

Dr hab. inż. Marek Ryczek  
Katedra Melioracji  
i Kształtowania Środowiska  
Uniwersytetu im. Hugona Kołłątaja w Krakowie  
Al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków

Kraków, 28.04.2017 r.

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Pawła Bronisława Dąbka pt.**  
**„Procesy erozji wodnej gleb na terenach leśnych zlewni górskiej”**

Podstawa formalna recenzji: Pismo Pana Dziekana Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu z dnia 23.02.2017 r.

1. Charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Bronisława Dąbka pt. „Procesy erozji wodnej gleb na terenach leśnych zlewni górskiej” została wydana w formie maszynopisu na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, w Instytucie Kształtowania i Ochrony Środowiska w 2017 r. Promotorem pracy jest dr hab. inż. Romuald Żmuda, prof. UPWr. Praca zawiera 166 stron maszynopisu, w tym 150 stron tekstu, oraz łącznie 16 stron spisu literatury, ilustracji, fotografii, wykresów i tabel. Liczba pozycji literatury wynosi 119, w tym 57 w języku angielskim. Praca została opatrzona streszczeniami w języku polskim i angielskim.

We wstępie Doktorant przedstawił rozmiar zagrożenia erozją gleb w Polsce i na terenie Sudetów Zachodnich, znaczenie dróg leśnych, jako czynnika intensyfikującego erozję wodną, zwrócił uwagę na problem tyczenia dróg w lasach, bez uwzględnienia aspektu ochrony przed erozją oraz wspomniał o znaczeniu rozwijającego się naziemnego skaningu laserowego w ilościowych i przestrzennych badaniach procesów geomorfologicznych na obszarze szlaków operacyjnych w terenach górskich.

Rozdział 1 Przegląd literatury przedmiotowej został podzielony na 6 podrozdziałów. Podrozdział 1.1 został poświęcony pojęciu, podziałowi i klasyfikacji erozji gleb. Doktorant przytoczył funkcjonujące w literaturze polskiej i zagranicznej definicje erozji oraz podziały

form erozji, zaproponowanych przez nestorów badań tego zjawiska, między innymi przez profesorów: Prochala, Józefaciuków, Baca i Ziemnickiego. Przedstawił również przykłady definicji i podziałów funkcjonujących w literaturze angielskojęzycznej, w tym według Morgana, Hillela, w zbiorczym opracowaniu wydanym w USA „Erosion Prevention and Sediment Control, Planning and Design Manual”, oraz funkcjonujący w Nowej Zelandii podział zaproponowany przez Lynna. W podrozdziale 1.2 Formy erozji wodnej Doktorant powrócił do podziału erozji, koncentrując się na erozji wodnej, przedstawił też główne czynniki oraz mechanizm powstawania erozji, ze szczególnym uwzględnieniem będącej przedmiotem pracy erozji drogowej. W podrozdziale 1.3 Metody oceny procesów erozji wodnej Doktorant opisał cele badania erozji, skale w jakich się ją bada oraz metody badań bezpośrednich (kartograficzna, profili niwelacyjno-glebowych, geodezyjna, teledetekcyjna, łapaczkowa) i pośrednich (metoda opracowana przez Józefaciuków i zmodyfikowana przez Ośrodek Badań Erozyjnych w Puławach, metody modelowe – USLE i WEPP), ze szczególnym uwzględnieniem metod badania erozji w drogach leśnych. W podrozdziale 1.4 Erozja gleb w Sudetach Zachodnich Doktorant przedstawił m. in. dotychczasowe badania, jakie zostały przeprowadzone na terenie na terenie Sudetów Zachodnich, przez różne zespoły badaczy. Podrozdział 1.5 Funkcje ochronne lasów został poświęcony przeglądowi pozycji literatury związanych ze znaczeniem hydrologicznym i ochronnym lasów, wpływowi działań w zakresie pozyskiwania drewna, lokalizacji dróg leśnych i pożarów na erozję. W podrozdziale 1.6 Projektowanie sieci dróg leśnych i szlaków operacyjnych Doktorant przedstawił problemy związane z zagadnieniami technicznymi i prawnymi projektowania, utrzymania i remontu dróg a także problemami związanymi z niewłaściwą lokalizacją dróg w kontekście zwiększenia natężenia erozji.

