, katalogów zbiorowych, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów.**

W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO

- 3. Sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy Journal Citation reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania**

IF = 7,141

4. Liczbę cytowań według bazy danych Web of Science (WoS)

Osiągnięcia Habilitanta w tym zakresie:

- Liczbę cytowań według bazy Web of Science - 29

5. Indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy danych Web of Science (WoS)

Osiągnięcia Habilitanta w tym zakresie:

- Indeks Hirscha (WoS) – 3

6. Kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach

- Habilitant kierowała jednym Analiza dokładności pomiaru współrzędnych w środowisku leśnym z wykorzystaniem odbiornika GNSS. Okres badań: 17.09.2009 - 16.05.2011
- Od 2008 r. (od uzyskania stopnia Doktora) do chwili obecnej Habilitant brała udział w realizacji 9 projektów naukowych.

7. Międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową lub artystyczną

W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO

8. Wygłoszenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych

Osiągnięcia Habilitanta w tym zakresie:

- Referaty na konferencjach zagranicznych – w dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO;
- Referaty na konferencjach międzynarodowych w Polsce – w dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO;
- Konferencje krajowe i referaty – 7 (od uzyskania stopnia Doktora, zgodnie z Załącznikiem Nr 4 str. 9-10 dokumentacji Habilitanta).

Ponadto Habilitant brała aktywny udział w 15 konferencjach (w tym 7 międzynarodowych), Habilitant brał udział przygotowaniu 3 konferencji naukowych.

Reasumując analizę dorobku naukowo-badawczego Habilitantki recenzent stwierdza:

- ✓ że w obszarze nauk leśnych wykazano autorstwo lub współautorstwo Habilitanta w 13 publikacjach naukowych znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC), nie wykazano 3 aktywności;
- ✓ znaczące osiągnięcia w 8 kryteriach wymienionych dla wszystkich obszarów wiedzy.

Zgodnie z zapisem art. 16 ust. 1 ustawy, w którym recenzent zobowiązany jest do udzielenia odpowiedzi na pytanie „czy habilitant wykazuje istotną aktywność naukową”, - ostateczna ocena recenzenta jest POZYTYWNA.

OPINIA W ZAKRESIE DOROBKU DYDAKTYCZNEGO I POPULARYZATORSKIEGO ORAZ WSPÓŁPRACY MIĘDZYNARODOWEJ HABILITANTA

1. Udział w międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych lub udział w komitetach organizacyjnych tych konferencji
 - Aktywny udział w konferencjach krajowych 7 (zgodnie z Załącznikiem Nr 4 str. 11 dokumentacji Habilitanta);
 - Aktywny udział w komitetach organizacyjnych międzynarodowych i krajowych konferencji naukowych – członek 3 komitetów konferencji (pkt. IIIC zgodnie z Załącznikiem Nr 4 dokumentacji Habilitanta);
2. Otrzymane nagrody i wyróżnienia
 - Nagroda Rektora SGGW II stopnia za działalność dydaktyczną.
 - Nagroda Rektora SGGW III stopnia za działalność organizacyjną na rzecz międzynarodowych studiów Forest Information Technology realizowanych na Wydziale Leśnym we współpracy z Eberswalde University for Sustainable Development w Niemczech
 - Nagroda jubileuszowa za 20 lat pracy zawodowej.
3. Udział w konsorcjach i sieciach badawczych
Konsorcjum: Instytut Badawczy Leśnictwa (Lider), Dyrekcja Generalna Lasów Państwowych, Instytut Dendrologii Polskiej Akademii Nauk, Wydział Leśny Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Leśny Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Instytut Technologii Drewna, Instytut Geodezji i Kartografii. Umowa nr BIOSTRATEG1/267755/4/NCBR/2015 - Wpływ środowiska leśnego na zmienność zjawiska wielotorowości nawigacyjnego sygnału satelitarnego. Zadanie wykonane w ramach projektu BIOSTRATEG współfinansowanego ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju, w ramach programu „Środowisko naturalne, rolnictwo i leśnictwo”
4. Kierowanie projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych, a przypadku badań stosowanych we współpracy z przedsiębiorcami

