

Kraków, 07. 12. 2015r.

dr hab. inż. Piotr Gruba
Zakład Gleboznawstwa Leśnego
Instytut Ekologii i Hodowli Lasu
Wydział Leśny,
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
Al. 29-go Listopada 46
PL 31-425 Kraków

RECENZJA

pt.: Wpływ warunków środowiskowych na zróżnicowanie przestrzenne i zmiany chemizmu wód źródeł w górnych częściach zlewni potoków Jaszcz i Jamne (Gorce), przygotowanej przez mgr inż. Michała Jasika i wykonanej w Zakładzie Ekologii Lasu i Rekultywacji, Instytutu Ekologii i Hodowli Lasu, Wydziału Leśnego, Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie, promotor: dr hab. inż. Stanisław Małek, prof. UR.

We wstępie pracy Autor przytacza cytaty mówiący, że „źródła są swoistymi dziurkami od klucza, które pozwalają zajrzeć do poziomego systemu krążenia wody...”. Właśnie od tego przytoczonego fragmentu chciałbym zacząć swoją ocenę tej pracy. Podjęte badania udowodniły, przynajmniej w pewnym stopniu, że chemizm wód źródła odzwierciedla właściwości słabo dostępnych utworów geologicznych, ale co więcej, jest modyfikowany przez szereg czynników środowiskowych, takich jak właściwości gleby, chemizm roztworów glebowych czy skład gatunkowy drzewostanu, i zmiany tych czynników. W mojej ocenie taka tematyka jest niebagatelna, ponieważ istnieje duże zapotrzebowanie na różne pośrednie sposoby oceny stanu środowiska przyrodniczego, a szczególnie jego zmian. Potrzeba ta dotyczy zwłaszcza obszarów Parków Narodowych, które chronią jak wiadomo wyjątkowo cenne przyrodniczo obszary, a z tego powodu dostęp do tych obiektów jest silnie ograniczony, również dla naukowców. Obserwując światowe trendy, można oczekiwać, że możliwości prowadzenia badań na terenach PN będą coraz mniejsze, a możliwe też że staną się one w ogóle niemożliwe. Szczególnie może to dotyczyć badań inwazyjnych, jak badania

gleboznawcze lub geologiczne. Nie powinno zatem dziwić, że postawiony w tej pracy cel badań uważam za bardzo mocną, jeśli nie najmocniejszą stronę przedłożonej pracy.

Uwzględniając to, że w rozprawie jest postawiona jedna zasadnicza hipoteza badawcza, a ilość analiz relatywnie niewielka, to pracę można określić jako dość prostą. Z drugiej jednak strony pozyskanie znacznej ilości próbek było z pewnością bardzo pracochłonne, a opracowanie wyników jest szczegółowe.

Praca ma objętość 102 stron w tym 10 stron załączników. Składa się z 7 rozdziałów oraz wykazu literatury.

Przeciętnej długości „Wstęp” uzasadnia potrzebę podjęcia badań, wprowadza czytelnika w problematykę pracy aby w końcu przedstawić hipotezę badawczą. W drugim rozdziale Autor opisuje stan obecnych badań, skupiając się na problematyce klasyfikacji źródeł, następnie omawia znane badania dotyczące wpływu warunków środowiska na chemizm wód źródeł, aby o ostatniej części przybliżyć stan badań hydrologicznych w Gorcach. Rozdział trzeci jest poświęcony omówieniu terenu badań tj. położenia badanych zlewni, rzeźby terenu, warunków klimatycznych, budowy geologicznej, gleb i hydrografii. W rozdziale czwartym, zatytułowanym „Metodyka” opisano przeprowadzone prace terenowe, laboratoryjne i kameralne, w tym zastosowane procedury statystyczne. Najobszerniejszy rozdział „Wyniki badań, mieszczący się na 42 stronach, rozpoczyna się od omówienia zróżnicowania przestrzennego i sezonowego wód, następnie Autor dokonuje klasyfikacji hydrogeochemicznej źródeł i prezentuje ich zmienność czasową (w tabeli) i przestrzenną (na rycinach). W dalszej kolejności omawiana jest zmienność chemizmu źródeł, tj. zmienność przewodności, pH, mineralizacji, zawartości kationów (Ca, Mg, Na, K) i anionów (HCO_3 , SO_4 , NO_3 , Cl). Zachowano tu następujący schemat prezentacji wyników: w pierwszej kolejności zamieszczona jest tabela zawierająca statystyki ogólne, ale uwzględniająca również zmienność sezonową, następnie dwie ryciny prezentujące zmienność przestrzenną w ujęciu wartości bezwzględnych i wartości względnych (%). Prezentacja wyników dla każdej z wymienionych właściwości zakończona jest dwoma wykresami typu ramka-wąsy porównujących badane zlewnie w kontekście sezonowym. Wyniki badań porównawczych, a dotyczących wpływu czynników środowiskowych na chemizm wód źródeł w pierwszej kolejności przedstawiono w formie klarownych wykresów typu ramka-wąsy, na których (podobnie jak w całej pracy) prezentowano medianę, 25 i 75 percentyl oraz wartości maksymalne i minimalne. Druga część tego rozdziału to szczegółowo omówione wyniki analizy PCA. Zwięzła „Dyskusja wyników” jest zawarta na nieco ponad siedmiu stronach.

