

Prof. dr hab. inż. Beata Hejmanowska

Kraków, dnia 29.03.2018 r.

Katedra Geoinformacji, Fotogrametrii i Teledetekcji Środowiska

Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska

Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Al. Mickiewicza 30

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Łabaj

"Opracowanie metody wyznaczania kierunków rewitalizacji cieków miejskich w oparciu o systemy informacji przestrzennej na przykładzie zlewni Kłodnicy "

1. Ogólna charakterystyka zakresu i treści rozprawy

Rozprawa, której promotorem jest dr hab. Małorzata Wysocka prof. GIG i dr Leszek Trząski obejmuje na 175 stronach 8 rozdziałów w tym bibliografię oraz spis rysunków i tabel. Praca została poprzedzona spisem skrótów co bardzo ułatwia czytanie.

2. Ocena celu i zakresu pracy

Pierwszym krótkim i dobrze napisanym rozdziałem jest wstęp, w którym Autor określa zagadnienie, którym się zajmuje, przedstawia wykorzystywane standardowo metody, wskazuje występujące problemy oraz pokazuje możliwości ich rozwiązania. W następnym rozdziale znajduje się cel, zakres i teza pracy.

Celem rozprawy było opracowanie metody wyznaczania kierunków rewitalizacji cieku miejskiego w oparciu o dane publicznie dostępne w systemach informacji przestrzennej.

Przedmiotem badań było:

- rozpoznanie zakresu dostępności danych przestrzennych niezbędnych dla przeprowadzenia oceny hydromorfologicznej w celu wskazania możliwości rewitalizacji z wykorzystaniem metod RHS i USA,

- porównanie wyników oceny hydromorfologicznej, uzyskanych poprzez badania terenowe, z wynikami badań kameralnych,
- sformułowanie i zademonstrowanie metody wyznaczania kierunków rewitalizacji w oparciu o wyniki badań kameralnych,
- określenia zakresu stosowalności, obecnych ograniczeń oraz perspektyw rozwoju metody.

Zakresem badań objęto rzekę Kłodnicę od źródeł do ujścia Jamnej.

W pracy postawiono tezę, że **istnieje możliwość wstępnego wyznaczania kierunków rewitalizacji cieków miejskich poprzez weryfikację i adaptację wybranych elementów stosowanych dotychczas narzędzi oraz wykorzystanie systemów infrastruktury przestrzennej.**

W dalszej kolejności w pracy znajdują się akapity zawierające informacje, że teza została potwierdzona oraz opis najważniejszych osiągnięć naukowych Autora. Pierwsze wrażenie jest takie, że nie w tym miejscu powinny znaleźć się te stwierdzenia, a na końcu - w podsumowaniu lub ewentualnie w streszczeniu, którego nie ma. Po zastanowieniu uważam jednak, że Autor idąc za swoim zwartym i klarownym stylem pisania zrobił dobry wybór umieszczając w tym miejscu informacje dotyczący wyników swoich prac.

3. Merytoryczna ocena rozprawy doktorskiej

Praca składa się z następujących rozdziałów: wstępu, przeglądu literatury, opisu metod badawczych, omówienia i analizy wyników przeprowadzonych badań i opisu autorskiej propozycji metody wyznaczania kierunków rewitalizacji. Układ pracy jest poprawny, na uwagę zasługuje rozdzielenie metodyki od opisu wyników, czego czasem trudno dopatrzeć się w pracach naukowych, w których opis metodyki przeplata się z wynikami, a praca napisana jest jak opowieść.

Tematyka podjęta w badaniach jest ważna z praktycznego punktu widzenia. Jak podaje Autor za Chandesris'em i in. 2009 „mniej niż 10% długości cieków w Europie może być uważana za względnie naturalne tj. nie poddane znaczącej presji człowieka”. Różne czynniki, między innymi wyprostowywanie koryta, budowa przepustów, uzbrajanie brzegów,

zanieczyszczenie wód ściekami nie tylko zmniejszyło wartości rekreacyjne rzek, ale także zwiększyło zagrożenie powodziowe.

Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. zwana Ramową Dyrektywą Wodną, która ustanowiła ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej została zaimplementowana w Polsce i wprowadziła obowiązek określania stanu ekologicznego cieków wodnych na podstawie elementów biologicznych oraz wspierających je elementów hydromorfologicznych i fizykochemicznych. Stan wód w Polsce, w szczególności cieków miejskich jest zły. Najlepszym sposobem zmiany tego stanu jest przywrócenie rzekom stanu w miarę możliwości naturalnego. Procesy te, które nazywają się rewitalizacją lub renaturalizacją zostały na początku przeglądu literatury zdefiniowane, a ich różne znaczenia przedyskutowane. Następnie znajduje się bardzo ciekawy przegląd metod oceny stanu hydromorfologicznego cieków. Autor opisuje podejścia historyczne z różnych krajów, ostatecznie znormalizowane przez Europejski Komitet Normalizacyjny CEN, który opracował wytyczne przeprowadzania oceny hydromorfologicznej rzek, w formie normy EN14614 (CEN EN 14614 2003). Norma stanowi połączenie metod niemieckich, brytyjskiej i francuskiej. W Polsce w 2007 roku w Katedrze Ekologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Przyrodniczego opracowano podręcznik brytyjskiej metody River Habitat Survey (RHS), przystosowanej do polskich warunków. W 2016 została opracowana metoda HIR (Hydromorfologiczny Indeks Rzeczny) (Szoszkiewicz et al. 2016), która bazuje na RHS, jest zgodna z Ramową Dyrektywą Wodną, normami EN14614 (CEN EN 14614 2003) i może być stosowana w ocenie hydromorfologicznej wszystkich typów wód płynących w Polsce.

Następnie Autor podaje przykłady wykorzystania metody RHS w Polsce i stwierdza, że:

„Spośród wszystkich metod oceny warunków hydromorfologicznych niewiele zostało opracowanych specjalnie dla rzek miejskich lub silnie zmodyfikowanych, gdzie działania inżynierskie mogły całkowicie zahamować lub zmienić naturalnie zachodzące procesy (Davenport et al. 2004a).” i dalej:

„W Polsce metodę służącą ocenie hydromorfologicznej cieków sztucznych (MHR) opracowano w roku 2009. W metodzie tej charakteryzuje się 34 atrybuty cieków, przy czym 20 z nich podlega ocenie punktowej, a pozostałe charakteryzowane są opisowo. Metoda opiera się na badaniach kameralnych oraz protokole terenowym (Ilnicki et al. 2011).”

Następnie znajduje się akapit na temat metody Unified Stream Assessment (USA) opracowanej w Stanach Zjednoczonych (Kitchell, Schueler 2005).

Na koniec Autor stawia pytania: „czy na podstawie wyników przeprowadzonej oceny [hydromorfologii cieków miejskich] jest możliwe wskazanie kierunku rewitalizacji cieków? czy przy wykorzystaniu indeksów i próbie zdeterminowania parametrów hydromorfologicznych cieków możliwe jest określenie potrzeb i możliwości jego rewitalizacji? czy na podstawie samej oceny hydromorfologii jest możliwe wskazanie wstępnych kierunków rewitalizacji i podjęcie pewnych działań zmierzających do poprawy stanu jednolitej części wód powierzchniowych?”.

Ostatecznie podrozdział 3.2 kończy się stwierdzeniem, że do badań porównawczych Autor wybrał, najpowszechniejszą z metod RHS i metodę USA.

U laika z zakresu hydromorfologii pojawiają się następujące pytania:

1. Dlaczego Autor do porównania z metodą RHS wybrał akurat metodę USA? A czemu nie inną, np. dedykowaną ciekom sztucznym polską metodę (MHR)?
2. Jaki jest cel prowadzenia oceny hydromorfologii cieków, w tym cieków miejskich, jak nie określanie kierunków rewitalizacji?

