wpł. RD ITT-19.04.2024

dr hab. Beata Bylina
Instytut Informatyki
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Pl. M. Curie-Skłodowskiej 5
20-031 Lublin
email: beata.bylina@umcs.pl

Lublin, 19 kwietnia 2024

Recenzja wniosku w sprawie nadania stopnia doktora habiltowanego

Tytuł osiągnięcia:	**Metody alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych**
Autor osiągnięcia:	**dr inż. Michał Maćkowski**
Dziedzina:	**nauki inżynieryjno-techniczne**
Dyscyplina:	**informatyka techniczna i telekomunikacja**

1 Podstawa formalna wykonania recenzji

Recenzja postępowania habilitacyjnego doktora inżyniera Michała Maćkowskiego została przygotowana na podstawie polecenia Dziekana Wydziału Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej, Pana profesora doktora habilitowanego inżyniera Dariusza Kani.

Recenzja została sporządzona na podstawie następujących dokumentów:

- wniosek pana doktora inżyniera Michała Maćkowskiego o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie Informatyka Techniczna i Telekomunikacja,
- kopia dokumentu nadania stopnia naukowego doktora nauk technicznych w dziedzinie informatyki,
- autorereferat,
- wykaz osiągnięć naukowych,
- oświadczenia współautorów,
- publikacje wnioskodawcy,
- analiza cytowań,
- nagrody i dyplomy,
- decyzje, certyfikaty i oświadczenia,
- dane wnioskodawcy.

Jako osiągnięcie naukowe pan doktor inżynier Michał Maćkowski przedstawił cykl powiązanych tematycznie publikacji.

Recenzja została sporządzona zgodnie z ustawą *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz. U. z 2023 r. poz. 742) z dnia 20 lipca 2018 roku, jak również uwzględniając późniejsze zmiany.

2 Ogólna charakterystyka Habilitanta

Doktor inżynier Michał Maćkowski ukończył studia magisterskie w 2006 roku na kierunku informatyka na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki Politechniki Śląskiej w Gliwicach. Temat jego pracy dotyczył systemu alarmowego sterowanego modułem GSM.

Następnie, sześć lat później, w 2012 roku, obronił pracę doktorską, uzyskując stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie informatyki na tym samym wydziale, na którym wcześniej studiował. Temat jego rozprawy doktorskiej obejmował analizę kodu programu mikroprocesorowego na podstawie rejestracji zmian napięcia.

Od 2012 roku dr inż. M. Maćkowski jest zatrudniony na Politechnice Śląskiej, najpierw jako asystent, a od 2014 roku awansował na stanowisko adiunkta. Obecnie aktywnie uczestniczy w życiu akademickim Politechniki Śląskiej. Jego działalność obejmuje nie tylko pracę naukową, ale także organizacyjną i dydaktyczną. Warto zwrócić uwagę, że działalność naukowa Habilitanta dotyczy zarówno tematyki zawartej w przedstawionym osiągnięciu naukowych, jak i nadal kontynuuje on tematykę związaną z jego magisterium i doktoratem. Od 2013 roku jest kierownikiem Pracowni Kompatybilności Elektromagnetycznej.

3 Osiągnięcie naukowe

3.1 Wprowadzenie

Tytuł osiągnięcia wskazanego przez doktora inżyniera Michała Maćkowskiego brzmi: *„Metody alternatywne interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych"*.

Przedstawiony do oceny cykl publikacji obejmuje aż 16 prac, z których 9 stanowią artykuły opublikowane w czasopismach naukowych o wysokim Impact Factor (łączny współczynnik Impact Factor wynosi 29,821), natomiast 7 to artykuły prezentowane na międzynarodowych konferencjach. Sumaryczna liczba punktów ministerialnych dla wszystkich 16 publikacji wynosi 1025.

Przedstawione osiągnięcie dotyczy interfejsu użytkownika w obszarze interakcji człowiek-komputer, co stanowi interdyscyplinarną dziedzinę nauki, łączącą psychologię, medycynę, informatykę oraz edukację. Dlatego czasopisma, w których Habilitant prezentował swoje wyniki, także pochodzą z różnych dziedzin. Habilitant opublikował prace w następujących czasopismach: Multimedia Tools and Applications, Computers in Biology and Medicine, Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, Sensors, ACM Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications, Applied Science-Basel, International Journal of Human-Computer Studies.

