

Recenzja

rozprawy doktorskiej pt.: „Wybrane aspekty analizy składu granulometrycznego gleb metodą pomiaru ciężaru pozornego pływaka zanurzonego w zawieszynie” wykonanej przez mgr inż. Krzysztofa Papugę na Wydziale Przyrodniczo-Technicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jarosława Kaszubkiewicza (promotora) oraz dr inż. Doroty Kawalko (promotora pomocniczego).

Ocena celowości podjętych badań

Skład granulometryczny gleb jest jedną z podstawowych wielkości charakteryzujących glebę. Wiedza o składzie jest niezbędna do prawidłowej interpretacji większości (jeśli nie wszystkich) badań gleboznawczych, klasyfikacji gleb, określania potrzeb nawozowych, modelowania procesów zachodzących w glebie oraz w kontekście stosowanych technologii upraw.

Najczęściej stosowanymi metodami wyznaczania składu granulometrycznego gleb są techniki oparte o prawo Stokesa (tzw. metody sitowo-sedymentacyjne). Wadą całej grupy tych metod jest bardzo długi czas trwania pomiarów, dlatego nie dziwi fakt, że w literaturze wciąż pojawiają się artykuły, których autorzy poszukują alternatywnych sposobów wyznaczania tej ważnej charakterystyki gleby.

Pod koniec ubiegłego stulecia nadzieję wzbudziła metoda dyfrakcji laserowej. Jest ona szybka i charakteryzuje się wysoką powtarzalnością wyników. Problem w tym, że wyniki często różnią się od wyników otrzymanych metodami sitowo-sedymentacyjnymi - wyniki uzyskane z wykorzystaniem dyfrakcji laserowej najczęściej zaniżają zawartość najdrobniejszych frakcji. Najpoważniejszym skutkiem tych różnic są różnice w klasyfikacji gleb, a ponieważ większość dotychczas opracowanych baz danych, map glebowo-rolniczych i innych dokumentów oparta była o wyniki uzyskane metodami sitowo-sedymentacyjnymi, okazało się, że metoda dyfrakcji laserowej ma ograniczone zastosowanie.

W przedłożonej do recenzji rozprawie doktorskiej pan mgr inż. Krzysztof Papuga skoncentrował się na rozwoju i doskonaleniu metody dynamometrycznej pomiaru składu granulometrycznego, opracowanej w zespole prof. dr hab. Jarosława Kaszubkiewicza na Wydziale Przyrodniczo-Technicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Biorąc pod uwagę, że metoda ta zachowuje wszystkie zalety metod sedymentacyjnych, przy jednoczesnej możliwości zautomatyzowania pomiarów **podjęte przez mgr inż. Krzysztofa Papugę badania należy ze wszech miar uznać za aktualne, ważne i potrzebne. Warto przy tym zaznaczyć, że są one istotne zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia.**

Ocena formalna rozprawy doktorskiej

Przedłożona do oceny rozprawa ma formę spójnego tematycznie zbioru trzech artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych. W artykułach tych Doktorant jest albo pierwszym autorem lub/i autorem korespondencyjnym. Prace składające się na rozprawę to:

1. Jarosław Kaszubkiewicz, **Krzysztof Papuga** (autor korespondencyjny), Dorota Kawałko, Przemysław Woźniczka. Particle size analysis by an automated dynamometer method integrated with an x-y sample changer. MEASUREMENT 2020, 157, 107680.
2. **Krzysztof Papuga**, Jarosław Kaszubkiewicz (autor korespondencyjny), Dorota Kawałko. Do we have to use suspensions with low concentrations in determination of particle size distribution by sedimentation methods? POWDER TECHNOLOGY 2021, 389, 507–521.
3. **Krzysztof Papuga** (autor korespondencyjny), Jarosław Kaszubkiewicz, Dorota Kawałko, Maria Kreimeyer. Effect of organic matter removal by hydrogen peroxide on the determination of soil particle size distribution using the dynamometer method. AGRICULTURE 2022, 12, 226.

Tab. 1. Wskaźniki bibliometryczne publikacji stanowiących rozprawę doktorską.

Czasopismo	Journal Citation Reports		Scopus		Aktualna liczba punktów
	IF*	Liczba cytowań (bez autocytowań)**	CiteScore*	Liczba cytowań (bez autocytowań)**	
Measurement	3,927	6 (4)	7.8	7 (5)	200 p.
Powder Technology	5,134	1 (0)	8,4	2 (1)	140 p.
Agriculture	2,925	0	3,1	0	100 p.
Suma:	11,986	7 (4)	19,3	9 (6)	440 p.

* wartość z 2020 roku, ponieważ nie opublikowano nowszych danych

** wg stanu z dnia 23/06/2022

Analizując wskaźniki bibliometryczne (Tab. 1) oraz w oparciu o doświadczenie własne mogę stwierdzić, że wszystkie artykuły zostały opublikowane w liczących się periodykach. Na uwagę zasługuje systematyczność publikowania kolejnych prac (ukazywały się one w kolejnych latach) oraz to, że prace te zostały już dostrzeżone przez środowisko gleboznawcze. W skali bezwzględnej liczby cytowań (bez autocytowań) wdają się niewielkie, ale należy uświadomić sobie, że najstarsza z tych publikacji ukazała się dopiero 2 lata temu. Z tego punktu widzenia należy wynik ten uznać za znaczący.