Rozdział 2 Cel, zakres i metodyka badań został podzielony na 2 podrozdziały. W podrozdziale 2.1 Cel i zakres badań Doktorant przedstawił 3 cele pracy oraz 6 punktów opisujących zakres pracy. W tymże podrozdziale została sformułowana teza pracy. Podrozdział 2.2 Metodyka prowadzenia badań obejmuje opis działania naziemnego skaningu laserowego, sposobu generowania numerycznego modelu terenu, ilości stanowisk pomiarowych, algorytmu klasyfikacji danych oraz ich interpolacji.

Rozdział 3 Charakterystyka obiektu badawczego obejmuje 4 podrozdziały. W podrozdziale 3.1 Położenie obiektu badawczego Doktorant przedstawił lokalizację obiektu badawczego w układach: współrzędnych geograficznych oraz PUWG-92, główne cechy klimatu regionu, szatę roślinną, typy siedliskowe lasów, określił przynależność do regionu fizyczno-geograficznego według klasyfikacji Kondrackiego. Podrozdział został zilustrowany

mapą sieci hydrograficznej oraz graficznym przedstawieniem numerycznego modelu terenu w układzie warstwicowym oraz 3D. W podrozdziale 3.2 Geomorfologia terenu zostały przedstawione główne cechy geologiczne regionu dolnośląskiego i Gór Izerskich oraz rozmieszczenie gleb według różnych źródeł i opracowań. Podrozdział został zilustrowany mapami poglądowymi utworów geologicznych oraz gleb. W tym samym rozdziale Doktorant przedstawił też wyniki własnych badań składu granulometrycznego materiału pobranego z terenu przeprowadzonego doświadczenia. Wyniki te zostały zilustrowane w postaci tabel oraz krzywych kumulacyjnych i trójkątów uziarnienia. W podrozdziale 3.3 Charakterystyka klimatyczna Gór Izerskich (Sudety Zachodnie) i warunków meteorologicznych dla okresu prowadzenia badań przedstawiono główne cechy klimatyczne obszaru województwa dolnośląskiego oraz Sudetów. Podrozdział został zilustrowany mapami poglądowymi regionów i pięter klimatycznych, wykresami rozkładu średniej rocznej temperatury powietrza, rozkładu sumy rocznej opadów atmosferycznych, sumarycznych opadów: rocznego, wiosennego i letniego w latach prowadzenia badań w województwie dolnośląskim, wykresami dobowych rozkładów i opadu skumulowanego oraz tabelą rozkładu sum miesięcznych opadów. W rozdziale 3.4 Charakterystyka powierzchni doświadczalnej opisano przesłanki wyboru obszaru badań, parametry morfometryczne obiektu, założone obiekty hydrotechniczne przeciwdziałające erozji w postaci przegród przeciwerozyjnych. Podrozdział został zilustrowany fotografiami, schematem przegród, przekrojami poprzecznymi profili badawczych, oraz mapami kierunków spływu, uzyskanymi ze skaningu laserowego.

Rozdział 4 Procesy erozji wodnej gleb na powierzchni leśnego szlaku operacyjnego w latach 2011-2013 obejmuje opis wyników badań. Przedstawiono wyniki analiz objętości, masy wyerodowanego materiału z powierzchni badawczej oraz wskaźnika erozyjności jako iloczynu objętości wyerodowanego materiału i powierzchni poddanej erozji w poszczególnych okresach i na poszczególnych odcinkach. Wyniki oceny zmian mikrorzeźby powierzchni zostały zilustrowane fotografiami stanu obiektu w poszczególnych latach badań, wykresami 3D powierzchni badawczej, oraz poszczególnych jej odcinków, oraz mapami konturowymi modeli różnicowych odcinków i przegród według stanu w kolejnych latach, co pozwoliło na przedstawienie głębokości bruzd i żłobin. W tabelach zamieszczono wyniki obliczeń intensywności erozji żłobinowej i powierzchniowej na całym obszarze oraz w obrębie przegród przeciwerozyjnych.