Czasopisma Multimedia Tools and Applications, Sensors, ACM Transactions on Multimedia Computing Communications and Applications oraz International Journal of Human-Computer Studies to czasopisma z dziedziny informatyki technicznej i telekomunikacji. Natomiast czasopisma Computers in Biology and Medicine, Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, Applied Science-Basel publikują artykuły dotyczące zagadnień związanych z wykorzystaniem technologii informatycznych w badaniach biomedycznych i medycznych, z technologiami wspomagającymi osoby z niepełnosprawnościami.

Siedem artykułów zostało opublikowanych w materiałach konferencyjnych i zostały zaprezentowane na następujących międzynarodowych konferencjach: Computers Helping People with Special Needs, Polish Conference on Biocybernetics and Biomedical Engineering, Information Technology in Biomedicine: International Conference, Future Perspectives of Assistive Technology, eAccessibility and eInclusion: ICCHP Open Access

Compendium, oraz Augmented Intelligence and Intelligent Tutoring Systems. Wszystkie te konferencje miały na celu ukazanie sposobów wykorzystania technologii informatycznych do wsparcia osób z różnymi niepełnosprawnościami. Tematyka podjęta w artykułach doskonale nadawała się do zainteresowania uczestników konferencji.

Wszystkie przedstawione artykuły (zarówno w czasopismach, jak i w materiałach konferencyjnych) mają charakter wieloautorski, obejmujący od jednego do pięciu współautorów, nie licząc Pana Michała Maćkowskiego. Spośród wszystkich prac, dwie zostały napisane wraz z jednym dodatkowym współpracownikiem. Kolejne dwie prace mają dwóch innych autorów. Siedem artykułów zostało napisanych przez czterech autorów, w tym Habilitanta. Cztery prace powstały przy współudziale czterech innych autorów. Jedna z prac jest rezultatem współpracy z pięcioma dodatkowymi autorami. Głównym współautorem w prawie wszystkich pracach jest Pan P. Brzoza, który jest osobą niewidomą i pracownikiem Politechniki Śląskiej. Świadczy to o zaangażowaniu Habilitanta we współpracę z osobami niepełnosprawnymi w ramach tworzenia pracy naukowej.

Analiza oświadczeń współautorów jednoznacznie wskazuje na istotną rolę, jaką odegrał Habilitant w tworzeniu artykułów naukowych. Jego zaangażowanie w każdy z artykułów było nie mniejsze niż 50%, co świadczy o znaczącym wkładzie w proces twórczy. Warto zauważyć, że średni udział Habilitanta w publikacjach czasopiśmiennych wyniósł około 67%, podczas gdy w artykułach konferencyjnych jego wkład oscylował w granicach 63%. Te wyniki potwierdzają wiodącą rolę Habilitanta w ramach powstawania współautorskich prac naukowych.

3.2 Charakterystyka osiągnięcia naukowego

Opracowanie dedykowanego oprogramowania dla osób niewidomych lub słabo widzących, zwanych ogólnie osobami z niepełnosprawnością wzroku jest koniecznością. Zarówno na skalę globalną, jak i w kontekście Polski, liczba osób z tego rodzaju ograniczeniami jest znacząca. Zmysł wzroku u tych jednostek jest albo bardzo osłabiony, albo nie funkcjonuje w ogóle, co wymusza korzystanie z innych zmysłów, takich jak słuch i dotyk. Osoby niewidome korzystają z alfabetu Braille'a, specjalnego systemu pisma stworzonego dla nich. Jednakże jego stosowanie napotyka na szereg problemów, w tym na kwestie techniczne związane z elektroniczną wersją alfabetu Braille'a. Rozwój odpowiedniego oprogramowania oraz urządzeń cyfrowych, które mogłyby przyczynić się do eliminacji problemów z czytaniem i zdobywaniem wiedzy przez osoby niewidome i słabo widzące, jest niezmiernie istotny. Ta problematyka idealnie wpisuje się w obszar informatyki technicznej i telekomunikacji, szczególnie w kontekście interakcji człowiek-komputer.