W przedłożonej do recenzji rozprawie doktorskiej, poza wspomnianymi powyżej publikacjami, znalazł się syntetyczny opis oryginalnego rozwiązania problemu naukowego poprzedzony streszczeniem w języku polskim i angielskim oraz opis aktywności naukowej, a do każdej publikacji załączono oświadczenia Doktoranta oraz Promotora i Promotora Pomocniczego. Z oświadczeń tych wynika, że we wszystkich publikacjach wkład mgr inż. Krzysztofa Papugi był wiodący i polegał na opracowaniu koncepcji, metodologii, wykonaniu analiz laboratoryjnych i obliczeniowych, opracowaniu merytorycznym i graficznym rezultatów analiz oraz przegotowaniu treści manuskryptu. Treść oświadczeń jest zgodna w informacją o wkładzie poszczególnych autorów zamieszczoną w każdym z artykułów.

Biorąc pod uwagę wszystkie powyższe informacje stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa doktorska spełnia wymagania formalne określone w art. 187 ust. 3 oraz ust. 4 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.).

Ocena merytoryczna rozprawy doktorskiej

Zasadniczym celem, jaki postawił przed sobą Doktorant był rozwój metody analizy składu granulometrycznego gleb metodą pomiaru ciężaru pozornego pływaka zanurzonego w wodnej zawieszynie glebowej, zwanej dalej metodą dynamometryczną. Celami cząstkowymi była weryfikacja trzech hipotez - podjętych w kolejnych publikacjach składających się na rozprawę doktorską.

W pierwszej publikacji (Measurement 2020, 157, 107680) mgr inż. Krzysztof Papuga udowodnił, że zbudowane stanowisko do automatycznego wyznaczania składu granulometrycznego gleb umożliwia rzetelny pomiar bez udziału personelu (automatyzacja pomiaru nie obejmuje przygotowania zawiesin do pomiaru). Wyniki przedstawione w tej pracy uzyskane dla próbek o zróżnicowanym składzie granulometrycznym były zgodne z wynikami uzyskanymi metodami sedymentacyjnymi. Już ten jeden wniosek byłby w pełni satysfakcjonujący i pozwalał na rekomendację metody dynamometrycznej jako alternatywy wobec metod pipetowej i areometrycznej. Warto jednak zauważyć, że metoda dynamometryczna pozwala również na pomiar dowolnej frakcji, podczas gdy klasyczne metody sedymentacyjne badają ograniczoną liczbę frakcji i ściśle zdefiniowane ich zakresy - ta, dodatkowa zaleta otwiera nowe możliwości badawcze.

Po analizie treści pierwszej publikacji chciałbym poznać zdanie Doktoranta na następujący temat (proszę o odpowiedź w czasie obrony): czy na tym etapie badań można już zaoferować gleboznawcom metodę dynamometryczną (i oczywiście urządzenie do pomiaru tą metodą) jako metodę w pełni zwalidowaną? Jeśli tak – to co za tym przemawia? Jeśli nie – to co powinno być jeszcze wykonane?

W drugiej publikacji (Powder Technology 2021, 389, 507–521) Doktorant skoncentrował się określeniu jakie powinno być stężenie zawiesiny glebowej, aby błąd pomiaru był jak najmniejszy. Niskie stężenie zawiesiny powoduje, że błąd wynikający ze wzajemnych oddziaływań sedymentujących cząstek glebowych jest mały, jednak stężenie takie powoduje, że ilość gleby pobrana do przygotowania zawiesiny jest niewielka, a poprzez to mało reprezentatywna dla danej gleby. Efektem tego mogą być duże błędy przypadkowe, czyli mała powtarzalność pomiaru. Najważniejszym osiągnięciem przedstawionym w tej pracy było wskazanie granicznego stężenia objętościowego, przy którym wielkość błędów losowych była najmniejsza.

W odniesieniu do drugiej publikacji chciałbym zadać dwa pytania:

W metrologii istnieją dwa terminy: powtarzalność (repeatability) i odtwarzalność (reproducibility). Według Międzynarodowego Słownika Metrologii (PKN-ISO/IEC Guide 99:2007) warunkiem powtarzalności jest ta sama procedura pomiarowa, ten sam wykonawca, ten sam układ pomiarowy, te same warunki użytkowania, to samo miejsce pomiaru, a pomiar powtarzany na tym samym lub podobnych obiektach, w krótkim przedziale czasu. Natomiast warunek odtwarzalności pomiaru, to różnica przynajmniej w jednym z powyższych aspektów, w tym pomiar na różnych obiektach. Czy według Doktoranta, biorąc pod uwagę heterogeniczność gleby, można mówić o powtarzalności analizy składu granulometrycznego, czy raczej o odtwarzalności?

