

prof. dr. hab. inż. Jarosław Bosy  
Instytut Geodezji i Geoinformatyki  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

### **Recenzja**

osiągnięcia naukowego, aktywności naukowej oraz dorobku dydaktycznego,  
popularyzatorskiego i współpracy międzynarodowej

**dr inż. Adama Jana Ciećko**

ze szczególnym uwzględnieniem osiągnięcia naukowego

pt. **„Analiza i weryfikacja podstawowych parametrów nawigacyjnych – dokładności,  
wiarygodności, dostępności i ciągłości – w nawigacji satelitarnej GNSS wspomaganiej  
systemem EGNOS”**

#### **1. Krótka charakterystyka Kandydata**

Dr inż. Adam Jan Ciećko uzyskał stopień naukowy doktora nauk technicznych w dyscyplinie geodezja i kartografia nadany przez Radę Wydziału Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie po obronie rozprawy doktorskiej pt. „Badanie satelitarnego pozycjonowania metodami DGPS oraz RTK w warunkach dynamicznych” w dniu 29.10.2002.

W latach 1997-2001 odbywał studia doktoranckie na Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej UWM w Olsztynie. W 2000 roku został zatrudniony na UWM w Olsztynie w Instytucie Geodezji na ówczesnym Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej (obecnie Wydział Geodezji, Inżynierii Przestrzennej i Budownictwa) na stanowisku technika. W roku 2002 zatrudniony został na stanowisku adiunkta w Katedrze Geodezji Satelitarnej i Nawigacji na Wydziale Geodezji i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie. Od 2018 pracował na stanowisku asystenta w tym instytucie, a od 01.01.2020 w Katedrze Geodezji Instytutu Geodezji i Budownictwa na Wydziale Geoinżynierii Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie.

Dr inż. Adam Jan Ciećko od 01.10.2011 pracował równolegle na stanowisku adiunkta w Katedrze Nawigacji Lotniczej Wydziału Lotnictwa w Wyższej Szkole Oficerskiej Sił Powietrznych w Dęblinie. Od 01.01.2019 roku pracuje na stanowisku starszego wykładowcy w Instytucie Nawigacji Lotniczej Akademii Wojskowej.

## 2. Charakterystyka i ocena osiągnięcia naukowego

### 2.1. Ogólny opis osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe, o którym mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, stanowi cykl 6 powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopismach naukowych na temat: „*Analiza i weryfikacja podstawowych parametrów nawigacyjnych – dokładności, wiarygodności, dostępności i ciągłości – w nawigacji satelitarnej GNSS wspomaganej systemem EGNOS*” opublikowanych w latach 2016-2020:

[C.1] Grunwald G., Bakuła M., Ciećko A., Kaźmierczak R., (2016) – Examination of GPS/EGNOS integrity in north-eastern Poland. IET Radar, Sonar & Navigation, The Institution of Engineering and Technology, Volume 10, Issue 1, 2016, pp. 114 – 121, doi: 10.1049/iet-rsn.2015.0053, [IF5 year 2,076; 30 pkt.] (obecnie – 100 pkt.), udział procentowy wnioskodawcy: 30%;

[C.2] Ciećko A., Grunwald G., (2017) – The comparison of EGNOS performance at the airports located in eastern Poland. Technical Sciences, 2017, 20 (2), pp. 181–198, ISSN 1505-4675 [IF5 year 0,000; 11 pkt.] (obecnie – 20 pkt.), udział procentowy wnioskodawcy: 80%;

[C.3] Ciećko A., Grunwald G., (2017) – Examination of autonomous GPS and GPS/EGNOS integrity and accuracy for aeronautical applications. Periodica Polytechnica Civil Engineering, Volume 61, Issue 4, pp. 920-928, doi: 10.3311/PPci.10022, [IF5 year 0,905; 15 pkt.] (obecnie – 40 pkt.), udział procentowy wnioskodawcy: 85%;

[C.4] Ciećko A., (2019) – Analysis of the EGNOS quality parameters during high ionosphere activity. IET Radar, Sonar & Navigation, The Institution of Engineering and Technology, Volume 13, Issue 7, 2019, p. 1131 – 1139, doi: 10.1049/iet-rsn.2018.5571 [IF5 year 2,076; 100 pkt.], udział procentowy wnioskodawcy: 100%;

[C.5] Ciećko A., Grunwald G., (2020) – Klobuchar, NeQuick G, and EGNOS Ionospheric Models for GPS/EGNOS Single-Frequency Positioning under 6–12 September 2017 Space Weather Events. Applied Sciences, 2020, 10, 1553, doi:10.3390/app10051553 [IF5 year 2,287; 70 pkt.], udział procentowy wnioskodawcy: 85%;

[C.6] Ciećko A., Bakuła M., Grunwald G., Ćwiklak J., (2020) – Examination of Multi-Receiver GPS/EGNOS Positioning with Kalman Filtering and Validation Based on CORS stations. Sensors 2020, 20(9), 2732; doi:10.3390/s20092732 [IF5 year 3,302; 100 pkt.], udział procentowy wnioskodawcy: 40%.