Zdobywanie wiedzy w dziedzinie matematyki jest kluczowe, ale dla osób niewidomych i słabo widzących jest to utrudnione, wiążąc się z wieloma problemami. Warto zauważyć, że w przypadku zapisu Braille'a każdy kraj stosuje własny system zapisu matematycznego. Dodatkowym wyzwaniem jest reprezentacja skomplikowanych wzorów matematycznych, zwłaszcza tych, które pojawiają się na różnych poziomach edukacyjnych – od szkoły podstawowej po studia wyższe. Analiza procesu nauczania matematyki wykazuje, że wersja dźwiękowa formuł matematycznych może sprawiać trudności osobom słabo widzącym

lub niewidomym. Interpretacja formuł matematycznych za pomocą dźwięku może być problematyczna, gdyż jedna formuła może być rozumiana na różne sposoby, a zrozumienie wzoru za pomocą słuchu może się różnić w zależności od osoby. Innym wyzwaniem w nauczaniu matematyki osób niewidomych i słabo widzących są rysunki, w tym wykresy czy diagramy, które często występują podczas nauki i rozwiązywania zagadnień z dziedziny matematyki.

Habilitant w swoich badaniach naukowych eksplorował metody alternatywnej prezentacji informacji strukturalnej zawartej w treściach z dziedziny matematyki, szczególnie:

- w formułach matematycznych,
- na rysunkach.

Wyniki badań dotyczące alternatywnej prezentacji informacji strukturalnej zawartej w treściach z dziedziny matematyki, szczególnie dotyczącej formuł matematycznych, zostały przedstawione w 8 pracach: [A1], [A2], [A3], [A4], [A7], [A10], [A11], [A12]. W tych pracach opisano platformę edukacyjną oraz przedstawiono jej założenia działania, prototyp oraz automatyzację generowania zadań w trakcie badania działania platformy przez osoby niewidome lub słabo widzące.

W publikacji [A10] została zaprezentowana koncepcja interfejsu alternatywnego, który umożliwia dostęp do informacji zawartych we wzorach matematycznych. Główną innowacją tego podejścia jest wykorzystanie rozszerzonego opisu wyrażeń matematycznych, który zawiera dodatkowe informacje dotyczące budowy i charakterystyki języka polskiego.

W badaniu [A2] został opracowany sposób prezentacji informacji strukturalnej za pomocą opisu tekstowego. Celem było ułatwienie tworzenia zadań dla uczniów i studentów z dysfunkcją wzroku poprzez zdefiniowanie dodatkowych znaczników LaTeX, które umożliwiają oznaczenie końca struktury, ułatwiając prezentację wzorów matematycznych w czytelnej formie. To podejście wspomaga lepsze przygotowanie zadań oraz ułatwia zrozumienie materiału, szczególnie w wersji dźwiękowej, co jest korzystne dla osób niewidomych lub słabo widzących. Zaproponowana metoda została zastosowana do stworzenia prototypu narzędzia umożliwiającego tworzenie kursów z interaktywnymi zadaniami i ich oceną na platformie edukacyjnej.

W artykule [A1] szczegółowo opisano funkcjonowanie interaktywnej platformy edukacyjnej przeznaczonej do nauki matematyki przez osoby niewidome. W pracy [A4] przedstawiono koncepcje optymalizacji platformy edukacyjnej i zaproponowano wykorzystanie grafów do reprezentacji wiedzy z dziedziny matematyki. W celu oceny poziomu opanowania materiału i doboru zadań wykorzystuje się graf, która ułatwia przejścia między pojęciami i ukazuje zależności między nimi. Dodatkowo, w celu śledzenia działań użytkownika, zdefiniowano dla niego wektor wiedzy powiązany z tymże grafem.

