

dr hab. inż. Robert Olszewski, prof. uczelni  
Politechnika Warszawska  
Wydział Geodezji i Kartografii  
Zakład Kartografii

Warszawa, 4 grudnia 2022

**Recenzja**  
**rozprawy doktorskiej mgr inż. Jakuba Wabińskiego**  
**nt.**  
**„Metodyka zwiększania potencjału informacyjnego**  
**oraz półautomatycznego opracowania tyflomap”**

*Recenzja została opracowana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny  
Naukowej Inżynieria Lądowa i Transport WAT, płk. Prof. dr hab. inż. Michała Kędzierskiego.*

**Ogólna charakterystyka pracy**

Przedmiotem oceny jest rozprawa doktorska mgr inż. Jakuba Wabińskiego nt.: *Metodyka zwiększania potencjału informacyjnego oraz półautomatycznego opracowania tyflomap*, napisana pod kierunkiem dr hab. inż. Albiny Mościckiej z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie.

Istotą rozprawy jest próba opracowania metodyki podniesienia potencjału informacyjnego tyflomap, a także zaproponowanie autorskiej metodyki półautomatycznego opracowania produktów kartograficznych przeznaczonych dla osób z dysfunkcjami wzroku - niewidomych i słabowidzących. Autor rozprawy podjął próbę praktycznej weryfikacji swojej metodyki poprzez opracowanie arkusza tyflomapy, a także przeprowadził ilościową i jakościową ocenę uzyskanych rezultatów stosując badania na grupie osób niewidomych i niedowidzących.

Przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska mgr inż. Jakuba Wabińskiego „Metodyka zwiększania potencjału informacyjnego oraz półautomatycznego opracowania tyflomap” została opracowana w postaci cyklu pięciu współautorskich publikacji naukowych oraz liczącego 55 stron wprowadzenia omawiającego istotę dokonań Autora. Tekst wprowadzający do rozprawy został opracowany w postaci pięciu rozdziałów o zróżnicowanej

długości. Najistotniejszym komponentem pracy, stanowiącym o dorobku naukowym Autora, są załączone publikacje wraz z informacją o udziale procentowym poszczególnych współautorów. Obszerna bibliografia wprowadzenia do rozprawy doktorskiej zawiera niemal 100 pozycji. Stanowiące istotę dorobku naukowego Autora załączone publikacje zawierają znacznie więcej pozycji literaturowych, z których znacząca większość opublikowana została w języku angielskim.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż każda z pięciu przedłożonych mi do oceny publikacji ma znaczący *impact factor* (o łącznej sumie IF 11,884) oraz minimum 70 pkt. MNiSW, przy czym dominują publikacje o wartości punktowej 100. Za szczególnie wartościowe należy uznać publikacje w renomowanych czasopismach naukowych *PLOS ONE* oraz *Cartographic Journal* i *Cartography and Geographic Information Science*. Dla wszystkich pięciu publikacji udział Autora rozprawy jest dominujący.

Autor rozprawy we wstępie do pracy analizuje ogólne założenia metodyczne tworzenia i wykorzystania tyflomap, a także specyficzne uwarunkowania i potrzeby osób niewidomych i słabowidzących (ONS) w zakresie korzystania z produktów kartograficznych. Istotą koncepcji formułowanej przez Autora jest założenie, iż opracowanie tyflomap wymaga standaryzacji, korzystania ze zmiennych haptycznych i nowoczesnych form druku 3D, a także opracowania dedykowanej osobom ONS metodyki generalizacji i redakcji kartograficznej.