Omówiono tu, analogicznie do kolejności w rozdziale „Wyniki badań”: wskaźniki krenologiczne, odczyn, przewodność, klasyfikację hydrochemiczną, itd., a także wpływ składu gatunkowego na chemizm wód źródeł. Dyskusja była w głównej mierze oparta na porównaniach do wyników badań innych autorów oraz próbie kompleksowego wyjaśnienia obserwowanych zależności. W rozdziale „Podsumowanie i wnioski” Autor, kierując się dużą ostrożnością, sformułował jedynie pięć punktów. Pracę zamyka spis literatury zawierający 116 pozycji, w czym, co było dla mnie nieco zaskakujące, tylko 11 pozycji to pozycje napisane przez autorów spoza kraju. Załącznik pracy to dziesięć stron tabel zawierających zestawienia statystyczne.

Kontynuując ocenę ogólną chcę podkreślić co następuje:

- w pracy postawiono zrozumiałą hipotezę badawczą wynikającą z luk w dotychczasowej wiedzy i aktualnego zapotrzebowania na badania,
- metodyka prac terenowych, laboratoryjnych oraz sposób opracowania statystycznego nie budzą większych zastrzeżeń,
- omówienie wyników badań oraz ich dyskusja w sposób konsekwentny nawiązuje do postawionej hipotezy badawczej,
- wnioski wynikają z przeprowadzonej dyskusji i stanowią końcowy etap ustosunkowania się do hipotezy badawczej, co więcej są napisane z przyjętą w nauce ostrożnością.

Te wymienione cechy ocenianej pracy są w mojej ocenie podstawą do wystawienia pozytywnej oceny dysertacji mgr Michała Jasika.

Uwagi krytyczne, dyskusyjne i sugestie

- rozdział „Gleby” powinien ze względu na zawartość być zatytułowany „Siedliska leśne”,
- w tym samym rozdziale Autor używa nieaktualnych od kilku lub kilkunastu lat pojęć „gleby autogeniczne” oraz „gleby skrytobielicowe”,
- ważne jest uściślenie jednostki % mval: na stronie 30, wiersz 6 Autor pisze, że udział % mval jonów był odniesiony do sumy kationów lub sumy anionów. Z danych prezentowanych na rycinach oraz w tabeli 34 można raczej wnioskować, że %mval został odniesiony do sumy kationów i anionów. Można się w tej sytuacji zastanowić nad 10 a nie 20% progiem udziału w określaniu typu hydrochemicznego źródeł. Dalej, na stronie 32 linia 31-32, Autor pisze, że wyniki były prezentowane jako stężenia (mg/L) i w postaci „względnej relacji wyrażonej w miligramównoważnikach (%mval/L)”. Jest to oczywisty skrót myślowy, są to wartości procentowe (%) obliczone w oparciu o stężenia milirównoważników, czyli inaczej mmol

ładunku. Miligramorównoważnik sam w sobie nie jest jednostką względną. Należałoby zamieścić nieco szerszy opis obliczeń, aby uniknąć nieścisłości.