Pięć artykułów stanowiących cykl opublikowano w czasopismach o obiegu międzynarodowym, indeksowanych przez Journal Citation Reports oraz jeden artykuł w czasopiśmie krajowym wydawanym przez UWM w Olsztynie. Jeden artykuł z cyklu jest w 100% autorstwa habilitanta, w pozostałych jest on współautorem (w 4 pierwszym autorem) z

odbiorniki umieszczone na tym samym pojeździe. Takie rozwiązania były już stosowane w pomiarach statycznych RTK GNSS, a ich przeniesienie do pomiarów kinematycznych z wykorzystaniem EGNOS potwierdziło spodziewane wyniki. Znana wewnętrzna geometria między odbiornikami pozwoliła na oszacowanie spójności uzyskiwanych wyników. Zastosowanie filtra Kalmana na etapie wyznaczania pozycji każdego odbiornika i łączenia obserwacji pozwoliło na znaczne ograniczenie szumu, a tym samym podniosło wiarygodność uzyskanych wyników. Mankamentem tego rozwiązania jest to, że poprawia błędy względne (lokalne), a nie bezwzględne (globalne).

W mojej opinii dr inż. Adam Jan Ciećko wykazał, że jest pracownikiem naukowym przygotowanym do samodzielnego prowadzenia badań naukowych oraz do podejmowania problemów istotnych dla rozwoju dyscypliny naukowej. Uważam, że jego osiągnięcie naukowe pt. „Analiza i weryfikacja podstawowych parametrów nawigacyjnych – dokładności, wiarygodności, dostępności i ciągłości – w nawigacji satelitarnej GNSS wspomaganą systemem EGNOS” stanowi istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport, szczególnie w obszarze nawigacji satelitarnej GNSS. Należy podkreślić, że habilitant jest pomysłodawcą przedstawionych w pracach cyklu badań oraz ich głównym wykonawcą.

### **3. Charakterystyka i ocena aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej i współpracy międzynarodowej**

W tabeli poniżej przedstawiono wybrane parametry oceny aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej, organizacyjnej i współpracy międzynarodowej oraz ich realizację przez habilitanta:

<b>parametry oceny</b>	<b>realizacja przez habilitanta</b>
autorstwo lub współautorstwo publikacji naukowych w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JCR)	7
autorstwo zrealizowanego oryginalnego osiągnięcia projektowego, konstrukcyjnego lub technologicznego; udzielone patenty międzynarodowe lub krajowe	1
wynalazki, wzory użytkowe i przemysłowe, które uzyskały ochronę	1

udziałem od 30% do 85%. Wszystkie prace są ściśle związane z tematem osiągnięcia naukowego (rozprawy habilitacyjnej) i stanowią spójny cykl monotematyczny.

## 2.2 Ocena osiągnięcia naukowego

Systemy wspomaganie satelitarne GNSS (Satellite Augmentation Base System: SBAS) stanowią dzisiaj podstawę do nawigacji lądowej, morskiej i powietrznej i zapewniają coraz większą dokładność i wiarygodność w czasie rzeczywistym. Systemem SBAS działającym na terenie Europy jest EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service), którego serwisy nawigacyjne (w tym SoL: Safety-of-Life) oprócz wymagań dokładnościowych muszą zapewnić dostępność, ciągłość działania i wiarygodność. Podjęcie badań w tym zakresie jest zatem bardzo istotne i w aspekcie poznawczym, a co za tym idzie także praktycznym, ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa ich użytkownikom. Teren wschodniej Polski jest jednym bardzo dobrym poligonem testowym, znajduje się bowiem praktycznie na granicy działania serwisu SoL. Ważnym elementem w systemach SBAS jest eliminacja bądź redukcja w czasie rzeczywistym błędów związanych z propagacją sygnału w atmosferze (opóźnienie jonosferyczne i troposferyczne). Kompleksowa weryfikacja parametrów nawigacyjnych ze szczególnym naciskiem na modelowanie opóźnienia jonosferycznego jest dzisiaj kluczowa w serwisach czasu rzeczywistego systemów nawigacyjnych i pozycjonowania GNSS.

W pracy [C.1] i [C.2] habilitant przedstawił wyniki testów serwisu SoL (Safety-of-Life) systemu EGNOS (European Geostationary Navigation Overlay Service) na obszarze wschodniej Polski w latach 2012 (po uruchomieniu serwisu) i 2016 (po jego istotnej modyfikacji) w trybie pozycjonowania statycznego GNSS. Testy miały na celu ocenę wiarygodności działania serwisu w tym trybie przy wykorzystaniu dwóch standardowych modeli opóźnienia jonosferycznego (EGNOS i Klobuchara). W pracy [C.3] wykonano podobne testy jednak w trybie pozycjonowania kinematycznego (w locie) GNSS. Wyniki testów potwierdziły zakładaną dokładność, wiarygodność i ciągłość działania serwisu SoL. Przyjęta w pracach metodologia i jej weryfikacja są prawidłowe, ale nie wykraczają poza standard w planowaniu i realizacji eksperymentu badawczego.