Wychodząc z tego założenia Autor stawia tezy, iż:

*„wykorzystanie pełnego potencjału zmiennych haptycznych oraz parametryzacja procesu opracowania tyflomap zapewnia powtarzalne generowanie tyflomap o wyższej wartości informacyjnej”.*

Kolejne rozdziały wprowadzenia do rozprawy doktorskiej oraz omawiane w nich publikacje służą wykazaniu poprawności postawionej tezy. Autor rozprawy w przejrzysty sposób formułuje także dwa główne cele badawcze oraz szerokie spektrum szczegółowych zamierzeń. Jako główne cele wskazano:

- zaproponowanie sposobu zwiększania wartości informacyjnej tyflomap w taki sposób, aby możliwe było przekazywanie za ich pomocą większej ilości informacji, przy jednoczesnym zachowaniu adekwatnego poziomu ich czytelności,
- zdefiniowanie zasad półautomatycznego opracowywania tyflomap tematycznych w sposób zapewniający powtarzalność zdefiniowanego procesu.

Należy stwierdzić, iż podjęty przez Pana mgr inż. Jakuba Wabińskiego problem naukowy jest interesujący, odpowiada współczesnym potrzebom naukowym

i technologicznym, zaś tok rozumowania Autora został klarownie przedstawiony na kartach rozprawy i (przede wszystkim) w publikacjach naukowych. Należy także podkreślić, iż podjęte przez Autora rozprawy wyzwanie jest odpowiedzią na istotne problemy społeczne i edukacyjne osób niewidomych i słabowidzących, zaś opracowana metodyka może przyczynić się niwelowania tych problemów.

### **Ocena pracy pod względem merytorycznym**

Rozprawa doktorska Pana mgr inż. Jakuba Wabińskiego podejmuje tematykę o charakterze interdyscyplinarnym, związaną zarówno z klasycznie rozumianą kartografią, zwłaszcza zaś generalizacją kartograficzną i redakcją map, jak i automatyzacją procesów opracowania tyflomap oraz problematyką nauczania osób niewidomych. Podjęcie szeroko zakrojonego wyzwania badawczego wymagało od Autora rozprawy analizy literatury przedmiotu obejmującej wiele zróżnicowanych zagadnień – od rozwoju koncepcji metodycznych generalizacji informacji geograficznej, poprzez kwestie definiowania zmiennych haptycznych, aż po zagadnienia technologiczne związane z jakością druku 3D i trwałością wynikowych produktów kartograficznych. Autor rozprawy bardzo dobrze wywiązał się z tego zadania szeroko omawiając dostępną literaturę oraz proponując własne rozwiązania metodyczne. Na podkreślenie zasługuje fakt odwoływania się przez Autora nie tylko do uznanych autorytetów kartograficznych, lecz także przeprowadzenie własnych badań dotyczących użyteczności tyflomap. Badania te wymagały od Pana mgr inż. Jakuba Wabińskiego zarówno przeprowadzenia kwerendy internetowej w zakresie tzw. dobrych praktyk związanych z opracowywaniem tyflomap, jak i bezpośredniej współpracy z osobami niewidomymi i słabowidzącymi. Interesującym wnioskiem, do którego doszedł Autor rozprawy, jest stwierdzenie, iż de facto nie istnieją uznane międzynarodowe standardy w zakresie opracowywania tyflomap. Rodzi to istotne konsekwencje metodyczne związane np. z próbami wykorzystania w procesie edukacyjnym osób ONS materiałów kartograficznych opracowanych w innych krajach. Zdaniem recenzenta prowadzi to do wniosku, iż wskazane byłoby kontynuowanie prac Autora rozprawy w zakresie prób standaryzacji i zdefiniowania norm międzynarodowych (np. ISO) związanych z opracowywaniem tyflomap.

Zagadnienie, które podjął Autor – zwiększenie potencjału informacyjnego tyflomap oraz opracowanie metodyki półautomatycznego tworzenia tyflomap mają istotne znaczenie dla rozwoju współczesnej kartografii i nauki geoinformacyjnej. Rolą kartografii jest bowiem

znajdowanie adekwatnych środków wyrazu nie tylko dla tworzenia modeli przestrzeni geograficznej, lecz także uzmysławiania odbiorcom produktów kartograficznych tychże modeli. W przypadku osób niewidomych niemożliwe jest wykorzystanie zmysłu wzroku, zatem opracowanie metodyki percepcji dotykowej przekazu kartograficznego jest zagadnieniem o kluczowym znaczeniu.