Następne podrozdziały obejmują, w sposób ciekawy i bogato ilustrowany, opis obu metod wykorzystanych w badaniach. Po przedstawieniu obu metod Autor pisze, że „celem niniejszej pracy nie jest tworzenie kolejnej metody, ale adaptacja metod już istniejących poprzez wybranie z nich tych elementów, które są najistotniejsze i najbardziej przydatne w kontekście wyznaczania kierunków rewitalizacji na podstawie informacji przestrzennej. W ramach dysertacji dąży się więc do takiego uproszczenia i wykorzystania elementów obu metod, aby w sposób najbardziej właściwy i relatywnie szybki określić możliwości i kierunki rewitalizacji badanego cieków.”

Czyli, że **celem** jest wybranie z obu **metod elementów najistotniejszych i najbardziej przydatnych w kontekście wyznaczania kierunków rewitalizacji** na podstawie informacji przestrzennej oraz **uproszczenie metody**, żeby można było w sposób relatywnie szybki określić możliwości i kierunki rewitalizacji badanego cieków.

Szkoda, że w tym kontekście Autor nie dokonał porównania tych metod, nie spróbował przeanalizować elementów obu metod pod kątem ich podobieństwa i pod kątem występujących różnic. W obu metodach pojawiają się do oceny: elementy geomorfologiczne, infrastruktura techniczna, roślinność oraz pokrycie/użytkowanie terenu w pobliżu cieków. W metodzie USA znajdują się parametry, których nie ocenia się w metodzie RHS, takie jak: wyloty wód deszczowych (OT), odpady w korytarzu cieków (TR), zwierzęta w cieków i jego

korytarzu oraz parametry związane z zagrożeniem powodziowym. Ponadto w metodzie USA znajdują się od razu wskazówki dotyczące rewitalizacji, które pojawiają się już na etapie oceny.

Podrozdział 3.5 w sposób syntetyczny i ciekawy przedstawia różne przykłady rewitalizacji cieków miejskich. Dalej znajduje się poprawnie napisany podrozdział na temat ogólnodostępnych danych przestrzennych. Następnie w rozdziale 4 jest opis metod badawczych. Na stronie 42 Autor pisze:

„Dla realizacji celu pracy najkorzystniejszy byłby wybór metody, która szczegółowo **opisuje stan hydromorfologiczny ciek**, a **jednocześnie ukierunkowana jest na identyfikację potencjalnych działań rewitalizacyjnych**. Przeprowadzona w rozdziale 3 analiza stanu wiedzy wykazała, że **brak jest metody**, która spełniałaby jednocześnie oba te kryteria. Dlatego też zdecydowano o wyborze dwóch metod – **jednej w zakresie oceny hydromorfologii oraz drugiej w zakresie identyfikacji działań rewitalizacyjnych**.”

I dalej:

„O ile literatura w zakresie rewitalizacji rzek szeroko opisuje różne rodzaje działań, o tyle liczba metod, które w prosty sposób pozwalałyby na identyfikację odcinków małych cieków miejskich predestynowanych do prowadzenia takich działań jest niewielka. **Jedną z nielicznych jest tutaj metoda Unified Stream Assessment (USA), opracowana przez Center for Watershed Protection na zlecenie Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska w ramach pakietu metod służących rewitalizacji zlewni miejskiej**. Metodę tą cechuje duża prostota stosowania przy jednoczesnym wskazywaniu na konkretne działania lub grupy działań rewitalizacyjnych. Jest to metoda, która podobnie jak metoda RHS służy ocenie cieków, jednak liczba ocenianych cech i parametrów cieków jest niewielka w porównaniu z metodą RHS, a jednocześnie mało jest takich samych parametrów ocenianych jednocześnie w obu metodach.”

Te akapity powinny znaleźć się na zakończenie przeglądu literatury, ponieważ w nich znajduje się odpowiedź na moje wcześniejsze pytania.

