prof. dr hab. Andrzej Bieganowski
Zakład Biogeochemii Środowiska Przyrodniczego
Instytut Agrofizyki PAN w Lublinie

Lublin, 10/05/2018

Recenzja

pracy doktorskiej pt.: „Zastosowanie klasyfikacji obiektowej zdjęć satelitarnych do weryfikacji granic gatunków gleb" wykonanej przez mgr Tomasza Miturskiego w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach pod kierunkiem prof. dr hab. Franciszka Wocha (promotora) oraz dr inż. Grzegorza Siebielca (promotora pomocniczego).

Ocena celowości podjętych badań

Cel pracy podjęty przez Autora jest istotny zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia. Z naukowego – ponieważ stosunkowo niewiele prac poświęconych jest klasyfikacji gleb (w tym określaniu ich gatunku) w oparciu o dane satelitarne. Zdecydowanie większe zainteresowanie naukowców koncentrowało się na aspekcie oceny stanu roślin oraz ich plonowania. Możliwość wykorzystania zobrazowań satelitarnych do określania gatunków gleb jest zagadnieniem nie tylko trudniejszym, ale i mniej oczywistym w aspekcie spektakularnego sukcesu, rozumianego jako opracowanie gotowego do wykorzystania narzędzia. Tym większe słowa uznania należą się Autorowi za to, że podjął się tego, koniecznego do przebadania, zagadnienia.

Trudno jest natomiast przecenić praktyczny aspekt ewentualnego dopracowania metody określania gatunku gleby w oparciu o zdjęcia satelitarne. Coraz większa możliwość pozyskania coraz lepszych zobrazowań jest istotna dla administracji unijnej, państwowej, samorządowej, jak i wielu instytucji, o naukowcach nie wspominając. Można nawet przypuszczać, że taka instytucja jak Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowy Instytut Badawczy, poddawana jest presji żeby jak najszybciej zostały opracowane tego typu narzędzia. Recenzowaną pracę postrzegam jako etap w tym procesie. Niezależnie od tego, podjęte przez Doktoranta zagadnienia wpisują się w szerszą tematykę realizowaną w IUNG, który od wielu lat jest liderem w pozyskiwaniu danych, opracowywaniu i różnych formach prezentacji szeroko rozumianych baz danych m.in. o glebach występujących w Polsce.

Struktura rozprawy i omówienie poszczególnych rozdziałów

Przedłożona do oceny dysertacja (123 strony) składa się z następujących rozdziałów: wprowadzenie, przegląd literatury, cel badań i hipoteza badawcza, zakres badań i metody badawcze, wyniki badań i dyskusja, wnioski, literatura, spis załączników, streszczenie oraz streszczenie w języku angielskim. Jej układ jest typowy dla tego typu prac, a wzajemne proporcje poszczególnych rozdziałów nie budzą zastrzeżeń.

Strona tytułowa

Z przekazanych mi wraz z dysertacją informacji wynika, że promotorem pomocniczym w przewodzie p. mgr Tomasza Miturskiego jest p. dr inż. Grzegorz Siebielec. Zabrakło mi tej informacji na stronie tytułowej.

Rozdział 1 - Wprowadzenie (4 strony).

Powołując się m.in. na potrzeby określone w dokumentach międzynarodowych (FAO), krótko opisując osiągniecia i problemy związane z kartografią gleb Polski oraz wskazując na rozwój możliwości zdalnego pozyskiwana informacji o glebach, Doktorant pozwala czytelnikowi zrozumieć przesłanki, jakie legły u podstaw podjęcia przez Niego ocenianej pracy.

Rozdział 2 - Przegląd literatury (10 stron)

Przegląd literatury zawiera podrozdziały dotyczące map glebowo-rolniczych, teledetekcji gleb oraz klasyfikacji obiektowej.

W podrozdziale „*Mapy glebowo-rolnicze*" Doktorant opisuje historię ich opracowania, a także wskazuje zawarte w nich informacje.

W podrozdziale „*Teledetekcja gleb*" zawarte są opisy historii wykorzystania satelitów serii Landsat do opracowywania zobrazowań służących celom kartografii gleb. W dalszej części Doktorant koncertuje swoją uwagę na informacjach dotyczących satelity Landsat 8, z którego dane wykorzystane są w dysertacji oraz omawia wskaźniki powszechnie stosowane w teledetekcji.

