

prof. dr hab. Joanna Kostecka
Uniwersytet Rzeszowski
Kolegium Nauk Przyrodniczych
Instytut Nauk Rolniczych, Ochrony i Kształtowania Środowiska
Zakład Podstaw Rolnictwa i Gospodarki Odpadami
ul. Ćwiklińskiej 1, 35-601 Rzeszów
tel.: (17) 872-17-33

Recenzja

rozprawy doktorskiej pt „Nicienie glebowe jako organizmy wskaźnikowe przemian zachodzących w glebie z obszaru kolonii lęgowych ptaków wodno-błotnych”

**- autorstwa mgr Dawida Kozackiego,
wykonanej w Instytucie Techniczno-Przyrodniczym w Falentach,
pod kierunkiem dr hab. Grzegorza Makulca oraz dr Krassimiry Ilieva-Makulec (promotor pomocniczy)**

Rozprawa doktorska mgr Dawida Kozackiego dotyczy istotnego problemu – badań stanu i przemian gleby w warunkach aktualnych zmian środowiska przyrodniczego. Obok ogromnej roli oceanów dla biosfery, rola gleby jest nie do przecenienia. Można ją nazwać podłogą i dachem świata..., rozpoczynają się w niej, kończą i zawieszane są procesy metabolizmu całej Planety. Powoduje to, że badań tej części biosfery nigdy nie można uznać za zbędne. Ptaki wodno-błotne większość życia spędzają w koloniach i noclegowiskach (pozostawiając tam różne odpady w tym np. wypluwki czy obfite ekskrementy). Ze względu na specyfikę ptasich odchodów, gdzie obok nie strawionych resztek pokarmu są także produkty przemian metabolicznych (guano ptasie zawiera zwykle dużo azotu (około 8-11%), fosforu (około 7-15% gdy jego zawartość rośnie razem ze starzeniem się guana), potasu (2-4%) i wapnia (10-13%), w miejscu kolonii występuje zwiększony dopływ materii do gleby i może wystąpić nadmierne wzbogacenie jej i okolicznych wód gruntowych w mineralne formy azotu, fosforu i potasu. Po przekroczeniu bezpiecznego progu, podwyższone poziomy (w przypadku wymywania szczególnie fosforu z gleby) mogą stanowić zagrożenie dla newralgicznego obecnie zasobu – wody. Procesy prowokowane w glebie przez kolonie ptaków rybożernych mogą być podobne do spowodowanego antropopresyjnie przenawożenia gleb rolnych, co jest przyczyną ich chemicznej degradacji. Stałe badanie i kontrola tych procesów jest więc kolejnym uzasadnieniem dla podjętego przez autora pracy zagadnienia.

W glebie występuje bogata biocenoza reprezentująca wiele grup systematycznych i wszystkie poziomy troficzne. Przez swoją aktywność biocenoza odgrywa ogromną rolę w funkcjonowaniu całego podsystemu glebowego. Społeczna świadomość dużej roli zoedafonu

w procesach dekompozycji materii organicznej, humifikacji i mineralizacji oraz krążeniu pierwiastków jest nadal niska, co pozwala podać trzecie uzasadnienie dla przeprowadzonych badań - włączenie w nie nicieni glebowych, jako przedstawicieli mikrofauny tego środowiska.

Nicienie są grupą zróżnicowaną taksonomicznie i funkcjonalnie, są bardzo liczne w środowisku, więc dostępne; charakteryzuje je wysoka różnorodność taksonomiczna; są wrażliwe i szybko reagują na odkształcenia siedlisk; są dostępne w glebie cały rok. Są uważane za dobry wskaźnik jakości gleby. Spełniają wymagania dla tzw. wskaźnika 5P: są podstawowe, powszechne, przeżywające, podatne i powtarzalne. Mają więc zastosowanie w biomonitoringu.

Ocena zmian w ich zespołach może mieć znaczenie aplikacyjne; może stanowić źródło ważnych informacji o toczących się przemianach i przyczyniać się do możliwości szerszej interpretacji na temat kondycji i funkcjonowania środowiska. Nicienie wybrano więc do oceny przekształceń na obszarze kolonii lęgowych kormorana czarnego - podgatunku *Phalacrocorax carbo sinensis*; uważanego za zagrożenie dla gospodarki rybackiej i czapli siwej - podgatunku *Ardea cinerea cinerea*, których liczebność wzrasta gwałtownie od lat 90. ubiegłego wieku.