Autor w swoich publikacjach stanowiących istotę rozważań naukowych przyjmuje jako podstawę metodyczną dla zwiększenia potencjału informacyjnego tyflomap wykorzystanie tzw. zmiennych haptycznych. Jest to zdecydowanie słuszne założenie, wsparte dodatkowo szybkim rozwojem możliwości technologicznych w zakresie niskobudżetowego druku 3D. Hipoteza stawiana przez Pana mgr inż. Jakuba Wabińskiego dotycząca możliwości zwiększenia potencjału informacyjnego tyflomap poprzez wykorzystanie zróżnicowania wysokości znaków, ich tekstury i szorstkości przy jednoczesnym zmniejszeniu odstępów pomiędzy znakami została, zdaniem recenzenta, w pełni udowodniona. Przeprowadzony dowód ma zarówno charakter rozumowania teoretycznego i obliczeń geometrycznych dotyczących relacji pomiędzy znakami zależnie od ich kształtu, wielkości i odstępów, lecz nade wszystko praktyczny związany z opracowaniem „arkusza wzorcowego” tyflomap tematycznej i jego testowania podczas pracy z osobami niewidomymi.

Na podkreślenie zasługuje fakt, iż Autor rozprawy doktorskiej w swoich badaniach i zaproponowanej metodyce uwzględnił fakt dużego zróżnicowania zdolności percepcyjnych osób z dysfunkcją wzroku, co ma istotne znaczenie dla standaryzacji procesu opracowania tyflomap, a także powtarzalności tego procesu. Za równie istotne należy uznać głęboką analizę możliwości reprodukcyjnych niskonakładowych serii tyflomap przy zastosowaniu różnych wariantów druku 3D. Wskazuje to na rzetelne podejście Autora nie tylko do zagadnień stricte badawczych, lecz także odpowiedzialności za użyteczność produktów kartograficznych dedykowanych osobom niewidomym.

Mgr inż. Jakub Wabiński w serii artykułów naukowych rozważył trzy hipotezy badawcze dotyczące oceny potencjału informacyjnego tyflomap, zróżnicowania wysokościowego znaków tyflograficznych, a także częściowej automatyzacji procesów opracowania tyflomap. Zdaniem recenzenta każda z tych hipotez ma istotne znaczenie naukowe i praktyczne, każda także została szczegółowo omówiona w artykułach Autora rozprawy oraz wprowadzeniu do pracy. Za szczególnie istotne należy uznać zagadnienie szerokiego wykorzystania w opracowaniu tyflomap zmiennej haptycznej jaką jest wysokość znaku, co pozwala na redukcję odstępów pomiędzy znakami kartograficznymi, a w konsekwencji prowadzi do zwiększenia potencjału informacyjnego tyflomap.

Zaproponowana przez Autora rozprawy hipoteza została udowodniona w procesie badawczych, w którym ankietowane osoby ONS w sposób systemowy weryfikowały możliwości interpretacyjne tyflomap o zróżnicowanej wartości odstępów pomiędzy znakami. Ta część badań Autora rozprawy zasługuje na szczególne wyróżnienie, wskazuje bowiem na dojrzałość metodyczną badacza oraz wrażliwość społeczną.

Za równie cenne należy uznać zaproponowanie metodyki półautomatycznego opracowania tyflomap. Autor rozprawy zaproponował algorytm doboru obiektów i klas obiektów na tyflomapach o charakterze tematycznym, podał sposób jego parametryzacji, a także opracował schemat rozwiązań geoinformatycznych wspierających proces redakcyjny. Zaproponowane rozwiązanie pomimo testowania na zaledwie jednym przykładzie autorskiej tyflomapy tematycznej można uznać za posiadające potencjał w zakresie uniwersalnego skalowania. Zdaniem recenzenta zaproponowana metodyka może bowiem zostać sparametryzowana adekwatnie do celu i przeznaczenia konkretnej tyflomapy, a także zastosowanej technologii druku 3D i finalnie zastosowana do częściowej automatyzacji procesu opracowywania tyflomap o niewielkim nakładzie.