W omawianym podrozdziale p. mgr Tomasz Miturski słusznie zauważa, że „*analizy zobrazowań satelitarnych w celach klasycznej kartografii gleb stanowiły mały udział w badaniach środowiskowych, w których dominującą rolę odgrywały prace nad identyfikacją upraw, detekcją gatunków upraw wraz z prognozą zbiorów oraz analizą zmian użytkowania gruntów*". To stwierdzenie wskazuje, że dostrzegł On lukę, którą starał się wypełnić swoimi badaniami.

W podrozdziale „*Klasyfikacja obiektowa*" znalazł się opis czym jest ta technika oraz szeroko poparta cytowaniami z literatury informacja o wyższości klasyfikacji obiektowej nad klasyfikacją pikselową. Zabrakło mi natomiast nieco szerszej argumentacji i wyjaśnień dotyczących zagadnienia, które Doktorant zamknął jednym zdaniem: „*Różnice pomiędzy klasyfikacją obiektową, a klasyfikacją pikselową były tematem badań, których wyniki wskazują na otrzymywanie lepszych rezultatów przy zastosowaniu klasyfikacji obiektowej niż klasyfikacji pikselowej*".

Podsumowując przegląd literatury należy stwierdzić, że p. mgr Tomasz Miturski wykazał się szeroką znajomością badanego zagadnienia, oczytaniem i umiejętnością wybrania tych elementów z piśmiennictwa, które są najistotniejsze w Jego pracy.

Rozdział 3 - Cel badań i hipoteza badawcza (1 strona)

Zasadniczym celem pracy było: „*określenie możliwości zastosowania techniki klasyfikacji obiektowej zobrazowań satelitarnych do wyznaczenia granic gatunków gleb, a także ocena efektywności zastosowania szeregu czasowego wskaźników teledetekcyjnych i numerycznego modelu*

terenu w procesie klasyfikacji obiektowej". Cel ten dobrze odzwierciedla zakres przedstawionych prac i jest spójny z tytułem dysertacji.

Cel pracy został uzupełniony o hipotezę badawczą oddającą przekonanie Doktoranta, że zastosowane przez Niego techniki pozwolą na uzyskanie dokładniejszych i szybszych wydzieleń przestrzennych granic gatunków niż metody polowe, stosowane przy opracowywaniu map glebowo-rolniczych.

Rozdział 4 - Zakres badań i metody badawcze (37 stron)

Rozdział ten zawiera szereg istotnych informacji podzielonych na podrozdziały: „*Zakres badań*", „*Charakterystyka badanych obiektów*", oraz „*Metody Badań*".

Z informacji podanych w podrozdziale „*Zakres badań*" dowiadujemy się, że badania prowadzono w 4 wiejskich gminach: Spiczyn (powiat łęczyński; województwo lubelskie), Jaśliska (powiat krośnieński; województwo podkarpackie), Sieciechów (powiat kozienicki; województwo mazowieckie) i Brodnica (powiat śremski, województwo wielkopolskie). Jasno przedstawione są kryteria wyboru tych lokalizacji. Znajdują się tu także informacje dotyczące poszczególnych etapów prac (wyszczególniono trzy etapy prac: kameralne, terenowe i laboratoryjne).

W kolejnym podrozdziale znajdujemy szczegółową charakterystykę badanych obiektów. Układ przedstawianych informacji (krótki opis, tabela z udziałem gatunków gleb, tabela z udziałem kompleksów przydatności rolniczej, mapka z granicami gatunków gleb na gruntach ornych i użytkach zielonych, mapka z granicami kompleksów rolniczej przydatności gleb na gruntach ornych i użytkach zielonych oraz mapka z granicami działek ewidencyjnych) jest identyczny dla każdej gminy, co ułatwia czytelnikowi analizę tak dużej ilości danych. Klarownie przedstawiona jest też argumentacja, dlaczego Autor zdecydował się na badania w gminie Jaśliska pomimo, że nie spełnia ona przyjętych wcześniej kryteriów doboru lokalizacji.