Wobec powyższych argumentów podjęte przez pana mgr Dawida Kozackiego badania nad nicieniami glebowymi jako organizmami wskaźnikowymi przemian zachodzących w glebie z obszaru kolonii lęgowych ptaków wodno-błotnych są trafne i aktualne. Oceniam je wysoko zarówno z naukowego jak i aplikacyjnego punktu widzenia.

Tytuł poddawanej ocenie rozprawy doktorskiej uważam za prawidłowy i odpowiadający zawartości czytanej następnie pracy.

Rozprawa doktorska stanowi opracowanie obejmujące 102 strony maszynopisu, w tym spis prawie 200 pozycji bibliograficznych (z czego 30% stanowią pozycje literaturowe przywołujące badania sprzed roku 2000).

W układzie rozprawy doktorskiej znajdują się: 1 Wstęp (1.1 Cel pracy i 1.2 Hipotezy badawcze); następnie 2. Charakterystyka obiektu badań (nicienie); 3. opis Terenu badań; a potem 4. Metody badań; 5. Wyniki – podzielone na podrozdziały; 6. Dyskusja; oraz nie znumerowane Bibliografia i Spis fotografii, rycin i tabel. W spisie treści nie wykazano załączników 1-6 (nie pokazano także czego dotyczą), które autor dysertacji doktorskiej wprowadził pomiędzy wspomniany spis bibliograficzny oraz spis fotografii, rycin i tabel. Wzmianka o nich pojawia się dopiero uważnie czytającemu, na stronie 52.

Obok wspomnianych mankamentów, opisana zawartość pracy została prawidłowo rozplanowana - części wstępne pracy zajmują 40% a wyniki i ich dyskusja 60%.

W pracy zamieszczono 12 fotografii, 19 tabel, 27 rycin, oraz mapę określającą topografię terenu badań - czytelnych i zwykle dobrze wyjaśnionych i ilustrujących opisywane zagadnienia bądź stanowiących podstawę omawianych wyników prezentowanych w formie graficznej.

Rozdział 1. „**Wstęp**” wprowadza w podejmowane zagadnienie badawcze, uwypukla 1.1 Cel pracy i uzasadnia 1.2 Hipotezy badawcze.

Cele rozprawy doktorskiej zostały zapisane nieco niefortunnie, bo doktorant pisze: celem było znalezienie odpowiedzi na pytanie: czy (*należałoby raczej zastąpić to słowem jak*) obecność kolonii lęgowych ptaków wodno-błotnych wpływa na zespoły nicieni glebowych? Czy (*może lepsze byłoby tu słowo np. dlaczego, bo literata na to już wskazuje!*) nicienie glebowe są dobrym wskaźnikiem przemian zachodzących w glebach z obszaru kolonii lęgowych ptaków wodno-błotnych? (*a może co to znaczy?*) Czy wystąpią zmiany w zagęszczeniu i strukturze zgrupowań nicieni glebowych na stanowiskach zasiedlonych przez ptaki? Jaki jest kierunek tych zmian i czy zespoły nicieni w koloniach różnią się istotnie od tych na terenach znajdujących się poza obszarem aktywności ptaków? (**bardzo słuszne i ważne pytanie**).

Doktorant nieco asekuracyjnie wyznaczył sobie także do weryfikacji **4 hipotezy badawcze**:

1. Zagęszczenie nicieni w glebie z obszaru ptasich kolonii będzie większe niż na stanowisku kontrolnym.
2. Skład rodzajowy oraz struktura troficzna zespołów nicieni glebowych będą mniej zróżnicowane w glebach, które są narażone na oddziaływanie ptaków.
3. Dominacja niektórych (*warto to przeformułować, bo trudno oczekiwać inaczej*) rodzajów nicieni glebowych będzie większa na stanowiskach kolonii lęgowych ptaków w porównaniu do stanowisk kontrolnych.
4. Przemiany zachodzące w glebie z obszarów kolonii lęgowych ptaków wodno-błotnych znajdą odzwierciedlenie w strukturze zespołów nicieni glebowych (**łatwo oczekiwać**).

Rozdział 2. „**Charakterystyka obiektu badań**” zawiera przedyskutowaną z literaturą deskrypcję nicieni bakteriożernych, grzybożernych, roślinożernych, drapieżnych i wszystkożernych. Opisy wzbogaca kolekcja własnych zdjęć.

