

Toruń, 1.10.2020 r.

dr hab. inż. Piotr Sewerniak, prof. UMK
Katedra Gleboznawstwa i Kształtowania Krajobrazu
Wydział Nauk o Ziemi i Gospodarki Przestrzennej
Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Małgorzaty Wiecheć pt. „*Właściwości gleb zróżnicowanych mikrosiedlisk w wybranych biogeocenozach rezerwatu Czarna Różga*”
wykonanej na Wydziale Leśnym Uniwersytetu rolniczego im. Hugona Kołłątaja
w Krakowie pod kierunkiem dr hab. inż. Jarosława Lasoty, prof. UR**

1. Przedstawienie podstawowych danych o Kandydatce

Pani Małgorzata Wiecheć uzyskała stopień magistra leśnictwa w 2014 r. w Uniwersytecie Rolniczym im. Hugona Kołłątaja w Krakowie. Następnie, w roku 2014, rozpoczęła w tej Uczelni studia doktoranckie, również na kierunku leśnictwo. Doktorantka w roku 2010 odbyła praktykę w Zespole Parków Krajobrazowych w Przemyślu, a w latach 2014-2015 odbyła staż w nadleśnictwie Krasiczyn. Z CV przedstawionego przez Kandydatkę wynika, że nie ubiegała się Ona wcześniej o nadanie stopnia doktora.

2. Uzasadnienie wyboru tematu pracy oraz cel badań

W swojej pracy doktorskiej Pani Małgorzata Wiecheć podjęła badania relacji przestrzennej zmienności właściwości gleb w odniesieniu do rzeźby terenu oraz zróżnicowania przestrzennego cech zbiorowisk roślinnych. Przedstawione w ocenianej pracy badania dotyczą interakcji zachodzących w układzie rzeźba terenu - właściwości gleby - cechy roślinności, co zostało ujęte w, moim zdaniem poprawnie sformułowanym celu badań, jako poznanie przestrzennego zróżnicowania właściwości gleb w powiązaniu z układem warunków mikroreliefu stwarzającego nisze do egzystencji roślin runa leśnego w trzech zespołach leśnych rezerwatu Czarna Różga. W świetle tak przedstawionego celu oraz zakresu przeprowadzonych badań tytuł dysertacji, tj. „*Właściwości gleb zróżnicowanych mikrosiedlisk w wybranych biogeocenozach rezerwatu Czarna Różga*” jest moim zdaniem zbyt wąski i nie oddaje w pełni szerokiego zakresu badawczego pracy. Ponadto mankamentem tak sformułowanego tematu jest również fakt, iż sugeruje on opisowy

charakter pracy, a nie jest on przedstawiony w formie problemu, czyli np. w kontekście wpływu rzeźby terenu na właściwości gleby i cechy fitocenozy oraz na interakcje między tymi elementami ekosystemu leśnego.

Wybór tematyki pracy zasługuje na pozytywną ocenę. Interakcje występujące między cechami siedliska leśnego a fitocenozą są wciąż nie w pełni rozpoznane, m.in. właśnie w kontekście czynnika topograficznego. Za dobry wybór oceniam przeprowadzenie badań na obszarze chronionym, w którym wpływ działalności człowieka, głównie w ramach prowadzonej gospodarki leśnej, na występującą naturalną zmienność przestrzenną cech gleby i roślinności jest ograniczony.

3. Ocena zastosowanych metod

Dużym walorem ocenianej pracy jest jej interdyscyplinarny charakter z zastosowaniem relatywnie szerokich badań pedologicznych oraz botanicznych, a także m.in. prac geodezyjnych (szczegółowa analiza mikrorzeźby na badanych powierzchniach za pomocą niwelatora) oraz statystycznej analizy wyników badań. Na szczególną uwagę zasługuje wykonanie przez Doktorantkę szerokiego zakresu analiz laboratoryjnych w pobranych prawie 200 próbkach glebowych, co było niewątpliwie zadaniem bardzo pracochłonnym. W pracy analizowano 30 niepełnych odkrywek glebowych oraz właściwości gleby w 75 powierzchniowych próbkach pobranych na poletkach przeznaczonych do szczegółowych badań relacji między mikroreliefem a cechami gleby i fitocenozy. Profile glebowe analizowano do ograniczonej głębokości 60 cm, co w świetle skupienia badań dotyczących roślinności na florze runa uważam za trafiony kompromis między pracochłonnością analiz glebowych a realizacją założonego celu badań. W mojej ocenie w przeprowadzonych badaniach zapewniona została reprezentatywność umożliwiającą ekstrapolację stwierdzonych w pracy prawidłowości na inne podobne ekosystemy leśne.