W podrozdziale „*Metody badań*" Doktorant opisał źródła oraz metody opracowania geodanych (tj. cyfrowe mapy glebowo-rolnicze w skali 1:25000, chmury punktów z lotniczego skanowania laserowego, zobrazowania satelitarne oraz bazy danych OpenSteetMap), klasyfikację obiektową zobrazowań satelitarnych (tj. opracowanie maski terenów zabudowanych oraz roślinności, obliczanie wskaźników teledetekcyjnych, iloczyn kartezjański zbiorów rastrów oraz segmentacja i klasyfikacja kombinacji wskaźników i numerycznego modelu terenu) jak i prace terenowe i laboratoryjne (tj. losowanie lokalizacji punktów terenowych do weryfikacji wyników oraz analiza składu granulometrycznego).

Na docenienie zasługuje duża szczegółowość informacji zawarta w tym rozdziale. Całość dysertacji ma charakter metodyczny, tak więc bez dostatecznej informacji o badanych obiektach jak i zastosowanych metodach nie byłoby możliwości weryfikacji, czy przedstawione wyniki są poprawne.

Nie bardzo rozumiem natomiast, dlaczego w rozdziale tym Autor podał informację (str. 18) o poborze 100 próbek do weryfikacji jakości klasyfikacji oraz 50 próbek do weryfikacji zgodności treści gatunkowej map glebowo-rolniczych (informacja ta została potem powtórzona na str. 51) skoro

na str. 72 zamieścił tekst, że niektórych próbek nie udało mu się pobrać. Zanim nie doczytałem do strony 72 miałem dużą trudność w interpretacji wyników, ponieważ nie mogłem doliczyć się liczby analiz.

Rozdział 5 - Wyniki badań i dyskusja (26 stron)

W rozdziale tym zamieszczone zostały wyniki badań oraz dyskusja dotycząca tychże wyników. Zawarte tu treści zostały uzupełnione w **rozdziale 8 – Spis załączników** (31 stron), który *de facto* jest nie tyle spisem, co zbiorem załączników zawierających wyniki rozkładów granulometrycznych badanych gleb, jak również map z naniesionymi punktami poboru próbek do analiz granulometrycznych.

Wyniki przedstawione w rozdziale 5-tym (głównie w formie tabelarycznej) odpowiadają na postawione przez Doktoranta cele. Przedstawione analizy wykazały jednoznacznie dobrą znajomość przez Autora zagadnień merytorycznych, jak i duże umiejętności w zakresie przetwarzania olbrzymich ilości danych. Warto przy tym zauważyć, że część tych analiz była realizowana w oparciu o autorskie oprogramowanie.

Omawiając zawartość rozdziału 5-tego należy stwierdzić, że obiega on formą od pozostałych. O ile wcześniejsze rozdziały napisane były w sposób przejrzysty, z klarownym podziałem na podrozdziały i przez to łatwo było podążać za rozumowaniem Autora, to po lekturze tego rozdziału odniosłem wrażenie pewnego pośpiechu w jego przygotowaniu. Nie ma tu podziału na podrozdziały, a tekst miejscami jest trudny do przeanalizowania. Dobrym tego przykładem jest fragment zamieszczony na stronie 77 stanowiący jeden wielki akapit i zajmujący trochę ponad połowę strony. Można w nim wyróżnić następujące elementy:

- opis informacji zawartych w tabelach 24 i 25,
- omówienie dostrzeżonej przez Autora jednej z możliwych przyczyn błędów popełnianych przez klasyfikatorów opracowujących mapy glebowo-rolnicze,
- zalecenia/sugestie czynności, które według Autora zwiększyłyby dokładność dopasowania wyników klasyfikacji obiektowej,
- informacja jakie są zawarte w tabeli 26.

Podział tak zróżnicowanego tekstu na akapity odnoszące się do nowych wątków w znaczny sposób ułatwiłby czytelnikowi lekturę tych, dosyć skomplikowanych, treści.

Po lekturze tego podrozdziału odczuwam także pewien niedosyt dotyczący głębszego przedyskutowania otrzymanych wyników. Przykładami problemów, nad którymi warto byłoby się pochylić mogą być zagadnienia:

- jakie przyczyny złożyły się na to, że niektóre kombinacje wskaźników oraz numerycznego modelu terenu (NMT) można było wykorzystać częściej, a inne rzadziej, w procesie klasyfikacji obiektowej, czy też
- dlaczego Doktorant otrzymał różne wyniki weryfikacji rozkładu granulometrycznego próbek wierzchniej warstwy, gdy rozkład ten mierzony był metodą dyfrakcji laserowej i metodą sedymentacyjną.