W rozdziale 3. „**Teren badań**” został wyodrębniony jeden podrozdział, co wydaje się bardzo nietypowym.

Podpierając się odpowiednią literaturą przybliżono tu czytelnikowi rezerwat przyrody „Stawy Raszyńskie”. Podkreślono jego atuty jako biotopu dla wielu zwierząt, głównie ptaków (Bukaciński i Bukacińska 1991, odnotowali tam obecność 130 gatunków ptaków wodno-błotnych

i lądowych). Z tekstu pracy doktorskiej nie wiadomo jednak na razie od kiedy stwierdzono tu kolonijne występowanie kormorana i czapli. Jeśli są takie dane to warto by je właśnie tu uwypuklić, pokazując jednocześnie długość oddziaływania koloni. W tym rozdziale opisano fitocenozę w której zlokalizowana była kolonia czapli, natomiast nie dokonano takiego opisu dla kolonii kormorana. Może warto było, pokusić się na uporządkowanie tabelaryczne prezentowanych danych?

Rozdział 4. „**Metody badań**” jest już odpowiednio rozbudowany i zawiera siedem podrozdziałów z opisami 4.1 Metod pobierania prób glebowych; 4.2 Wypłaszania i konserwacji nicieni glebowych; 4.3 Liczenia i oznaczania tych zwierząt; 4.4 Wskaźników zespołów nicieni glebowych; 4.5 Wybranych właściwości fizykochemicznych i mikrobiologicznych gleby; 4.6. Oceny liczebności kormorana i czapli w koloniach; 4.7. Opracowania statystycznego wyników badań.

W podrozdziale 4.1 opisano metodę pobierania prób gleby trzykrotnie (laską Egnera) w sezonie 2015 i 2016 (wiosna lato i jesień). W roku 2016 w każdym z 3 terminów pobierano dodatkowo próby zbiorcze gleby aby oznaczyć; pH gleby, aktywność dehydrogenaz i liczebność bakterii amonifikacyjnych. Jednorazowo pobrano próby do oceny zawartości materii organicznej w glebie (przywołanie i opis kolejnego ważnego oznaczenia: zasobów azotu docierających do gleby na terenie kolonii lęgowych pokazano dopiero na str. 30, w rozdziale 4.5).

Przy opisie wypłaszania i konserwacji nicieni glebowych (podrozdział 4.2) wskazano na zastosowanie modyfikacji tradycyjnej metody Baermanna (str. 22). Z ciekawości zapytam o uzasadnienie takiego działania. Doktorant określa następnie (podrozdział 4.3) z wykorzystaniem odpowiednich kluczy, metodę oznaczania nicieni glebowych do rodzajów oraz ich bezpośredniego liczenia oraz przeliczania na m^2 gleby. Nasuwa mi się tu kolejne, podyktowane ciekawością, pytanie o możliwość pokazania liczebności nicieni w odniesienia do m^3 gleby, lub innej jednostki objętości. Czy jest to stosowane przez innych autorów? Pojawia się np. przy określaniu zagęszczenia pierwotniaków (w cm^3). Mam także pytanie w zakresie określenia przynależności gatunkowej nicieni. Zdaję sobie sprawę z tego, że jest to już wiedza bardzo specjalistyczna, ale czy doktorant wie jakie cechy nicieni decydują o wspomnianej przynależności do gatunków?

Do analizy złożoności zespołów nicieni (podrozdział 4.4) wykorzystano wybrane parametry ekologiczne i wskaźniki: zagęszczenie (całkowite i dla grup troficznych), liczba rodzajów, wskaźnik różnorodności Shannona, wskaźnik podobieństwa Sorensena, współczynnik dominacji rodzajów oraz udziały procentowe grup troficznych. Ponadto zastosowano wskaźniki opracowane wyłącznie dla nicieni takie jak: wskaźnik dojrzałości

Maturity Index – MI; wskaźnik zasobności - Enrichment Index - EI; wskaźnik drogi rozkładu materii organicznej - Channel Index - CI; wskaźnik stopnia złożoności i liczby powiązań troficznych w zespole - Structure Index – SI. Sposób ich liczenia i interpretacji opisano w łączności z literaturą, choć nie zawsze w kolejności powiązanej z pierwszym ich wyliczeniem na stronie 23, co wprowadza po raz kolejny nieco nieporządku.

Analizy wybranych właściwości fizykochemicznych i mikrobiologicznych gleby (podrozdział 4.5), opisano prawidłowo, powołując się na literaturę metodyczną. Podrozdział 4.6 przybliży metodę liczenia ptaków w koloniach.