Drugie pytanie dotyczy możliwości uogólnienia wniosku dotyczącego wspomnianego wcześniej granicznego stężenia objętościowego: na ile wynik ten jest uniwersalny? Innymi słowy, czy wartość tego stężenia granicznego ma zastosowanie także w metodzie areometrycznej oraz pipetowej?

W trzeciej publikacji (Agriculture 2022, 12, 226) mgr inż. Krzysztof Papuga podjął zagadnienie sprowadzające się do pytania: czy istnieje graniczna ilość materii poniżej, której przed analizą składu granulometrycznego gleb metodą dynamometryczną nie ma konieczności jej usuwania, a jeśli tak, to czy zawartość ta jest taka sama jak przy innych metodach sedymentacyjnych. Intuicyjne odpowiedzi na te pytanie wydają się oczywiste: tak istnieje; tak, są takie same jak przy innych metodach. Można było to założyć, ponieważ metoda dynamometryczna w swojej istocie też opiera się na zjawisku sedymentacji. Jednakże ze względu na fakt, że sam pomiar realizowany jest zupełnie inaczej, konieczne było eksperymentalne potwierdzenie tego faktu. Potwierdzenie zostało w pełni przeprowadzone i udokumentowane w trzeciej publikacji.

Wszystkie trzy publikacje są dowodem rzetelnej pracy metodycznej związanej z rozwijaniem dynamometrycznej metody analizy składu granulometrycznego gleb. Można w nich znaleźć zarówno rozważania teoretyczne, jak i doskonale zaplanowaną i konsekwentnie zrealizowaną część eksperymentalną. Uwagę zwraca też dobre opracowanie statystyczne wyników.

W wyniku analizy wszystkich prac oraz załączonego referatu mogę stwierdzić, że rozprawa doktorska jest kompletnym dziełem. Oczywiście można byłoby wskazać, szczególnie w polskojęzycznym referacie, drobne błędy stylistyczne czy niezręcznie sformułowania, ale nie uważam, żeby w recenzji doktoratu należało się na nich koncentrować, zwłaszcza, że publikacje już się ukazały.

Na koniec, chciałbym zwrócić uwagę na jeden szczegół – uwaga ta będzie przydatna, o ile Doktorant zechce jeszcze zajmować się działalnością naukową i w przyszłości dalej publikować wyniki swoich prac. Mój komentarz dotyczy określania i formułowania celów badawczych zawartych w publikacjach. W pierwszej pracy słowo „cel” nie pada ani razu, w drugiej cele sformułowane i nazwane są dopiero pod koniec rozdziału „Results” (ostatnie 3 akapity wstępu brzmią raczej jak streszczeni prac, a nie określenie celu prowadzenia badań), zaś w trzeciej o realizowanym celu wyraźnie jest mowa tylko we streszczeniu. Nie oznacza to oczywiście, że cele te nie są ujmowane w treści prac – każda z publikacji ma je jasno określone – jednak zawarcie ich w długich akapitach wstępu lub zawarcie w samej części metodycznej, utrudniają czytelnikowi ich odbiór i przez to percepcję całości.

Podsumowując ocenę merytoryczną stwierdzam, że przedstawiona do recenzji rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, którym była ocena metrologiczna wybranych aspektów analizy składu granulometrycznego gleb metodą dynamometryczną. Publikacje składające się na rozprawę doktorską mgr inż. Krzysztofa Papugi stanowią spójne tematycznie dzieło, w którym klarownie został przedstawiony tytuł i cel całości prac badawczych, cele cząstkowe, wyniki, dyskusja oraz wnioski odpowiadające postawionym celom. Ponadto, przedstawiona rozprawa stanowi dowód wiedzy teoretycznej i praktycznej Doktoranta w dyscyplinie: „Rolnictwo i ogrodnictwo” oraz potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej. Rozprawa doktorska spełnia wymagania określone w art. 187ust. 1 oraz ust.

2Ustawy z dnia 20lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.)

Wniosek końcowy

Stwierdzam, że przedłożona do recenzji rozprawa pt.: Wybrane aspekty analizy składu granulometrycznego gleb metodą pomiaru ciężaru pozornego pływaka zanurzonego w zawieszynie” wykonanej przez mgr inż. Krzysztofa Papugę na Wydziale Przyrodniczo-Technicznym Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Jarosława Kaszubkiewicza (promotora) oraz dr inż. Doroty Kawalko (promotora pomocniczego), w pełni mieści się w dyscyplinie: „Rolnictwo i ogrodnictwo” oraz spełnia warunki określone w art.187Ustawy z dnia 20lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce(Dz.U. 2018, poz. 1668 z późn. zm.). W związku z powyższym wnioskuję o dopuszczenie Doktoranta do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dyscyplinie.

Jednocześnie biorąc pod uwagę merytoryczną wartość artykułów stanowiących rozprawę oraz wskaźniki bibliometryczne czasopism, w których Doktorant opublikował te artykuły wnioskuję o wyróżnienie powyższej rozprawy.



prof. dr hab. Andrzej Bieganowski