Wartościowym elementem rozdziału 5-tego są wskazówki dla badaczy, którzy w przyszłości będą chcieli rozwijać możliwości wykorzystania klasyfikacji obiektowej zobrazowań satelitarnych do wyznaczenia granic gatunków gleb. Wskazówki te są efektem zdobytego przez Autora doświadczenia i jasno pokazują nie tylko drogę, którą warto dalej podążać, ale także fakt, że Autor ma świadomość niedoskonałości opracowanej metody.

Rozdział 6 – Wnioski (2 strony)

Jako podsumowanie Doktorant sformułował 8 wniosków. Wnioski te odpowiadają merytorycznie tytułowi, celowi i hipotezie postawionej w pracy. Są poprawnie sformułowane i poparte wynikami przedstawionymi w dysertacji.

Jedyna uwaga dotycząca tego rozdziału odnosi się do wniosku 7. Po pierwsze „*zastosowanie kryterium, w którym wynik oznaczenia gatunku wierzchniej warstwy mieści się w zakresie dwóch sąsiednich podgrup granulometrycznych i jest uznawany na wynik poprawny*" nie jest udoskonaleniem metody tylko rozszerzeniem kryterium akceptacji wyników. Po drugie – możliwość „*udoskonalenia opracowanej metody*" poprzez „*porównanie dokładności wyników przy zastosowaniu, na tym samym zbiorze danych, innych algorytmów klasyfikacyjnych*" nie było rozważane w pracy, więc trudno uznać to za wniosek z niej wynikający; jest to raczej hipoteza do zweryfikowania.

Rozdział 6 – Literatura (9 stron)

Literatura zawiera 110 pozycji z czego ok. 2/3 to publikacje anglojęzyczne. Warto także podkreślić, że ok. połowa pozycji wydana została w ostatnich 10 latach.

Literatura jest prawidłowo dobrana i pozwala wnioskować, że Autor dobrze zapoznał się z badaną tematyką.

Streszczenia

Ostatnie elementy przedstawionej pracy, to streszczenia w języku polskim i angielskim wraz ze słowami kluczowymi. W słowach kluczowych zabrakło mi terminów: gatunek gleby oraz skład granulometryczny.

Komentarze i pytania ogólne

Zakończywszy omawianie całości dysertacji chciałbym poruszyć problem natury ogólnej, który ma duży związek z ocenianą pracą. Omawiając rozdział „*Wyniki badań i dyskusja*" użyłem sformułowania, że według mnie Autor ma świadomość niedoskonałości opracowanej metody. Prawdą jest, że zaproponowana przez Autora metoda nie jest doskonała, a uzyskane wyniki dalekie są od oczekiwań przyszłych użytkowników, ale w żaden sposób nie dyskwalifikuje to wykonanej pracy i nie może być traktowane jako wynik negatywny – ani w pracy naukowej, ani (tym bardziej) w pracy będącej podstawą uzyskania stopnia doktora. Materia, w której porusza się Doktorant jest na tyle skomplikowana, a metody na tyle nowe, że nie można oczekiwać, że wyniki od razu będą zadowalające z punktu widzenia praktyki, a opracowana metodyka będzie gotowa do wykorzystania. **Na tę pracę należy spojrzeć, jako na krok w kierunku rozwoju wykorzystania technik satelitarnych do klasyfikacji gleb. I to krok zawierający aspekt nowości, nowatorskie pomysły**

i autorskie rozwiązania. Doktorant wykonał ten krok w oparciu o zaplanowany i przemyślany eksperyment wykonany zgodnie ze sztuką oraz rzetelnie i uczciwie udokumentowany. Bez tego kroku nie byłby możliwy dalszy postęp – życzę, żeby ten postęp dokonywany również przez p. mgr Tomasza Miturskiego.