Za cenne należy także uznać zmodyfikowanie przez Autora rozprawy metodyki oceny wartości informacyjnej klasycznych map w stopniu umożliwiającym wyznaczenia potencjału informacyjnego tyflomap. Autor rozprawy zastosował w tym podejściu strukturalną miarę informacji oraz współczynnik wydajności informacyjnej. Przeprowadzone badania pozwoliły na zróżnicowanie wartości informacyjnej poszczególnych fragmentów tyflomapy analizowanej w podziale na pola podstawowe o regularnym kształcie. Należy zauważyć, iż oprócz oceny istniejących map dla osób niewidomych, Autor rozprawy zaproponował i opracował zestaw tyflomap o charakterze modelowym, co pozwoliło mu na unifikację i uogólnienie uzyskanych wyników.

Za niezwykle cenną inicjatywę naukową recenzent uznaje opracowanie zestawu „dobrych praktyk” w zakresie opracowywania tyflomap w różnych krajach świata. Autor rozprawy przeprowadził w tym zakresie zarówno pogłębione studia literaturowe, jak i opracował kwerendę internetową związaną z ankietowaniem uznanych autorytetów w zakresie tworzenia i stosowania tyflomap. Za zaskakujące należy uznać istnienie ogromnych rozbieżności w zakresie tworzenia tyflomap w różnych regionach, co prowadzi do braku standaryzacji w tym zakresie. W związku z tym dążenie Autora rozprawy do opracowania zasad normatywnych w tym zakresie należy uznać za propozycję cenną zarówno z naukowego, jak i praktycznego punktu widzenia.

W publikacji omawiającej autorską metodykę półautomatycznego opracowania tyflomap tematycznych Pan mgr inż. Jakub Wabiński proponuje by podczas tworzenia opracowań dla osób niewidomych i słabowidzących stosować koncepcję tzw. warstw kotwiczących. Należy uznać celowość tej propozycji, podobnie jak (mające wymiar technologiczny) zalecenie stosowania druku 3D oraz ideę używania tzw. otwartych danych przestrzennych.

W swoim opracowaniu Autor przedstawia nie tylko ogólne założenia koncepcyjne proponowanej metodyki półautomatycznego tworzenia tyflomap, lecz także zestaw konkretnych parametrów redakcyjnych i generalizacyjnych (tabela na ss. 44-45). Parametryzacja ta związana jest z rozważanym studium przypadku, jednak może być relatywnie łatwo uogólniona dla szerokiego spektrum tyflomap o charakterze tematycznym. Należy ponownie podkreślić, iż określone przez Autora rozprawy parametry zostały poddane praktycznej weryfikacji w badaniach z udziałem ONS.

Za cenną należy uznać zarówno autorską koncepcję, jak i technologię opracowania hybrydowej tyflomapy. Z oczywistych względów (tradycyjny druk płaski pracy doktorskiej) dla recenzenta nie jest możliwa analiza doboru zmiennych haptycznych zastosowanych przez Autora, wskazane byłoby jednak by podczas obrony pracy doktorskiej zestaw artefaktów związanych z tworzeniem tyflomap został udostępniony Komisji do manualnej analizy. Wynika to ze specyfiki realizowanego tematu, dla którego zagadnienia technologiczne są niemal równie ważne, jak koncepcja naukowa istoty opracowania tyflomapy o zwiększonym potencjale informacyjnym.

Przeprowadzone przez Autora badania efektywności tyflomap wiążą się z zastosowaniem relatywnie prostych metod oceny ilościowej i jakościowej, jednak należy podkreślić, iż Autor używa ich poprawnie, ze zrozumieniem i empatią odnosząc się do uwag i propozycji zgłaszanych zarówno przez osoby niewidome, jak i słabowidzące.