Opracowanie statystyczne wyników badań (podrozdział 4.7) obejmowało ocenę wpływu wariantu (kolonia/kontrola), gatunku ptaka, roku, terminu i warstwy gleby na zagęszczenie (całkowite i dla wybranych grup troficznych) nicieni glebowych.

Zaprezentowano zastosowane metody i działania: test normalności rozkładu Shapiro-Wilka, jednorodność wariancji sprawdzono testem Lavena. Zastosowano transformację logarytmiczną danych wyjściowych. Przeprowadzono jednoczynnikową i wieloczynnikową analizę wariancji oraz test post-hoc HSD Tukeya.

Porównanie udziałów procentowych grup troficznych nicieni pomiędzy kolonią, a kontrolą wykonano stosując test zgodności chi-kwadrat. Test ten wykonano stosując narzędzie Quantpsy (Preacher 2019) dla wybranych grup troficznych, które wystąpiły na obu stanowiskach i stanowiły największy udział w badanym zespole. Wykonano również korelację Spearmana dla wybranych parametrów, w tym test istotności współczynnika korelacji rang Spearmana. Obliczenia wykonano w programach R w wersji 3.5.2 z nakładką R Commander (R Development Core T 2008) oraz Statgraphics Centurion XVII (StatPoint Technologies 2018).

Istotną i najbardziej wartościową część pracy stanowi rozdział „5. Wyniki”. Jest to jednocześnie rozdział najobszerniejszy (36 stron). Autor dysertacji dzieli go logicznie na cztery podrozdziały (co odpowiada 4 hipotezom) wyodrębniając w nich kolejne podrozdziały, co pokazuje złożoność podjętych badań i jednocześnie je porządkuje.

Analiza uzyskanych wyników badań nad nicieniami została przeprowadzona na tle liczebności kormorana czarnego i czapli siwej w koloniach w roku 2015. Jej konsekwencje odniesiono do parametrów fizykochemicznych i mikrobiologicznych gleby pochodzącej z kolonii lęgowych ptaków rybożernych i pobranej na stanowiskach kontrolnych. Odchody ptaków zakwaszały glebę (co było szczególnie widoczne w kolonii kormorana), wpływały na zwiększenie zawartości materii organicznej w obu obserwowanych warstwach gleby w kolonii. Badania wskazały na malejący w ciągu okresu lęgowego obu gatunków ptaków dopływ ilości azotu

ogólnego dostarczanego do gleby przez ptaki w koloniach. Do charakterystyki zmian w glebie autor dysertacji dodał także badania liczebności bakterii amonifikacyjnych. Wyraźne zmiany stwierdził w przypadku ich liczebności na terenach lęgowych kormorana (10-krotnie wyższa liczebność). *Czy analizowano lub czy planuje się analizy oceny poziomu fosforu i potasu w glebie w koloniach badanych ptaków i ich wpływu na biocenozę gleby, co zapewne także towarzyszy badanym zjawiskom?*

W kolejnej części wyników (podrozdział 5.2.5), doktorant przedstawił obliczenia wskaźnika intensywności metabolizmu oddechowego i procesów oksydoredukcyjnych przebiegających z udziałem mikroorganizmów glebowych (bakterii i promieniowców). Zaprezentował graficznie aktywność dehydrogenaz w powiązaniu z wartościami pH i wykazał, że w glebie z kolonii obu ptaków aktywność dehydrogenaz była na ogół niższa niż na stanowisku kontrolnym.

Charakterystykę nicieni glebowych w obszarze kolonii lęgowych ptaków, doktorant poprowadził osobno dla kormorana i czapli. Prezentował kolejno: zagęszczenie ogólne nicieni i poszczególnych grup troficznych (roślinożernych, wszystkożernych, grzybożernych, drapieżnych i bakteriożernych), udziały procentowe grup troficznych, liczbę rodzajów, wskaźnik różnorodności i podobieństwa zespołów, strukturę dominacji oraz wykazane w metodyce wskaźniki biocenotyczne. Zasady ich obliczeń i analizy doktorant zaprezentował w rozdziale wcześniejszym.