Rozdział 5 Podsumowanie i wnioski stanowi skrótowy opis przeprowadzonych badań i metodyki. Zostało przedstawionych 8 wniosków, m. in. potwierdzających przyjętą tezę, określających przydatność zastosowanej metody naziemnego skaningu laserowego w

badaniach, znaczenie przegród przeciwoerozyjnych w ochronie gleb oraz rolę nieplanowanych interwencyjnych prac leśnych i ruch sprzętu ciężkiego w nasileniu erozji.

## 2. Tematyka pracy

Doktorant podjął problematykę badania ilościowego erozji żłobinowej i powierzchniowej w obszarze leśnych dróg gruntowych w terenach górskich, określanych też w literaturze jako forma erozji drogowej. Temat ten z wielu względów jest jeszcze mało rozpoznany, o czym świadczy dość skąpa ilość publikacji zarówno w literaturze krajowej jak i zagranicznej. Lasy są użytkiem najlepiej chroniącym przed zjawiskami erozyjnymi i w podejściach modelowych przyjmuje się najczęściej odpowiednie parametry związane ze strukturą użytkowania terenu na stałym poziomie dla całego obszaru leśnego. Daje to w efekcie szacowaną wielkość erozji w lasach przy założeniu podobnych spadków i gleb, mniejszą od ok. 5 razy w porównaniu z użytkami zielonymi do ok. 100 razy w przypadku gruntów ornyc. Niektórzy autorzy podają wielkość erozji z powierzchni leśnych rzędu kilku kg z hektara. Tymczasem jak wynika z różnych badań, wielkość erozji z terenów dróg gruntowych nieutwardzonych może sięgać nawet do 100 Mg na 1 ha, co jest porównywalne z wielkością erozji na w terenach lessowych, o dużych spadkach. Przy dużej gęstości dróg, sumaryczna wielkość erodowanego materiału może być bardzo duża. W przypadku oceny zagrożenia erozyjnego podejście modelowe jest trudne lub wręcz niemożliwe do zastosowania. W swojej pracy Doktorant zastosował jedną z najnowocześniejszych bezpośrednich metod badania erozji wodnej, będącej połączeniem i unowocześnieniem dawniejszych metod profili niwelacyjno-glebowych i geodezyjnej. Swoją obiekt badawczy zlokalizował w Górach Izerskich, na obszarze szczególnie narażonym na erozję wodną.

## 3. Wartość naukowa pracy

Praca została poprawnie przygotowana pod względem naukowym. Począwszy od sformułowania hipotezy, poprzez rozplanowanie i lokalizację odcinków badawczych, przegród przeciwoerozyjnych i stanowisk pomiarowych, zastosowanej metodyki, opracowanie i interpretację danych przy zastosowaniu odpowiednich narzędzi informatycznych aż po sformułowane wnioski, rozprawa spełnia warunki pracy naukowej. Należy podkreślić dwa wartościowe aspekty. Pierwszy to sam fakt podjęcia tematu badania erozji drogowej i uzyskanie wartościowych wyników. A drugi, to zastosowanie naziemnego skaningu laserowego jako bezpośredniej metody w badaniach erozji, co w dobie popularności

pośredniego podejścia modelowego, jest niezwykle cenne i wytycza nowe możliwości badania różnych procesów geomorfologicznych.

Kwestie dyskusyjne

- Dlaczego Doktorant zastosował klasyfikację gruntoznawczą frakcji i grup granulometrycznych, a nie gleboznawczą?

- Czy nie należałoby wydzielić celu i metodyki jako osobnych głównych rozdziałów?

- Czy doktorant dysponuje znajomością i dostępem do programu ArcGIS, który dysponuje możliwością automatycznego obliczania objętości mas?

- Czy nie należałoby podać w metodyce metod badania gleb, a wyniki oznaczeń składu granulometrycznego przenieść do rozdziału, w którym są wyniki badań, a zatytułować go jako wyniki badań jak w większości prac naukowych?

#### 4. Uwagi krytyczne

W metodyce lub w opisie wyników badań gleby brak jest normy, według jakiej były wykonywane oznaczenia.

Opis gleb oraz wyniki oznaczeń składu granulometrycznego zostały zamieszczone w podrozdziale 3.2 Geomorfologia obiektu, należałoby zamieścić to w osobnym podrozdziale. Ponadto w tym podrozdziale umieszczone są informacje geologiczne, a nie ma żadnych geomorfologicznych.