### **Ocena strony redakcyjnej**

Oceniana rozprawa została wydrukowana w przyjętym w Wojskowej Akademii Technicznej standardzie. Należy zauważyć iż tekst poddany został obróbce redakcyjnej. Widoczne jest staranie Autora o formę graficzną i estetykę tekstu wprowadzającego w tematykę rozprawy, gdyż układ, wielkość i rozmieszczenie rysunków oraz tabel są poprawne, czytelne i uporządkowane. Drobne zastrzeżenia budzą jedynie niektóre załączniki o charakterze formalnym, nie mające wpływu na wartość merytoryczną pracy. Przykładowo

oświadczenie na temat proporcji współautorstwa Pani Emilii Śmiechowskiej-Petrovskij nie spełnia kryteriów jakościowych w zakresie staranności skanowania dokumentów, jednak oczywiście nie wpływa to na jakość samej rozprawy doktorskiej.

Wartość merytoryczna i jakość opracowania redakcyjnego cyklu pięciu publikacji naukowych składających się na recenzowaną rozprawę została potwierdzona przez recenzentów oraz redakcje poszczególnych czasopism i nie budzi żadnych wątpliwości.

## **Ocena końcowa**

Należy zauważyć, iż przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska ma interdyscyplinarny charakter na styku kartografii, geoinformatyki i pedagogiki i wnosi wkład w dalszy rozwój tych dyscyplin.

Podsumowując niniejszą recenzję trzeba stwierdzić, że w celu realizacji tematu badawczego mgr inż. Jakub Wabiński poprawnie zaplanował eksperyment badawczy, poprzedzając go pogłębioną analizą literatury oraz badań eksperymentalnych, co pozwoliło na weryfikację hipotez badawczych, a także ocenę i interpretację uzyskanych wyników.

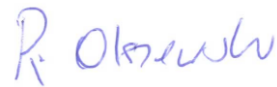
Biorąc pod uwagę wartość merytoryczną pracy, jej oryginalność oraz przedstawione propozycje rozwiązania zarysowanych we wstępie do pracy problemów badawczych, uważam, iż praca ta odpowiada wymogom stawianym pracom doktorskim. Stwierdzam zatem, iż recenzowana praca wskazuje na dojrzałość naukową i znajomość warsztatu badawczego. Zdaniem recenzenta Autor rozprawy cechuje się rzetelnością i właściwym poziomem naukowym.

Autor rozprawy w sposób przekonujący udowodnił postawioną tezę badawczą, realizując postawione cele. Oba zdefiniowane we wstępie do rozprawy cele, tj. podniesie poziomu informacyjnego tyflomap oraz opracowanie metodyki półautonomicznego tworzenia tyflomap zostały, zdaniem recenzenta, spełnione. Tym samym został osiągnięty cel pracy – opracowanie metodyki efektywnego przekazu kartograficznego z wykorzystaniem szerokiego spektrum zmysłów ze szczególnym uwzględnieniem zmysłu dotyku.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona rozprawa doktorska mgr inż. Jakuba Wabińskiego „Metodyka zwiększania potencjału informacyjnego oraz półautomatycznego opracowania tyflomap ” przygotowana pod kierunkiem dr hab. inż. Albiny Mościckiej z Wydziału Inżynierii Lądowej i Geodezji Wojskowej Akademii Technicznej, spełnia warunki stawiane pracom doktorskim określone w art. 187 ustawy

„Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” z 20 lipca 2018 roku (Dz. U z 2021 r. poz. 478 z późniejszymi zmianami” i wnioskuję o dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Ze względu na znaczące osiągnięcia naukowe Autora, udowodnione w cyklu pięciu publikacji o istotnych parametrach bibliometrycznych, a także ze względu na istotną wartość merytoryczną opracowanej metodyki wnioskuję dodatkowo o wyróżnienie rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Jakuba Wabińskiego. Podkreślam także, iż przedłożona mi do oceny rozprawa doktorska stanowi cenną egzemplifikację społecznej odpowiedzialności nauki.



dr hab. inż. Robert Olszewski, prof. PW