W przypadku kormorana, zarówno w kolonii jak i na stanowisku kontrolnym we wszystkich terminach w obu latach badań istotnie więcej nicieni znajdowano w warstwie 0-10 cm niż w warstwie 10-20 cm. Niezależnie od terminu badań w warstwie 0-10 cm gleby z kolonii stwierdzano więcej nicieni bakteriożernych. Na ogół nie stwierdzono istotnych różnic w zagęszczeniu nicieni grzybożernych pomiędzy wariantami. W glebie z obszaru kolonii (w warstwie 0-10 cm) nie zaobserwowano nicienia roślinożernego, wszystkożernego i drapieżnego. Podobne zaburzenia opisano w warstwie 10-20 cm gleby z obszaru kolonii, gdy w glebach stanowiska kontrolnego w każdym terminie, warstwie i roku zaobserwowano pełną strukturę troficzną z udziałem wszystkich pięciu grup nicieni.

W toku badań w glebie z kolonii kormorana wystąpiły 23 rodzaje nicieni. Stwierdzono tam 18 rodzajów bakteriożernych, 3 grzybożerne oraz 2 roślinożerne. Na stanowisku kontrolnym nicienie reprezentowały wyższą różnorodność biologiczną i troficzną. W sumie odnotowano tu 47 rodzajów, z czego 21 bakteriożernych, 3 grzybożerne, 16 roślinożernych, 4 wszystkożerne oraz 3 drapieżne.

W dalszej części rozdziału doktorant precyzyjnie przeanalizował charakteryzujące nicienie obu wariantów siedliska, wskaźniki biocenotyczne. Wartości wskaźnika dojrzałości MI (*Maturity Index*) zespołów nicieni były niższe w glebie z kolonii kormorana niż na stanowisku kontrolnym w każdym terminie w obu latach. W kolonii, we wszystkich terminach stwierdzono także, niższe niż na stanowisku kontrolnym wartości CI (*Channel Index*) - wskaźnika drogi rozkładu materii organicznej.

Wartości wskaźnika zasobności były tymczasem zdecydowanie wyższe w kolonii w porównaniu do stanowiska kontrolnego, co utrzymywało się w każdym terminie i roku badań. Odmianą sytuację zaobserwowano w przypadku wskaźnika złożoności, jego wartości były ponownie wyższe na obszarze kontrolnym. Zarówno w pierwszym jak i drugim roku badań w obu siedliskach wszystkie punkty odzwierciedlające wartości obu wskaźników znalazły się w sektorze A. Doktorant podkreślił, że wskazuje to na duże zaburzenie w obu badanych środowiskach, jednakże o zdecydowanie większej intensywności na obszarze kolonii o czym świadczą wartości wskaźnika złożoności. W ostatnim zdaniu użyto prawidłowego określenia większe, w zdaniach poprzednich należałoby słowo „niższe” zastąpić słowem „mniejsze” a słowo „wyższe” słowem „większe”.

Na kolejnych stronach rozdziału wyniki pracy doktorskiej znajdujemy podobny układ opisu wyników badań z zakresu oddziaływania kolonii czapli siwej.

Rozdział „**Dyskusja**” został poprowadzony na dziesięciu stronach, stwarzając możliwość porównania wyników badań własnych i prezentowanych w publikacjach innych autorów. Osiągnięciem autora dysertacji jest poprawne odnoszenie swoich wyników do treści cytowanej literatury, zarówno pod kątem zgodności jak i rozbieżności. Fakt wykazania niezgodności niektórych wyników z uzyskiwanymi wcześniej wskazuje na to, że podjęty temat badawczy należy kontynuować. Dyskusja poprowadzona została interesująco, ale w części tekstu miejscami pojawiły się np. pomieszania czasu, w którym podjął rozważania Autor rozprawy, a także miejscami prowadzono dyskusję w formie osobowej zamiast bezosobowej (str. 71, 73, 75, 76).

Dyskusję kończy część określona przez doktoranta jako podsumowanie, w którym pisze: na podstawie wyników uzyskanych w dwuletnich badaniach stwierdzono, że zespoły nicieni z terenów kolonii lęgowych kormorana czarnego i czapli siwej różniły się od tych z obszarów kontrolnych pod względem zagęszczenia, składu rodzajowego, struktury troficznej oraz wskaźników biocenotycznych. Obserwowane różnice były bardziej wyraźne w przypadku kormorana czarnego, co może wynikać z różnic w biologii i ekologii obu gatunków ptaków. Założone hipotezy badawcze zostały zweryfikowane i potwierdzone:

- Zagęszczenie nicieni glebowych w glebie z obszaru kolonii było większe niż na stanowiskach kontrolnych;
- Skład rodzajowy oraz struktura troficzna zespołów nicieni glebowych były mniej zróżnicowane w glebach, które są narażone na oddziaływanie ptaków;
- Kilka rodzajów nicieni glebowych (głównie z grupy nicieni bakteriożernych) wykazywało bardziej wyraźną dominację na stanowiskach kolonii lęgowych ptaków w porównaniu do stanowisk kontrolnych;
- Stwierdzono, że większość zbadanych parametrów zespołów nicieni odzwierciedla zmiany w parametrach fizykochemicznych i mikrobiologicznych, które zachodzą w glebie z obszarów ptasich kolonii, co potwierdziło ich wartość bioindykacyjną.

Osobiście oczekiwałabym raczej konkretnie wyartykułowanych wniosków, które dałoby się wyprowadzić bezpośrednio z przeprowadzonych badań.

Praca doktorska zawiera także rozdział „**Literatura**”. Jak wspomniano wcześniej zapisano tu prawie 200 pozycji, co wskazuje, że Autor wykazał się umiejętnością przekazywania złożonych myśli, operując także pozycjami zgromadzonej literatury. Większość z pozycji została zapisana prawidłowo, zgodnie z wymogami edytorskimi (choć przynajmniej 20 z nich odbiega od przeważającego schematu, w którym nie zastosowano skrótu s. przed przywołaniem stron charakteryzujących poszczególne pozycje publikacyjne).

Podsumowanie

Podjęte przez Autora dysertacji doktorskiej badania zostały zrealizowane w okresie 2 lat. Praca została przygotowana czytelnie; generalnie uważam ją za starannie opracowaną, choć autorowi nie udało się ustrzec błędów w uporządkowaniu jej wszystkich fragmentów. Pragnę podkreślić, że pomimo wszystkich wykazanych wyżej uchybień, uzyskane i zaprezentowane przez autora wyniki badań są cenne i mogą znaleźć istotne zastosowanie przy kompilowaniu wiedzy o nicieniach jako organizmach przydatnych dla monitorowania zmian środowiska glebowego. Omawianą rozprawę doktorską uważam za wartościową i także szczegółowo przydatną w kilku aspektach utylitarnych. Przedstawione uwagi nie umniejszają jej wartości i w większości można je usunąć przy przygotowywaniu opracowania do druku.

Podsumowując, stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Dawida Kozackiego jest dziełem oryginalnym, postawione w niej problemy zostały zasadniczo rozwiązane. Rozprawa wnosi nowe dane do nauki w zakresie tematyki ważnej nie tylko w Polsce ale i znaczenie szerzej. Jej wartością

jest stosunkowo szerokie scharakteryzowanie zespołów nicieni w glebie z obszarów kolonii rybożernych ptaków wodno-błotnych, w porównaniu do gleb narażonych na niewielkie oddziaływanie tych ptaków. Przeprowadzone badania uzupełniają wiedzę w zakresie stosowania fauny glebowej w biomonitoringu środowiska.

WOBEC POWYŻSZEGO STWIERDZAM, ŻE PRZEDŁOŻONA MI DO RECENZJI PRACA PANA MGR DAWIDA KOZACKIEGO ZOSTAŁA PRZYGOTOWANA W OPARCIU O BOGATY, ORYGINALNY MATERIAŁ DOWODOWY I SPEŁNIA WYMOGI STAWIANE ROZPRAWOM DOKTORSKIM, ZAWARTE W ART. 17-20 „USTAWY O STOPNIACH NAUKOWYCH I TYTULE NAUKOWYM ORAZ STOPNIACH I TYTULE W ZAKRESIE SZTUKI” Z DNIA 14 MARCA 2003 ROKU.

TYM SAMYM WNIOSKIJĘ DO RADY NAUKOWEJ INSTYTUTU TECHNICZNO-PRZYRODNICZEGO W FALENTACH O PRZYJĘCIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ PANA MGR DAWIDA KOZACKIEGO PT. „NICIENIE GLEBOWE JAKO ORGANIZMY WSKAŹNIKOWE PRZEMIAN ZACHODZĄCYCH W GLEBIE Z OBSZARU KOLONII LĘGOWYCH PTAKÓW WODNO-BŁOTNYCH” I DOPUSZCZENIE DOKTORANTA DO DALSZYCH ETAPÓW PRZEWODU DOKTORSKIEGO.

Rzeszów, 30.01. 2020

prof. dr hab. Joanna Kostecka

