

Wrocław, 23.05.2016 r.

Dr hab. inż. Romuald Żmuda, prof. nadzw. UPWr.
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji
Instytut Kształtowania i Ochrony Środowiska

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr inż. Edyty Kruk

na temat: „**Zastosowanie technik GIS w ocenie zagrożenia erozją wodną na przykładzie zlewni potoku Mątny w Beskidzie Wyspowym**”

1. Podstawa formalno-prawna opracowania recenzji

Podstawę formalno-prawną opracowania recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Edyty Kruk na temat: „Zastosowanie technik GIS w ocenie zagrożenia erozją wodną na przykładzie zlewni potoku Mątny w Beskidzie Wyspowym” stanowi uchwała nr 175/2015 z dnia 16 grudnia 2015 roku Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Decyzją Rady, o której zostałem poinformowany pismem nr DI-520-9/2013-2016 z dnia 14.04.2016 roku Dziekana Wydziału prof. dr hab. inż. Krzysztofa Ostrowskiego, powołano mnie na recenzenta powyższej rozprawy doktorskiej. W myśl ustaleń tej uchwały przedmiotowa recenzja powinna zostać opracowana do dnia 19.06.2016 roku.

2. Ogólna charakterystyka rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska została wykonana w Katedrze Melioracji i Kształtowania Środowiska Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie przez mgr inż. Edytę Kruk pod opieką naukową dra hab. inż. Marka Ryczka, który został wyznaczony przez Radę Wydziału na promotora w ww. przewodzie doktorskim.

Oceniany egzemplarz rozprawy zawiera 255 stron, na których oprócz zasadniczego tekstu przedstawiono: 104 rysunki, 10 fotografii, 92 tabele, obszerny spis piśmiennictwa zawierający się na 18 stronach i prezentujący zestawienie 278 pozycji, w tym - prac naukowych krajowych oraz zagranicznych (stanowiących większość w spisie), adresów wykorzystanych w opracowaniu witryn internetowych, stosownych aktów prawnych oraz materiałów promujących wiedzę i działania sprzyjające zrównoważonemu gospodarowaniu w środowisku naturalnym i korzystanie z jego zasobów. Opanowanie przez Doktorantkę tak ogromnej ilości źródeł informacji oceniam bardzo dobrze, chociaż przy tej ilości znalazło się kilka pozycji piśmiennictwa, które przytoczono w pracy a nie zamieszczono w spisie literatury. Te pozycje to: Gerlach 1976; Ziemiński 1967; Williams 1975; Magliaccio i in. 2007; Byczkowski 1979; Restrepo i in. 2005 oraz Renard i in. 2001. W pracy znalazły się również pozycje, które zamieszczono w spisie, natomiast nie

wykorzystano w tekście zasadniczym. Te pozycje to: El-Hames 2012; Gallant, Wilson 2000; Hawkins i in. 2004 oraz Loureiro, Coutinho 2001.