W dalszych etapach pracy [A7] skoncentrowano się na indywidualnej ścieżce uczenia się, która była wspomagana przez wektor błędów oraz konstrukcję algorytmu wyboru zadań na podstawie danych z tego wektora. Automatyczny dobór zadań opierał się na wektorze wiedzy i wektorze błędów, które określały poziom zrozumienia danego zagadnienia przez ucznia. Platforma zawierała zróżnicowane zadania, pogrupowane w działy, z których każdy był przygotowany przez matematyków. Każdy dział obejmował graf przejścia,

określający kolejność zdobywanej wiedzy. Takie podejście umożliwiało efektywne nauczanie matematyki oraz dostosowywanie zadań do indywidualnych potrzeb ucznia.

Badania nad działaniem platformy edukacyjnej zawierającej zadania w wersji dźwiękowej zostały przedstawione w pracach [A3], [A11] oraz [A12]. Platforma została przetestowana podczas nauki przez uczniów różnych szkół, począwszy od podstawowych, aż po szkoły ponadpodstawowe, oraz przez studentów Politechniki Śląskiej.

Wyniki badań dotyczących alternatywnej prezentacji informacji strukturalnej z zakresu matematyki, szczególnie dotyczących obrazów graficznych, zostały przedstawione w 8 pracach naukowych: [A5], [A6], [A8], [A9], [A13], [A14], [A15], [A16]. W tych badaniach zidentyfikowano problem przekazu graficznego, który stanowi barierę dla osób z dysfunkcją wzroku. Badania rozpoczęto od przeglądu istniejącej wiedzy na temat problematyki oraz związanych z nią trudności [A14]. Dotyczy to zwłaszcza obrazów, które są powszechnie wykorzystywane w nauczaniu matematyki, np. podczas tworzenia wykresów funkcji. Osoby niewidome lub słabo widzące mogą napotykać wiele trudności w percepcji takich obrazów. Aby rozwiązać ten problem, habilitant zaproponował wykorzystanie notacji Braille'a (dotyk) oraz dźwięku za pomocą odpowiednich narzędzi. W celu realizacji tego pomysłu Habilitant pozyskał grant [P2] i opracował autorską koncepcję wykorzystującą tablet, obraz dotykowy oraz dedykowane oprogramowanie. Wyniki dotyczące percepcji elementów interfejsu dotykowo-dźwiękowego zostały przedstawione w pracy naukowej [A6]. W tej pracy przedstawiono również problemy związane z udźwiękowieniem rysunków, w szczególności dotyczące identyfikacji istotnych elementów oraz ich zagęszczenia na rysunku.

W pracy [A13] zaproponowano platformę udostępniającą graficzne treści w formie dźwiękowo-dotykowej dla uczniów niewidomych oraz opracowano miary ilościowe w celu oceny skuteczności proponowanej platformy i metody uczenia się. Praca naukowa [A15] opisuje autorską metodę umieszczania kartki z wydrukiem w układzie na ekranie tabletu przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji mobilnej. Dodatkowo, w pracy omówione są wyniki ewaluacji proponowanego rozwiązania, które obejmują ocenę skuteczności i użyteczności.

W pracy [A9] opracowano etapy alternatywnej prezentacji rysunków poprzez substytucję kanału wizyjnego za pomocą kanałów dotykowego i dźwiękowego oraz opracowano tryby nawigacji po rysunku. Natomiast w pracy [A8] dokonano doboru szczegółowości alternatywnych opisów dźwiękowych na podstawie błędów popełnianych przez użytkowników podczas nauki.

Dodatkowo, w celu zautomatyzowania procesu tworzenia dźwiękowych obrazów, wykorzystano metody sztucznej inteligencji [A16]. Praca [A16] przedstawia badania nad rozwojem technologii interaktywnych, takich jak śledzenie gestów, w celu umożliwienia intuicyjnego i naturalnego dostępu do alternatywnej prezentacji rysunków.