Po lekturze dysertacji nasunęły mi się pewne pytania. Chciałbym jednak, żeby były one potraktowane jako zachęta do dyskusji naukowej i (jeśli Doktorant uzna za zasadne) podjęcie ze mną polemiki, a nie jako egzamin, których Doktorant przeszedł wiele i pewnie jeszcze trochę przed Nim:

- Czy biorąc pod uwagę cel pracy (wyznaczenie granic gatunków gleb) nie uzyskałoby się lepszych wyników, gdyby analizie poddane były tylko te zobrazowania satelitarne, które pokazują odkrytą (bez roślin) powierzchnię gleby (w pracy Doktorant interpretował zobrazowania satelitarne pozyskane od marca do października)?

- Doktorant analizował powszechnie stosowane wskaźniki teledetekcyjne, dla których w nielicznych (niestety) pracach określono m.in. korelacje pomiędzy nimi, a zawartością poszczególnych frakcji (informację o tych pracach zawarł m.in. w rozdziale 2.2.2, i jak rozumiem, było to jedną z przesłanek podjęcia trudu opracowania niniejszej dysertacji). Czy biorąc pod uwagę, że cześć z tych wskaźników odnosi się przede wszystkim się do pokrywy roślinnej (mam tu przede wszystkim na myśli znormalizowany różnicowy wskaźnik wegetacji - NDVI) widzi Pan możliwość włączenia w przyszłości innych wskaźników (być może zaproponowanych przez siebie)?

- Do weryfikacji wyników klasyfikacji Doktorant losował 100 lokalizacji poboru próbek oraz oddzielnie 50 lokalizacji do weryfikacji poprawności gatunku w wierzchniej warstwy, zawartego na mapie glebowo-rolniczej (dot. 4.3.3.1; str. 51). Dlaczego zastosowano taki podział na dwie populacje? Jeśli dla każdej z tych 150 lokalizacji wyznaczono rozkład granulometryczny, to czy każda z lokalizacji nie mogła służyć weryfikacji zarówno poprawności wyników klasyfikacji, jak i weryfikacji poprawności informacji z mapy glebowo-rolniczej?

  Konsekwencją przyjęcia podziału na dwie populacje jest trudność interpretacyjna wyników przedstawionych w Tab. 14 i Tab. 15. Np. która wartość udziału próbek pozytywnie dopasowanych dla mapy glebowo-rolniczej, przy zastosowaniu metody dyfrakcji laserowej, jest prawdziwsza: np. dla gminy Sieciechów - 16,1% czy 21,4%?

- Na str. 52 Autor zamieścił informację, że gleby były doprowadzone do stanu powietrznie suchego w suszarce. Jak była zastosowana temperatura suszenia? Pytam, ponieważ moje doświadczenie wskazuje, że suszenie w wyższych temperaturach może prowadzić do nieodwracalnej (w warunkach pomiaru rozkładu granulometrycznego metodami sedymentacyjnymi) agregacji najdrobniejszych frakcji i w konsekwencji zaniżenie ich zawartości;

- Na str. 64 znajduję następujące informacje: *„Do weryfikacji wyników klasyfikacji i poprawności klasyfikacji gatunków wierzchniej warstwy z mapy glebowo-rolniczej 1:25 000,*

pobrane zostały próbki gleby zgodnie z metodyką opisaną w podrozdziale 4.3.3 (...). Wszystkie pobrane próbki gleby zostały oznaczone metodą dyfrakcji laserowej, natomiast metodą areometryczną Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego oznaczonych zostało 14 próbek z gminy Sieciechów (...).Otrzymane wyniki opisano stosując klasyfikację zgodnie z normą BN-78/9180-11, PTG (2008) i Genetyczną klasyfikacją gleb Polski (1959) oraz dodana została informacja o utworze z mapy glebowo-rolniczej i wyniku klasyfikacji obiektowej". Jakie jest zdanie Autora w kwestii stosowania rozkładu granulometrycznego wyznaczonego metodą dyfrakcji laserowej do klasyfikacji gatunku gleby w oparciu o granice wielkości frakcji określone w dokumentach BN-78/9180-11, PTG (2008) bez komentarza, że może to być źródłem błędu?

- Co Autor miał na myśli pisząc zdanie (str. 55): „*Łącznie użytych zostało 53 kombinacji* (chyba raczej powinno być 53 kombinacje), *przy czym 20 z nich stanowią powtórzenia kombinacji już użytych do klasyfikacji obiektowej*"? Przez kogo użyte – przez Doktoranta, czy w literaturze? Jeśli w literaturze, to warto byłoby zamieścić cytowanie.