Dalsza część rozdziału 4 obejmuje opis prac przygotowawczych, badań kameralnych i terenowych. W części metodycznej brakuje opisu metodyki porównania metod: metody kameralnej i terenowej, oraz porównania metody RHS i USA. Tym bardziej, że w rozdziale dotyczącym omówienia wyników Autor pisze na stronie 112, że na potrzeby analizy opracował np. bazę danych GIS. W następnym rozdziale 5: „Omówienie i analiza wyników przeprowadzonych badań” znajdują się wartości liczbowe parametrów, które Autor dość

swobodnie nazywa: podobieństwo, zgodność uzyskanych wyników itd. Należało w metodyce napisać jakie parametry statystyczne obliczano i w jaki sposób, jakie przyjęto kryteria podobieństwa, braku podobieństwa.

Na przykład na stronie 59 Autor stwierdza:

„Podczas prowadzenia badań terenowych stwierdzono, że dokładność wyznaczenia przebiegu Kłodnicy w ramach prac przygotowawczych okazała się bardzo duża.”

Co to znaczy? To nie jest stwierdzenie naukowe.

Na stronie 115:

„Można więc stwierdzić, że wyniki uzyskane podczas badań kameralnych są w wielu przypadkach bardziej wiarygodne, niż wyniki uzyskane w terenie. Należy jednak wziąć pod uwagę potencjalne zmiany w zagospodarowaniu terenu, które nastąpiły od czasu wykonania ortofotomap, będących głównym źródłem danych przy ocenie użytkowania terenu w badaniach kameralnych.”

Wniosek ten skądinąd jest ciekawy, ale górnolotnie napisany i nie poparty twardymi dowodami, przynajmniej nie ma tego w pracy. Słowo wiarygodność pojawia się wiele razy niestety nie ma na nie wystarczających dowodów.

Na stronie 117 znajduje się porównanie metody RHS w wersji kameralnej i terenowej (rysunek 73). Autor pisze, że porównanie „wykazało, że wyniki badań kameralnych są zgodne z wynikami badań terenowych w 82%.” Nie jest to wystarczająca informacja z uwagi na błąd systematyczny wskaźników (HQA i HMS): wartości obu wskaźników dla większości odcinków były wyższe czasem dwukrotnie w metodzie terenowej w porównaniu z metodą kameralną. Lepszą zgodność pomiędzy metodą terenową i kameralną uzyskano w metodzie USA (rysunek 79 - różnica poniżej 10%), chociaż w tym przypadku również w terenie uzyskiwano wyższą ogólną liczbę punktów.

Rozdział 6 zawiera autorską propozycję metody wyznaczania kierunków rewitalizacji opracowaną w oparciu o metody RHS i USA. Jest to bardzo ciekawy rozdział, zawierający szczegółowy opis proponowanej metody, umożliwiający czytelnikowi praktyczne jej wykorzystanie. Zasadniczą różnicą pomiędzy metodą RHS a proponowaną metodą jest włączenie wskazówek dotyczących kierunków rewitalizacji (jak w metodzie USA). Autor zaproponował również modyfikacje wskaźników HQA i HMS. Proponowaną metodę zilustrowano w oparciu o dane praktyczne wybranego fragmentu Potoku Bielszowickiego (Kochłówek), który jest prawobrzeżnym dopływem Kłodnicy.

Ostatnim rozdziałem jest rozdział 7: „Podsumowanie i wnioski”. Należy tu zwrócić uwagę na poniższe stwierdzenia.

„Zasadnicza różnica między istniejącymi metodami, a autorską metodą opracowaną w ramach niniejszej rozprawy dotyczy rodzaju danych oraz sposobu ich pozyskiwania i interpretacji.”

„Porównanie wyników badań kameralnych i terenowych metodą RHS wykazało dla wszystkich grup wskaźników, dla których możliwa była ich identyfikacja na podstawie informacji przestrzennej, zgodność w zakresie od 39 do 98%. Średnia zgodność uzyskanych wyników kształtowała się na poziomie 75%. Oznacza to, że przydatność informacji przestrzennej do identyfikacji cech koryta i strefy przykorytowej cieków jest wysoka.” Pytanie: jak te informacje należy rozumieć w kontekście stwierdzenia na stronie 117 o zgodności 82%? Otwarte pozostaje pytanie dotyczące błędu systematycznego. Poza tym dlaczego Autor nie podał tych parametrów porównawczych dla metody USA?