- nie ma potrzeby uwzględniania stężenia jonów wodorowych w bilansie jonów – po pierwsze przy odczynie obojętnym wartości te są bardzo małe i ich wpływ jest nieistotny, pod drugie jeśli już Autor chce zachować poprawność i uwzględnić stężenie wodoru, to powinien również uwzględnić stężenie grup OH, a po trzecie, dla chemicznej poprawności należy uwzględnić fakt, że pomiar pH jest pomiarem aktywności wodoru, a żeby przeliczyć je poprawnie na stężenie chemiczne należałoby uwzględnić współczynnik aktywności. Nie zmienia to faktu, że te działania, chociaż zwiększające poprawność obliczeń, nie miałyby istotnego wpływu na prezentowane wyniki,

- byłbym bardzo zainteresowany wynikami zawartości rozpuszczonego węgla organicznego w badanych próbkach, ponieważ obecność materii organicznej mogłaby znacząco wpływać na interpretację chemizmu tych wód. Dodam jednak, że wartość pH oraz bilans jonów wskazuje na to, że próbki prawdopodobnie były wolne od rozpuszczonej materii organicznej, nie mniej, Autor nie ma na to dowodów w postaci wyników analizy,

- pewną słabością tych i wielu podobnych badań jest opieranie się o mapy w przypadku określania warunków środowiskowych. Mapy geologiczne, glebowe i drzewostanowe zmuszają nas do przyjęcia przybliżonej wartości danej cechy dla znacznego obszaru. Jest to zabieg obarczony sporym błędem, szczególnie w Karpatach,

- opisując wielkości statystyczne Autor używa niespójnej mieszanki skrótów, zaczynających się dużą albo małą literą (np. Me i śr.), a także skrótów pochodzących z różnych języków, (np, śr – PL, max – En, σ – Gr.)

- nie można mówić o przeciętnym odczynie lub zakresie odczynu. Odczyn jest kwaśny, zasadowy lub obojętny. Autor w tym przypadku zawsze miał na myśli wartości pH, dlatego proponuję odejść od terminu odczyń i używać wyłącznie pH, co jest normą w pracach anglojęzycznych, a za to jest cechą rozpoznawczą prac z pochodzących z dawnego bloku wschodniego tłumaczonych na język angielski,

- opierając się na wynikach maksymalnych prezentowanych w tabeli 34 oraz na rycinach nie widzę podstaw do wyróżnienia źródeł sodowych, tzn. nic nie wskazuje aby gdziekolwiek udział % Na przekroczył 20%,

- pomimo, że rozumiem intencję Autora dotyczące zastosowania równocześnie nawiasów okrągłych i kwadratowych opisując zakresów stężeń jonów na mapach, to uważam że wyglądają one nieestetycznie i powodują pewną konsternację.

- na stronie 80 Autor napisał, że źródłem wapnia i magnezu jest wierzenie minerałów – myślę, że raczej rozpuszczanie prostych minerałów, samo wietrzenie w głębszych warstwach skalnych jest niewielkie lub żadne,
- fragment zawarty w liniach 28-29 na stronie 82, dotyczący związku pomiędzy rozpadem świerzchni a zakwaszeniem źródeł, wymagałby uwzględnienia procesu nityfikacji.

Podsumowanie

Uważam, że cel pracy został zrealizowany a uzyskane wyniki mają duże znaczenie naukowe. Wymienione w recenzji uwagi są mniej lub bardziej dyskusyjne, mogą też być z łatwością uwzględnione przy przygotowaniu pracy do druku. Autor udowodnił, że posiada znaczne doświadczenie badawcze oraz dobrze dopracowany warsztat badawczy, szczególnie korzystnie moim zdaniem wygląda umiejętność tworzenia opracowań statystycznych.

Rozprawa jest wykonana poprawnie i stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego. Cechuje ją duża dociekliwość i pasja badawcza. Autor wykazał się też znaczną wiedzą teoretyczną a także umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Stwierdzam, że praca przedstawiona przez Pana mgr inż. Michała Jasika pt. **„Wpływ warunków środowiskowych na zróżnicowanie przestrzenne i zmiany chemizmu wód źródeł w górnych częściach zlewni potoków Jaszcze i Jamne (Gorce)”** spełnia kryteria rozprawy doktorskiej określone w art. 13 Ustawy z dnia 14. 03. 2003r., o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003 r. Nr 65 poz. 595 z poz. zmianami) warunki i składam wniosek o dopuszczenie jej Autora do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Kraków, 7 grudzień 2015 r.

Prota Grab