3.3 Ocena osiągnięcia naukowego

W ramach osiągnięcia zaprezentowano oprogramowanie, szczególnie platformę edukacyjną (formuły matematyczne) oraz interfejs dotykowo-dźwiękowy skorelowany z aplika-

cja mobilną (rysunki), stworzone z myślą o ułatwieniu dostępu do treści matematycznych oraz wspieraniu procesu nauki osób z dysfunkcją wzroku. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych metod interaktywnych oraz dedykowanemu tabletowi, użytkownicy niewidomi mogą aktywnie uczestniczyć w procesie nauki, co sprzyja lepszemu zrozumieniu materiału i rozwijaniu umiejętności matematycznych, co potwierdzono testami. Osiągnięcie doktora inżyniera Michała Mańkowskiego w postaci opracowania oprogramowania, zwłaszcza platformy oraz interfejsu dotykowo-dźwiękowego, zasługuje na uwagę ze względu na korzystny wpływ na edukację osób z dysfunkcją wzroku w dziedzinie matematyki. Zaletą proponowanego rozwiązania jest jego innowacyjność oraz możliwość aktywnego uczestnictwa użytkowników dzięki interaktywnym narzędziom i zastosowaniu technologii dźwiękowej.

Niemniej jednak, mimo że opis koncepcji oraz użytych technologii jest szczegółowy, brakuje precyzji odnośnie szczegółów przeprowadzania testów dotyczących nauczania matematyki grupy docelowej i kontekstu wykorzystania oprogramowania. Jest to aspekt istotny dla dalszego rozwoju i skutecznego wdrożenia rozwiązania, zwłaszcza w różnych okolicznościach edukacyjnych, począwszy od szkół podstawowych po studia wyższe. Przeprowadzone testy ograniczono do stosunkowo niewielkiej grupy użytkowników, co związane było z trudnościami dotarcia do potencjalnych uczestników. Brak przetestowania oprogramowania przez większą, bardziej zróżnicowaną grupę w dłuższym okresie czasu wpływa na pewne niedociągnięcia w ocenie naukowej tego osiągnięcia.

Niemniej jednak, przedstawione wyniki badań stanowią oryginalny wkład w dziedzinie informatyki, techniki i telekomunikacji oraz w kontekście edukacji osób z niepełnosprawnością. W dalszej perspektywie, kontynuacja badań i rozwój technologiczny w tym obszarze mogą przyczynić się do dalszej poprawy jakości życia osób z dysfunkcją wzroku. W związku z tym, choć istnieją pewne obszary, które wymagają ulepszeń i dalszych badań, osiągnięcie to stanowi istotny wkład w rozwój nauki oraz praktyki edukacyjnej. Tematyka przedstawiona w cyklu prac jest zwarta i niewątpliwie dobrze dobrana, bardzo aktualna oraz umożliwia dalszy rozwój. Uważam, że przedstawione do oceny w postaci cyklu publikacje stanowią wystarczający sposób dokumentacji istotnego wkładu Habilitanta w dyscyplinie informatyki technicznej i telekomunikacji.

4 Ocena aktywności naukowej, dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzujących naukę

Po uzyskania stopnia doktora Habilitant jest autorem 17 innych publikacji oprócz swojego podstawowego osiągnięcia. Wśród 17 publikacji, aż 4 są indeksowane z Impact Factor, zaś 13 znajduje się na liście ministerialnej, za którą można otrzymać punkty. Te punkty wynoszą od 100 do 5 punktów.

Liczba publikacji Habilitanta, które przedstawił na dzień wszczęcia postępowania habilitacyjnego w bazie Web of Science wynosi 37, a suma ich cytowań to 141, przy 81 cytowaniach bez uwzględnienia autocytowań. Indeks Hirscha dla tej bazy wynosi 6, a sumaryczny Impact Factor to 41,28. Dane te są jeszcze wyższe w bazie Scopus, gdzie liczba

publikacji wynosi 39, a suma cytowań to 188, z 102 cytowaniami bez uwzględnienia autocytowań. Indeks Hirscha dla Scopus to 7. Analizując wykresy liczby cytowań rocznie, zauważamy tendencję wzrostową.

W trakcie swojej pracy zawodowej Habilitant współpracował naukowo ze Śląskim Uniwersytetem Medycznym. Odbył także staż naukowy w Katedrze i Klinice Pediatrii Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Szpitalu Klinicznym nr 1 w Zabrzu, gdzie współpracował z panią psycholog z zakresu psychologii klinicznej. W trakcie tego stażu opracował metody komputerowego wspomagania diagnostyki psychologicznej anoreksji, wykorzystując metody przetwarzania języka naturalnego, które mogą stanowić pomoc w procesie diagnozy. Staż ten został pozytywnie zaakceptowany przez Rektora Politechniki Śląskiej, co zostało potwierdzone odpowiednimi dokumentami.