Praca generalnie została podzielona na sześć zasadniczych rozdziałów, spośród których rozdziały 2÷5 charakteryzują się rozbudowaną strukturą organizacji prezentowanych treści. Rozdziały 7, 8, 9 i 10 stanowią spisy: literatury, wizualizacji rysunkowych i fotograficznych zastosowanych w pracy, tabel prezentujących wyniki przeprowadzonych analiz czy też stanowiących uzupełnienie prezentacji zastosowanych modeli erozyjnych oraz doboru składowych tych modeli. W rozdziale pierwszym autorka w zwięzły sposób wprowadziła w problematykę rozprawy oraz przedstawiła cel pracy. W rozdziale 2 doktorantka dokonała przeglądu piśmiennictwa krajowego i zagranicznego związanego głównie z przedłożoną dysertacją, a w tym zastosowaniami użytych modeli erozyjnych. Kolejny rozdział 3 stanowi prezentację zastosowanej przez autorkę metodyki badawczej, interpretacji składowych tych modeli lub ich modyfikacji. W rozdziale tym przedstawiono także sposoby przeprowadzenia rozpoznania uwarunkowań fizjograficznych dla zlewni cieków, a także interpretację wskaźników statystycznych oceniających m.in. jednorodność ciągów pomiarowych czy dopasowanie modelu. Rozdział 4 to obszerna i wnikliwa prezentacja obszaru stanowiącego przedmiot przeprowadzonych analiz, badań i uwarunkowań lokalnych wpływających na wyniki modelowania procesów erozyjnych w ujęciu zlewniowym. Najobszerniejszym rozdziałem, zawierającym się na ponad 100 stronach (str. 105-223), jest rozdział 5 poświęcony wynikom badań, ich analizie i efektom modelowania procesów erozyjnych z zastosowaniem rozpoznanych parametrów charakteryzujących zlewnię potoku Mątny i występujące na tym obszarze uwarunkowania meteorologiczne i ich zmienność. Rozdział 6 to wyciągnięte przez autorkę rozprawy doktorskiej 18 wniosków.

3. Ocena merytoryczna rozprawy

Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy oceny zagrożenia erozją wodną gleb przeprowadzonego z zastosowaniem modeli erozyjnych pozwalających prezentować tę problematykę w ujęciu przestrzennym. Należy zaznaczyć w tym momencie, że doktorantka zastosowała prawidłowe podejście metodyczne do analizowanej przestrzeni dokonując całego procesu analitycznego w ujęciu zlewniowym, co ze względu na hydrologiczny charakter zjawisk erozji wodnej gleb jest spojrzeniem w pełni merytorycznie uzasadnionym. Dodatkowym atutem jest wielkość analizowanego obszaru (zlewnia o powierzchni 1,47 km²) pozwalająca łatwo identyfikować czynniki bezpośrednio wpływające na natężenie procesów erozyjnych, a tym samym również prawidłowo wnioskować odnośnie zastosowanych środków analitycznych i uzyskanych wyników analiz.

Cel główny pracy, jaki postawiła sobie doktorantka, stanowiło wykorzystanie technik GIS, metod telemetrycznych oraz metod geostatystycznych w analizach terenu przeprowadzonych pod kątem różnych aspektów erozji wodnej gleb tj. określenia jej natężenia, wyznaczenia rozkładu przestrzennego zjawisk występujących w zlewni, czy też określenia ryzyka wystąpienia tego rodzaju erozji na

obszarze zlewni górskiej. Celami pomocniczymi były: ocena ilościowa strat glebowych ze zlewni, ocena potencjalnego i rzeczywistego zagrożenia zjawiskami erozyjnymi, ocena wpływu różnych wariantów zagospodarowania zlewni na ilość odprowadzanych wraz z płynącymi ciekami wodami składników glebowych i biogenów, a także podjęcie próby modelowania rozkładu wilgotności gleby, stężenia azotu azotanowego i fosforanów w ujęciu topograficznym i fizjograficznym. Generalnie przedmiotem rozprawy jest zastosowanie metod modelowania kartograficznego i na jego podstawie przeprowadzenie analizy przestrzennej w celu uzyskania wiedzy o strukturach i układach, jakie tworzą w przestrzeni geograficznej czynniki determinujące występowanie zjawisk i procesów erozji wodnej gleb. Ważnym aspektem rozprawy jest wypracowanie obiektywizmu spojrzenia na problematykę dzięki powiązaniu metod analiz statystyczno-matematycznych z mechanizmami przyczynowo-skutkowymi zjawisk erozyjnych, czyli opracowanie danych za pomocą narzędzi GIS i modelowania kartograficznego poprzedzała dogłębna analiza logicznych zależności między encjami utworzonej eksperckiej bazy danych. Niedociągnięciem Doktorantki na tym etapie rozprawy jest brak jasno postawionej tezy badawczej. Co prawda przesłanki do podjęcia takich badań i analiz sygnalizowane są przeglądem piśmiennictwa w rozdziale 1 i 2, jednakże doktorantka pozostawia to w domyśle czytelnikowi, zamiast taką tezę sama jasno postawić. Również nie do końca jasnym jest stanowisko zajęte odnośnie charakterystyki okresów badawczych np. charakterystyka warunków meteorologicznych. Autorka nie podała, czy charakteryzowane okresy (głównie lata) traktowane są w ujęciu lat kalendarzowych czy hydrologicznych. Jeżeli lat kalendarzowych to błąd, jeżeli lat hydrologicznych to charakter zjawisk erozji wodnej gleb w pełni metodycznie uzasadnia taką analizę.