Podczas analizy zastosowanych metod nasuwają się następujące zagadnienia dyskusyjne wymagające komentarza Doktorantki:

- Kontrowersyjny jest przyjęty sposób poboru 75 próbek powierzchniowych na poletkach wytypowanych do badań szczegółowych. Autorka, bez szczegółowego omówienia przyjętej metodyki, ograniczyła się do podania informacji, że próbki te zostały pobrane z głębokości 0-10 cm. Czy jednak oznacza to, że próbki zostały pobrane jako próbki mieszane zawierające łącznie materiał z próchnicy nadkładowej (ektopróchnicy) i mineralnego stropu gleby? Szeroki zakres zawartości węgla organicznego wykazany dla tej warstwy (de facto błędnie nazywanej przez Autorkę

poziomem) sugeruje, że tak właśnie było. Pobór próbek gleby z warstwy o arbitralnie przyjętej miąższości, bez uwzględnienia poziomów genetycznych, jest co prawda często stosowany w odniesieniu do gruntów rolnych, jednak są to grunty najczęściej pozbawione ektopróchnicy, tak więc próbka pobierana jest w całości z poziomów mineralnych lub, np. w przypadku podmokłych łąk, w całości z poziomów organicznych. Tymczasem, ze względu na wyraźną odmienność właściwości materiału organicznego występującego w ektopróchnicy od właściwości, występującego poniżej, mineralnego stropu gleby, w badaniach prowadzonych w ekosystemach leśnych pobór próbek mieszanych obejmujących łącznie poziomy organiczne i mineralne jest bardzo kontrowersyjny. Badania relacji między cechami fitocenozy i gleby w ekosystemach leśnych standardowo prowadzi się w odniesieniu do konkretnego poziomu genetycznego (lub warstwy glebowej) będącego jednolitym pod względem występującego materiału (materiał organiczny lub mineralny). Taką metodykę stosuje się powszechnie w leśnych badaniach roślinno-pedologicznych, m.in. również w artykułach cytowanych przez Autorkę w pracy doktorskiej¹.

Biorąc pod uwagę, że, jak wskazują zawartości węgla organicznego, próbki z warstwy 0-10 cm były pobierane łącznie z próchnicy nadkładowej i mineralnego stropu gleby, mam pytanie o metodykę przygotowania próbek do analiz laboratoryjnych: czy materiał organiczny z ektopróchnicy był homogenizowany i następnie mieszany z mineralną częścią warstwy 0-10 cm, czy też zastosowano inną metodę uzyskania próbki finalnie przeznaczonej do analiz? W przypadku łącznego pobierania materiału organicznego i mineralnego jako jednej próbki mam również pytanie o metodykę określenia liczby agregatów w glebie: liczba agregatów o określonej wielkości była podawana na 10 g gleby – czy w masie tej uwzględniany był także materiał z próchnicy nadkładowej?

¹ Przykłady kilku takich prac:

- Błońska E., Lasota J., Zwydak M., Klamerus-Iwan A., Gołąb J. 2016. Restoration of forest soil and vegetation 15 years after landslides in a lower zone of mountains in temperate climates. *Ecological Engineering* 97: 503-515.
- Brożek S., Zwydak M., Lasota J., Różański W. 2011. Założenia metodyczne badań związków między glebą a zespołami roślinnymi w lasach. *Roczniki Gleboznawcze*. 62: 16-38.
- Pająk M., Błońska E., Szostak M., Gąsiorek M., Pietrzykowski M., Urban O., Derbis P. 2018. Restoration of Vegetation in Relation to Soil Properties of Spoil Heap Heavily Contaminated with Heavy Metals. *Water Air Soil Pollution* 229:392.
- Prusinkiewicz Z., Kowalkowski A. 1964. Studia gleboznawcze w Białowieskim Parku Narodowym. *Roczn. Glebozn.* 15: 161-304.
- Sewerniak P., Gonet S.S., Piernik A. 2009. Relations Between Features of Forest Floor Vegetation and Surface Soil Horizons Properties in Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) Stands in South-west Poland. *Pol. J. S Sci.* 42: 193-202.