Osiągnięć Habilitanta w tym zakresie w dokumentacji NIE WYKAZANO
5. Udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism

Osiągnięć Habilitanta w tym zakresie w dokumentacji NIE WYKAZANO
6. Członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych

Osiągnięć Habilitanta w tym zakresie w dokumentacji NIE WYKAZANO
7. Osiągnięcia dydaktyczne w zakresie popularyzacji nauki i sztuki

Osiągnięć Habilitanta w tym zakresie w dokumentacji NIE WYKAZANO

9. Opieka naukowa nad studentami

Opieka nad studentami jako promotor prac dyplomowych inżynierskich i magisterskich:

- Promotorstwo 26 prac inżynierskich;
- Promotorstwo 16 prac magisterskich;

10. Opieka naukowa nad doktorantami w charakterze opiekuna naukowego lub promotora pomocniczego

- Promotor pomocniczy Promotor pomocniczy pracy doktorskiej Addo Koratenga o tytule: "Assessment of forest cover and land use change in Ghana as a part of monitoring system in REDD mechanism" obronionej w 2015 roku.

11. Staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich 1987 r. - staż w Bayerisches Landesvermessungsamt, Monachium.

- w latach 2009-2011 dwumiesięczny staż naukowo-dydaktyczny na Uniwersytecie Przyrodniczym w Eberswalde w Niemczech.

12. Wykonywanie ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie organów władzy publicznej, samorządu terytorialnego, podmiotów realizujących zadania publiczne lub przedsiębiorstw

W dokumentacji Habilitanta - NIE WYKAZANO; według mojej opinii Habilitant brał udział w projektach badawczych o charakterze wdrożeniowym.

13. Udział w zespołach eksperckich i konkursowych

- Udział w komisji konkursowej Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Planuj, twórz, zarządzaj. GIS w gospodarce przestrzennej, SGGW w Warszawie, 7-8 maja 2015 r.

14. Recenzowanie projektów międzynarodowych lub krajowych oraz publikacji w czasopiśmie międzynarodowych i krajowych

Habilitant recenzował 3 publikacje w tym, dwie o zasięgu międzynarodowym

Reasumując na 17 pozycji określających potencjalne kryteria oceny w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej dr inż. Michał Brach posiada osiągnięcia w 12 pozycjach. Największą zaletą w ocenie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego jest połączenie pracy dydaktycznej i popularyzatorskiej z działalnością i aktywnością w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym, czego efektem jest udział Habilitanta w projektach badawczych. Recenzent ocenia, że Habilitant spełniła kryteria (wprawdzie nie całkowicie, ale w przeważającej części) w zakresie oceny dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej we wszystkich obszarach wiedzy. W tym zakresie ostateczna ocena recenzenta jest POZYTYWNA.

PODSUMOWANIE

Analiza dokumentacji złożonej przez Habilitanta - dr inż. Michała Bracha pozwala recenzentowi na następujące stwierdzenia:

- Rozprawa habilitacyjna - cztery prace stanowiące cykl powiązanych tematycznie publikacji będących podstawą osiągnięcia naukowego pod tytułem: **„Czynniki wpływające na dokładność pomiaru przestrzeni leśnej z wykorzystaniem nowoczesnych technologii geomatycznych” stanowi znaczny wkład w rozwój dyscypliny.**
- Habilitant wykazuje się **istotną aktywnością naukową**, a niewielkie wątpliwości dotyczące oceny, a wykazane powyżej recenzent rozstrzyga na korzyść Habilitanta.
- **Dorobek dydaktyczny i popularyzatorski oraz współpracę międzynarodową** recenzent ocenia **pozytywnie**, a wątpliwości także rozstrzyga na korzyść Habilitanta.



Dr hab./Inż. Krystian Kozioł prof. AGH

Kraków, 12 października 2019 r.