Praca bazuje głównie na wykorzystaniu techniki informatycznej do przeprowadzania analiz i wizualizacji osiągniętych wyników. Autorka podaje, że dane zostały opracowane przy użyciu najnowocześniejszych programów komputerowych (patrz str. 9) - niestety nie wymienia ich z nazwy. Programy te ujawniają się w dalszej części rozprawy na etapie opisu metodyki prowadzonych analiz konkretnego parametru, czy też przeprowadzanego etapu modelowania. Ta część rozprawy doktorskiej poświęcona metodyce posiada w mojej ocenie nieco więcej mankamentów. W prezentowanej metodyce zabrakło szczegółowego określenia zasad klasyfikacji położenia w rzeźbie stoku miejsca rozpoznawanego parametru topograficznego (str. 41). Podobnego niedosytu braku informacji można doznać studiując uzasadnienie doboru grup hydrologicznych dla zalegających w zlewni gleb (str. 46). Z rozpoznaniem gatunków gleb również wiąże się swoistego rodzaju niedopowiedzenie, a mianowicie jest to brak podania sposobu określenia składu granulometrycznego, który z punktu widzenia niektórych „programów erozyjnych” wymaga dużej precyzji w udziale objętościowym poszczególnych, wręcz specyficznych frakcji granulometrycznych. Z parametryzacją danych wejściowych do klasycznego modelu uniwersalnego równania strat glebowych USLE charakteryzujących środowisko pedologiczne zlewni potoku Mątny wiąże się wykorzystanie dla rozpoznania wartości parametru K dwóch różniących się

sposobów jego wyznaczania. Dla części gleb zastosowano równanie Wischmeier'a i Smitha, a dla gleb zawierających w swym składzie granulometrycznym ponad 70% frakcji pyłowych i piasku drobnego wykorzystano nomogram autorstwa tych dwóch wielkich uczonych. Zastosowanie takiego podejścia uważam za błąd, szczególnie, że wartości K ustalone przez Doktorantkę przy zastosowaniu nomogramu zostały zakończone na ustaleniu pierwszego przybliżenia i pominięte zostało pokrycie powierzchni rozpatrywanego terenu kamieniami dające wartość ostateczną parametru K równania USLE. Nieuwzględnienie tego doprowadza w efekcie do zawyżenia wartości tego parametru, a tym samym zawyżenia wyniku modelowania.