W rozdziale 1 została wklejona z internetu tabela z rodzajami erozji dla obszaru Nowej Zelandii, byłoby jednak lepiej, gdyby ją samemu zredagować z treścią w języku polskim. Podobne na rysunku 5, zeskanowanym z pozycji literatury, znajdują się pojęcia w języku angielskim.

W podrozdziałach 1.1 i 1.2 znajdują się powtórzone podobne treści. Należałoby połączyć to w jeden podrozdział.

W podrozdziale 1.3 nie uwzględniono dwóch metod bezpośredniego badania erozji, metody batymetrycznej i cezu 137.

W podrozdziale 1.4, zatytułowanym Erozja gleb w Sudetach Zachodnich zamieszczono klasyfikację zagrożenia erozją wodną potencjalną według Wawera, ta informacja powinna się znaleźć w innym rozdziale, albo w metodyce.

Fragment tekstu ze strony 56 zamieszczony w podrozdziale 2.2 Metodyka prowadzenia badań, powinien znaleźć się w przeglądzie literatury, ponieważ nie dotyczy metodyki wykonywania badań w pracy.

W podrozdziale 3.1 Położenie obiektu badawczego pojawiają się treści wykraczające poza ten tytuł, m. in. są opisy elementów klimatu, pojawiają się mapy sieci hydrograficznej i wizualizacja numerycznego modelu terenu. Opisy klimatu znajdują się w podrozdziale 3.3.

Te same wyniki badań uziarnienia gleby zostały zaprezentowane niepotrzebnie aż w trzech formach: tabelarycznej, krzywej kumulacyjnej i trójkąta uziarnienia.

Brakuje porównania uzyskanych wyników wielkości wyerodowanego materiału z danymi z literatury.

Na str. 74 podano informacje o klasach bonitacyjnych gruntów ornych, bez rozdziału na klasy IVa, IVb, IIIa i IIIb. Na tej samej stronie podano dość nieaktualną już strukturę użytkowania gruntów miasta Piechowice, z 2003 roku.

## 5. Sposób napisania i zredagowania pracy

Praca jest napisana poprawnym językiem. W tekście rozprawy Doktorant zamieścił 39 rysunków (ilustracji), 15 fotografii, 11 wykresów i 22 tabele. Nie ustrzegł się pewnych błędów. W spisie literatury brak jest wspomnianych w tekście pracy ustaw: Ustawy Prawo budowlane i Ustawy o lasach, oraz pozycji Atlas klimatyczny Polski, Ciepielewski i in. 1997, Hess 1980. W spisie literatury pozycja Falkowski in. jest rok 2007, a w tekście figuruje rok 2008. Z kolei w treści pracy brak jest następujących pozycji, które są w spisie literatury: Kersten i in. 2008, Parzóch i in. 2007.

Występują też drobne błędy redakcyjne, np. powtarzające się obok siebie te same zdania, w wielu miejscach po otwarciu nowego zdania po nazwisku autora pojawia się przypis ponownie z nazwiskiem autora, zamiast tylko rok w nawiasie. W tekście w kilku miejscach pojawia się błąd w nazwisku Hewlett. Na niektórych rysunkach nieczytelna jest legenda, np. rys. 4.

Na mapach rys. 16, 17, 18 i 19 brakuje legendy, co uniemożliwia odczytanie informacji i czyni je nieprzydatne.

## 6. Podsumowanie

Pomimo uwag krytycznych, niepodważających wartości rozprawy, uważam, że ma ona we wszystkich aspektach charakter naukowy. Stanowi istotne poszerzenie wiedzy z zakresu bezpośredniego badania erozji drogowej.

Podsumowując ocenę rozprawy, stwierdzam, że stanowi ona oryginalne rozwiązanie zagadnienia naukowego. Doktorant wykazał się umiejętnością samodzielnego prowadzenia

pracy naukowej i interpretacji wyników, oraz opanował wiedzę teoretyczną w zakresie badań erozji wodnej.

Rozprawa doktorska mgr inż. Pawła Bronisława Dąbka pt. „Procesy erozji wodnej gleb na terenach leśnych zlewni górskiej” spełnia warunki określone w Ustawie z 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki. Mieści się też w dyscyplinie Ochrona i kształtowanie środowiska. Wnoszę o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Marek Ryczek