Komentarze i pytania szczegółowe

- W kolejnych rozdziałach pracy Autor konsekwentnie wyjaśnia używane w dysertacji skróty nazw wielkości mierzonych/obliczanych, metod i narzędzi, jednakże biorąc pod uwagę ich bardzo dużą liczbę wydaje się, że watro byłoby utworzyć rozdział (lub podrozdział), gdzie byłby one zebrane wraz z rozwinięciem i wyjaśnieniem. Konieczność szukania, w którym miejscy było wyjaśnienie/rozwinięcie skrótu utrudniało mi komfort czytania pracy;
- Brak zachowania kolejności oznaczeń Id próbki w tabelach (np. w tabeli A-2 próbka o numerze 3/LLE/MG jest po próbce o numerze 52/LLE/MG) znacznie utrudnia analizę danych;
- W przyszłości zachęcam do numerowania wzorów – łatwiej wtedy w tekście odwoływać się do nich;
- Autor zamiennie stosuje niektóre oznaczenia tych samych wielkości: np. w nazewnictwie rastrów używa skrótu od nazwy angielskiej DEM (digital elevation model) (str. 47) i w konsekwencji w nazwach wskaźników, podczas gdy praktycznie wszędzie indziej używa skrótu od polskiej nazwy NMT (numeryczny model terenu). Szczególnie widoczne jest to w tabeli 11 gdzie w tytule tabeli wykorzystany jest skrót NMT, a w treści tabeli DEM. Taka zmienność utrudnia czytelnikowi podążanie za tokiem myślenia przedstawionym w pracy;
- Czy torf, less i mułowo-torfowe (tabele 2, 6 i 8) to na pewno gatunki gleb?

Ponadto w pracy występują nieliczne drobne pomyłki i nieścisłości, które jednak nie wpływają na jasność przekazu.

Podsumowanie

Podsumowując stwierdzam, że przedstawiona do recenzji praca stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, którym była ocena możliwości zastosowania techniki klasyfikacji obiektowej zobrazowań satelitarnych w powiązaniu z numerycznym modelem terenu do wyznaczenia granic gatunków gleb. Jak już wspomniałem, praca ma charakter metodyczny, a jej cel jest istotny zarówno

od strony naukowej jak i praktycznej. Autor nie tylko podjął nowatorską próbę rozwiązania problemu, ale wykorzystał do tego wiele autorskich, zasługujących na pokreślenie, rozwiązań.

Co prawda nakład pracy nie powinien stanowić kryterium oceny dysertacji, ale chciałbym docenić również i ten aspekt.

Oceniając całokształt, mogę wyraźnie stwierdzić, że p. mgr Tomasz Miturski wykazał wiedzę i umiejętności do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Wskazane przeze mnie powyżej uwagi i pytania mają w zdecydowanej większości charakter dyskusyjny, co dodatkowo przemawia na korzyść ocenianej rozprawy. Tylko rzetelnie przedstawione wyniki i twórcza próba ich interpretacji mogą prowokować dyskusję naukową, która jest niezbędnym elementem rozwoju każdej dyscypliny.

Gorąco zachęcam do opublikowania uzyskanych wyników w dobrym czasopiśmie o zasięgu międzynarodowym. Biorąc pod uwagę utylitarny charakter rozprawy jestem pewien, że zaprezentowane dane będą intensywnie wykorzystywane nie tylko przez naukowców, ale i praktyków. Publikacja miałaby też szansę na dobre cytowania.

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji praca pt.: „Zastosowanie klasyfikacji obiektowej zdjęć satelitarnych do weryfikacji granic gatunków gleb" wykonanej przez mgr Tomasza Miturskiego w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach pod kierunkiem prof. dr hab. Franciszka Wocha, jako promotora oraz dr inż. Grzegorza Siebielca, jako promotora pomocniczego, spełnia warunki określone w art.13 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. 2003, Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) tj. stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, jest świadectwem posiadanej odpowiedniej wiedzy teoretycznej Doktoranta i świadczy o umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Andrzej Bieganowski

prof. dr hab. Andrzej Bieganowski