Ostatni akapit podsumowania stanowią punkty przedstawiające najważniejsze osiągnięcia pracy. Dyskusyjny wydaje się punkt 2:

„Zaproponowana metoda, eliminując potrzebę wizyty w terenie, znacząco skraca czas potrzebny na przeprowadzenie badania cieków.”

Nie chodzi o krótszy czas opracowania, co wydaje się oczywiste, ale jest to zależne od dostępności danych, czy są one dostępne on-line czy np. trzeba je zamawiać. W tym miejscu nasuwa się bowiem pytanie, która z metod jest bardziej wiarygodna? W stwierdzeniu Autora w punkcie 2 domyślnie referencyjną jest metoda terenowa. Być może tak jest, chociaż Autor w kilku miejscach pracy pisze o „wyższości” metody kameralnej z powodu problemów pojawiających się podczas prowadzenia wizji terenowej, ze względu na brak widoczności, czy dostępności terenu. Niestety to zagadnienie nie było w pracy dyskutowane. Inną kwestią jest aktualność danych wykorzystanych w metodzie kameralnej w kontekście porównania z wynikami metody terenowej. Autor dyskutuje ten problem w różnych miejscach pracy interpretując poszczególne elementy, brak jednak uwzględnienia takiego atrybutu w trakcie analiz porównawczych.

W podsumowaniu recenzji należy zwrócić uwagę na następujące fakty:

- rozprawa doktorska jest obszerna, przygotowana bardzo starannie, bogato ilustrowana, prezentuje możliwości narzędzi GIS i dostępnych obecnie danych przestrzennych,

w szczególności ortofotomap i NMT, bardzo poglądowe są wszystkie ilustracje wskaźników na tle ortofotomapy, np. rysunek 39,

- bardzo szczegółowa, dojrzała i wymagająca znajomości tematu jest analiza wyników oraz dyskusja własnych pomyłek w trakcie prac terenowych, podczas wypełniania formularzy,
- bardzo wartościowa autorska propozycja metody, udowadnia, że Autor jest dojrzałym wnikliwym i twórczym badaczem,
- proponowana metoda jest tak dobrze opisana i zilustrowana w oparciu o przykładowe dane, że właściwie jest gotowa do wykorzystania, oczywiście jak każde nowe podejście wymaga dalszych praktycznych testów i być może modyfikacji.

W związku z powyższym należy uznać, że cel pracy został osiągnięty, a teza udowodniona.

4. Wniosek końcowy

W konkluzji wyrażam opinię, że recenzowana rozprawa doktorska **mgr inż. Pawła Łabaj: "Opracowanie metody wyznaczania kierunków rewitalizacji cieków miejskich w oparciu o systemy informacji przestrzennej na przykładzie zlewni Kłodnicy"** ma charakter poznawczy i użyteczny, stanowi kompleksowe i oryginalne rozwiązanie problemu naukowego sformułowanego w temacie rozprawy, co potwierdza, że Autor posiada pełne umiejętności samodzielnego wykonywania pracy naukowej. Analizowana rozprawa doktorska spełnia kryteria zawarte w ustawie z dnia 14 marca 2003 r. "O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki", dla kandydata do stopnia doktora nauk technicznych, zatem przedkładam wniosek Radzie Naukowej Głównego Instytutu Górniczego o dopuszczenie go do publicznej obrony. Biorąc pod uwagę nowatorski charakter pracy, duży nakład pracy i element twórczy – opracowanie autorskiej metody oceny hydromorfologicznej cieków wraz ze wskazaniem kierunków rewitalizacji wnioskuję o wyróżnienie recenzowanej pracy.

Kraków, dnia 29 marca 2018 r.

B. Hejmanowska