Doktoranta w przedłożonej dysertacji podjęła także problematykę erozji chemicznej sprowadzając to zagadnienie do analizy odprowadzania ze zlewni potoku Mątny wybranych biogenów. Autorka skupiła się na odpływie w wodach powierzchniowych azotu azotanowego i fosforu w postaci fosforanowej. Do modelowania stężeń ww. składników chemicznych zastosowała informatyczne sieci neuronowe, a szczegółowo wybrano sieć wielowarstwową MLP. Tę część rozprawy doktorskiej uważam za bardzo ciekawą, aczkolwiek mogącą zostać wydzieloną i stanowić przedmiot oddzielnej rozprawy. Kłopotliwym do zrozumienia staje się problem zastosowanych przez Autorkę porównań takich jak np. przedstawionych na rysunku 5.63 stężenia azotu azotanowego wyznaczonego eksperymentalnie i obliczonego za pomocą modelu sztucznych sieci neuronowych. Rodzi się pytanie: według jakiego eksperymentu stężenia te zostały wyznaczone i czy jest sens porównywania z wartościami modelowymi, które też stanowią wynik swoistego rodzaju eksperymentu? Treść rysunku pokazuje, że porównywane ze sobą są inne wyniki, a mianowicie modelowania i rzeczywistych wyników ustalonych laboratoryjnie. Błąd ten (określenie dane eksperymentalne) moim zdaniem pojawia się także w wizualizacjach rysunkowych w kilku jeszcze innych miejscach rozprawy doktorskiej. W tej części pracy odnoszę wrażenie, że nie wszystkie założone cele zostały osiągnięte. Na stronie 31 w trakcie omawiania problematyki biogenów w odpływających wodach wspomniano, że: „... W pracy poruszono dwa zagadnienia: modelowania związku pomiędzy stężeniem rumowiska unoszonego a stężeniem biogenów z wykorzystaniem technik GIS ...”. Czytając rozprawę nie spotkałem się z próbą rozwiązania tego problemu chyba, że umknęło to mojej uwadze.

Spory niedosyt pozostawia ostatnia część rozprawy zatytułowana „Wnioski”, których opracowano aż 18. Większość z nich to wnioski natury bardzo ogólnej i stanowiące np. potwierdzenie istotności danych wejściowych do modeli dla uzyskanego wyniku modelowania. We wnioskach numer 7 i 13 zastosowano wprowadzenie powołania na piśmiennictwo przedmiotowe, co na tym etapie jest błędem. Zabrakło mi również jednoznacznego zajęcia przez Autorkę stanowiska, odnośnie wskazania modelu lub grupy modeli najlepiej rozwiązujących postawioną problematykę.

Podsumowując podjęta tematyka i zaproponowane podejście metodyczne rozwiązania jej problemów mieści się w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska wyznaczając nowoczesne i innowacyjne zastosowania narzędzi geodezyjnych w badaniach zjawisk erozji gleb, a w tym konkretnym przypadku erozji

wodnej gleb w zlewni górskiej. Czytając jednakże przedłożoną rozprawę doktorską odniosłem wrażenie, że Doktorantka pomimo ubiegania się o stopień w dziedzinie nauk rolniczych często posługuje się zamiennie pojęciami gleba i grunt traktując je tożsamo, co moim zdaniem jest błędem. Wynika to zapewne z braku naukowego doświadczenia – mamy przecież do czynienia z erozją wodną gleb a nie erozją wodną gruntu. Przeprowadzona powyżej ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej oraz uwagi w tym zakresie nie umniejszają wartości pracy, jako całości. Stanowią one głos doradczy i krytyczny starszego, bardziej doświadczonego „kolegi”. Autorka przedłożyła do oceny wartościową dysertację, opracowaną bardzo starannie i estetycznie. Została ona napisana poprawnym i dobrym językiem, chociaż zbyt duże zaufanie technice komputerowej skutkowało zapewne niezamierzonym błędem ortograficznym (patrz str. 227 wiersz 2 od góry: jest z pośród - powinno być spośród).

4. Uwagi szczegółowe do rozprawy

Przedstawiona powyżej ocena merytoryczna zawiera w swojej treści część uwag, których nie będę już powtarzał poniżej. Studiując dysertację moją uwagę zwróciły następujące niedociągnięcia w większości natury redakcyjnej:

- na str. 6 podano niepełną definicję erozji gleb, gdyż została ona utożsamiona wyłącznie z powierzchnią gleby;
- na str. 7 użyto nieprawidłowego określenia skład mechaniczny zamiast skład granulometryczny gleby;
- na str. 7 (na samym dole strony) procesy osuwiskowe zostały powiązane wyłącznie z trwałymi użytkami zielonymi i uzależnione od stanu roślinności trawiastej – to błąd rozumowania;
- na str. 9 zaproponowany przez Autorkę schemat podziału sposobów wyrażania wielkości erozji jest moim zdaniem błędny, gdyż nie można stawiać erozji potencjalnej równolegle z aktualną. Rozpoznanie potencjału obszaru wyrażone warunkami klimatycznymi, pedologicznymi i topograficznymi stwarza warunki inicjowania zjawisk i procesów erozji gleb, a sposób użytkowania terenu i gospodarowania w tej przestrzeni nałożony na zagrożenie potencjalne stanowi o erozji aktualnej zwanej również rzeczywistą. Rozmiary wielkości rzeczywistej erozji wyrażają zastosowane modele do jej określenia, a wymienione przez Doktorantkę;
- na str. 80 podano wartość średniej wysokości zlewni, nie podano jednakże, w jaki sposób została ona ustalona – czy wzorem Reitza czy za pomocą wykresu wzrostu zlewni – tabela 4.4. pozwala domniemać, że zastosowano ten drugi sposób;
- na str. 87 charakteryzując użytkowanie terenu Autorka podała tempo obniżania się temperatury nie podając czy chodzi o temperaturę powietrza atmosferycznego czy gleby oraz nie określając, o jakie stopnie chodzi (w domyśle Celsjusza);
- w podpisach rysunków 4.15, 4.16 i 4.17 użycie sformułowania „z roku na rok” psuje stylistykę opisu;

- str. 123 i 124 oraz spis piśmiennictwa – Autorka powołuje się na prace Świętochowicz – chodziło tu zapewne o naukowca Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie dr hab. Jolantę Świętochowicz, gdyż przytoczone prace są autorstwa właśnie tej badaczki;
- na str. 125 występuje powołanie na prezentowany na rysunku 5.14 przestrzenny rozkład w zlewni wartości parametru K podatności gleb na erozję – tymczasem rysunek ten przedstawia całkowicie coś innego;
- w tabeli 5.20 (str. 143) podano dwie wielkości całkowitej erozji wodnej przypisując jej różne jednostki – wskazanym byłoby, aby wprowadzić zróżnicowanie nazewnictwa i wartości odnoszące się do jednostki powierzchni nazwać np. erozją jednostkową;
- rys. 5.18 (str. 150) – przedstawiając ustaloną zależność wskazanym jest podanie jej równania, czego brakuje temu rysunkowi.

5. Wniosek końcowy

Podsumowując ocenę rozprawy oraz wyszczególnione do niej uwagi natury krytycznej i dyskusyjnej stwierdzam, że dysertacja mgr inż. Edyty Kruk pt. „Zastosowanie technik GIS w ocenie zagrożenia erozją wodną na przykładzie zlewni potoku Mątny w Beskidzie Wyspowym” odpowiada warunkom stawianym rozprawom doktorskim określonym w art. 13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003 nr 65, poz. 595, z późn. zm.).

Przedstawiona rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego sprowadzające się do wypracowania obiektywizmu spojrzenia na ocenę zjawisk erozji wodnej gleb, wspartego innowacyjnym zastosowaniem metod modelowania kartograficznego. Spojrzenie takie umożliwia przeprowadzenie analizy przestrzennej w celu uzyskania wiedzy o strukturach i układach czynników determinujących występowanie zjawisk i procesów erozyjnych.

Pozytywna ocena merytoryczna dysertacji pozwala mi stwierdzić, że Autorka wykazała się dobrą wiedzą teoretyczną w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska oraz posiadała umiejętność samodzielnego prowadzenia przyszłej pracy naukowej. Mając powyższe na względzie, stawiam wniosek o dopuszczenie mgr inż. Edyty Kruk do publicznej obrony ww. rozprawy doktorskiej.


 Dr hab. inż. Romuald Zmuda, prof. nadzw. UPWr.

Wrocław, dnia 23 maja 2016 roku