Za oryginalne uznaję wyniki badań zaprezentowane w pracach [C.4] i [C.5], w których habilitant zajął się analizami związanymi z wpływem modelu jonosfery na wyznaczone parametry nawigacyjne serwisu SoL. Ta problematyka badawcza jest aktualnie przedmiotem badań wielu autorów i związana jest ze zmienną aktywnością jonosfery i koniecznością maksymalnej redukcji jej wpływu w pozycjonowaniu GNSS w czasie rzeczywistym odbiornikami jednoczesnościowymi. W swoich badaniach habilitant potwierdził niestabilność modeli jonosfery podczas burz magnetycznych, szczególnie w krótkich interwałach.

Wyniki uzyskane w powyższych artykułach spowodowały, że habilitant opracował własny system wykorzystania wspomaganie SBAS (publikacja [C.6]) opartego nie o jeden, a o 3



udział w komitetach organizacyjnych lub naukowych międzynarodowych lub krajowych konferencjach naukowych	9
otrzymane nagrody i wyróżnienia	9
udział w komitetach redakcyjnych i radach naukowych czasopism	1
członkostwo w międzynarodowych lub krajowych organizacjach i towarzystwach naukowych	4
osiągnięcia dydaktyczne i w zakresie popularyzacji nauki lub sztuki	3
staże w zagranicznych lub krajowych ośrodkach naukowych lub akademickich	6 miesięczny staż naukowy 5 krótkoterminowych wizyt naukowych
recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych	12

Habilitant jest autorem 1 i współautorem 6 publikacji wyróżnionych w JCR, parametry bibliometryczne są przeciętne. Jest naukowcem rozpoznawalnym na poziomie krajowym i widocznym także na arenie międzynarodowej. Aktywność dydaktyczną i popularyzatorską, współpracę krajową oraz międzynarodową oceniam pozytywnie. Podsumowując te dokonania, uważam, że habilitant spełnił wymagania stawiane kandydatom do stopnia doktora habilitowanego w zakresie aktywności naukowej, dydaktycznej, popularyzatorskiej i współpracy międzynarodowej.

#### 4. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę przedstawione w niniejszej recenzji omówienie i ocenę dorobku naukowego dr inż. Adama Jana Ciećko, uważam, że jest już znanym w kraju specjalistą, szczególnie w zakresie metod oceny wiarygodności działania systemów wspomaganie satelitarnego GNSS (Satellite Augmentation Base System: SBAS) na potrzeby nawigacji lądowej i powietrznej. Posiada istotne osiągnięcia w pracach badawczych, których wyniki mają bezpośrednie znaczenie praktyczne. Publikuje w czasopismach naukowych mających oddziaływanie

autorstwo lub współautorstwo monografii, publikacji naukowych w czasopismach międzynarodowych lub krajowych innych niż znajdujące się w bazach lub na liście JCR	69
autorstwo lub współautorstwo opracowań zbiorowych, dokumentacji prac badawczych, ekspertyz, utworów i dzieł artystycznych	3
sumaryczny impact factor publikacji naukowych według listy JCR, zgodnie z rokiem opublikowania	12,893
liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS) Scopus	46 (35 bez autocytowań) 108 (71 bez autocytowań)
indeks Hirscha opublikowanych publikacji według bazy Web of Science (WoS) Scopus	4 6 (5 bez autocytowań)
kierowanie międzynarodowymi lub krajowymi projektami badawczymi lub udział w takich projektach	5 (wykonawca w 15 projektach)
międzynarodowe lub krajowe nagrody za działalność odpowiednio naukową albo artystyczną	1
wyższenie referatów na międzynarodowych lub krajowych konferencjach tematycznych	45 (40 po doktoracie)
Materiały konferencyjne indeksowane w WoS	9
uczestnictwo w programach europejskich i innych programach międzynarodowych lub krajowych	1 (edukacyjny)

międzynarodowe, brał aktywny udział w realizacji projektów badawczych oraz działalności organizacyjnej, a także w dydaktyce i wychowaniu młodzieży akademickiej.

Jego główne osiągnięcie naukowe stanowi cykl sześciu spójnych publikacji, które zebrane razem wnoszą istotny wkład w rozwój dyscypliny naukowej inżynieria lądowa i transport, tym samym stanowią podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego.

Dorobek naukowy habilitanta od czasu uzyskania doktoratu został znacznie powiększony, posiada ważne elementy poznawcze, a także ma duże znaczenie naukowe i praktyczne.

Biorąc powyższe pod uwagę, stwierdzam, że kandydat spełnia wymogi określone w art. 219 ust. 1 pkt. 2b ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. Wnioskuje o nadanie dr inż. Adamowi Janowi Ciećko stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria lądowa i transport.

Wrocław, 27.09.2020 r.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jan Ciećko', is written in a cursive style.