Pan dr inż. Michał Maćkowski recenzował cztery artykuły w renomowanych czasopismach naukowych, takich jak Springer Nature Scientific Reports, MDPI Sensors oraz MDPI Applied Sciences.

Habilitant przez całe dotychczasowe zawodowe życie zajmował się tematyką kompatybilności elektromagnetycznej, którą zgłębiał podczas pisania pracy magisterskiej i doktorskiej. Obecnie zagadnienia związane z kompatybilnością elektromagnetyczną stanowią istotny element pracy dydaktycznej oraz projektów realizowanych na zlecenie firm z województw śląskiego i małopolskiego. Przeprowadzone prace na rzecz firm koncentrowały się na zapewnieniu zgodności projektowanych urządzeń z wymaganiami dyrektyw Unii Europejskiej. Prace z tematyki kompatybilności elektromagnetycznej wymagały wielu szkoleń, które habilitant ukończył, co zostało potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.

Pan dr inż. Michał Maćkowski brał czynny udział w realizacji 8 projektów, które miały charakter zarówno naukowy, jak i dydaktyczny. Wydaje się, że ważnym osiągnięciem w trakcie trwania tych projektów, zwłaszcza projektu [P1], było zaangażowanie w pracę nad powstaniem kompletnego modelu aparatu do terapii falami uderzeniowymi dla osób z niepełnosprawnościami fizycznymi.

Warto zauważyć, że Habilitant brał udział w modyfikowaniu istniejącej i tworzeniu nowej oferty edukacyjnej proponowanej przez Politechnikę Śląską, o czym świadczą między innymi projekty [P5], [P6], [P7] i [P8]. Oprócz prowadzenia zajęć dydaktycznych, Habilitant zajmuje się przygotowaniem stanowisk oraz materiałów dydaktycznych wykorzystanych podczas zajęć. Dodatkowo, warto zwrócić uwagę, że wypromował wiele projektów inżynierskich oraz prac magisterskich. Habilitant aktywnie uczestniczy także w działalności organizacyjnej Politechniki Śląskiej, pełniąc rolę opiekuna na kierunku oraz uczestnicząc w popularyzacji nauki wśród uczniów szkół ponadpodstawowych. Aktywnie angażuje się w organizację Dni Otwartych na Wydziale Automatyki, Elektroniki i Informatyki oraz przygotowuje materiały promocyjne w postaci nagrań wideo. Ponadto, współpracuje ze studentami w ramach kół naukowych, gdzie pełni rolę opiekuna projektu. Część jego publikacji powstała we współpracy ze studentami, co świadczy o jego zaangażowaniu w kształcenie młodych naukowców.

Warto podkreślić, że oprócz doświadczenia dydaktycznego, naukowego i organizacyjnego zdobytego na Politechnice Śląskiej, Habilitant posiada również doświadczenie w pracy poza uczelnią, w firmie na stanowisku kierownika zespołu badawczego, co pozwoliło

mu zdobyć praktyczne doświadczenie w zarządzaniu zasobami ludzkimi.

Uważam, że Habilitant aktywnie angażował się w działalność naukową, dydaktyczną, organizacyjną oraz w promowanie nauki.

5 Podsumowanie i wniosek końcowy

Po analizie dokumentów opisujących osiągnięcie naukowe Habilitanta mogę stwierdzić, że zostało one przygotowane rzetelnie i stanowi znaczący wkład w dyscyplinę *informatyka techniczna i telekomunikacja*. Potwierdza to zdolność Kandydata do prowadzenia pracy naukowej samodzielnie.

Stwierdzam, że recenzowane osiągnięcie naukowe pt. „Metody alternatywnej interakcji człowiek-komputer w zastosowaniu do prezentacji i percepcji graficznej informacji strukturalnej w dziedzinie matematyki dostosowanej do potrzeb osób niewidomych" spełnia warunki określone w Ustawie *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie Kandydata do dalszych etapów postępowania habilitacyjnego.

Beata Bylina