- W analizie statystycznej uzyskanych wyników zastosowano m.in. analizę korelacji Pearsona. Właściwości gleby wykazują jednak często rozkład sugerujący analizę zmiennych za pomocą testów nieparametrycznych. Czy zatem badane zmienne spełniały warunki zastosowania testów parametrycznych?

4. Ocena układu rozprawy doktorskiej oraz jej formy i treści

Dysertacja obejmuje łącznie 146 stron i zawiera standardowo przyjęte elementy dla prac doktorskich, tj. rozdział Wstęp i cel badań; Przegląd literatury; Materiały i metody; Wyniki; Dyskusję oraz Podsumowanie. Tekst uzupełnia 56 rycin i 19 tabel. Po numerowanych częściach pracy zamieszczono szeroki spis wykorzystanej literatury (około 180 pozycji). Zwraca uwagę, że znaczna część z cytowanych prac napisana została w języku angielskim, co świadczy o swobodnym poruszaniu się Autorki pod względem analizy fachowych anglojęzycznych prac naukowych z zakresu podjętej tematyki badawczej. Na korzyść Doktorantki przemawia także fakt, że w spisie wykorzystanej literatury regularnie znajdują się prace wydane w 2020 r., co świadczy o uwzględnieniu w pracy aktualnego stanu wiedzy na poruszane tematy. W mojej ocenie literatura wykorzystana w pracy została właściwie dobrana przez Autorkę. Zabrakło mi jedynie klasycznej i bardzo wartościowej pozycji „Studia gleboznawcze w Białowieskim Parku Narodowym” (Roczn. Glebozn. tom 15, z. 2), w której Profesorowie Zbigniew Prusinkiewicz i Alojzy Kowalkowski podjęli podobną tematykę do badań Doktorantki. Z pewnością wskazana praca będzie przydatna podczas ewentualnego przygotowywania publikacji. Dysertację kończą tabele stanowiące załączniki, w których przedstawiono surowe dane badawcze uzyskane przez Autorkę. Mankamentem tej części pracy jest brak w tabelach I-III podanych nazw poziomów, których dotyczą wyniki przedstawiane w kolejnych kolumnach, a podano jedynie głębokość zalegania tych poziomów w profilu glebowym. Szkoda również, że dopiero w załączniku podano głębokości zalegania poziom wody gruntowej na poszczególnych powierzchniach. Wydaje się, że, ze względu na stwierdzony w pracy istotny wpływ czynnika wilgotnościowego na przestrzenne zróżnicowanie zarówno właściwości gleby, jak i cech runa, głębokość ta mogła zostać uwzględniona jako zmienna w przeprowadzonych analizach.

Wyniki, a także Dyskusję opracowano w sposób dwutorowy – najpierw odnosząc się do omówienia bądź dyskusji wyników w makroskali, tj. w nawiązaniu do różnic we właściwościach gleby i cechach fitocenozy pomiędzy analizowanymi zespołami leśnymi, natomiast następnie w mikroskali, to znaczy z uwzględnieniem wpływu mikroreliefu w obrębie poszczególnych zespołów. Takie rozwiązanie, utrzymane konsekwentnie w obu tych

rozdziałach uważam za dobry pomysł. W rozdziale Wyniki Autorka z sukcesem poradziła sobie z zaprezentowaniem dużej liczby uzyskanych rezultatów badań. Pewnym niedosytem tego rozdziału jest natomiast brak szerszego uwzględnienia w badaniach wyników szczegółowej niwelacji terenu wykonanej na badanych powierzchniach. Czytelnik oczekuje, że rezultaty tych pomiarów będą wykorzystane w rozdziale Wyniki, tymczasem okazuje się, że prace te zostały wykorzystane jedynie do wyznaczenia na badanych powierzchniach trzech analizowanych wariantów położenia (wyniesienia, powierzchnie płaskie i zagłębienia terenu). Wydaje się jednak, że do wyznaczenia tych wariantów niekoniecznie niezbędne było wykorzystanie niwelatora. Jest to jednak moje przypuszczenie, gdyż podczas opisu poletek badawczych Autorka nie podała chociaż średniej różnicy wysokości pomiędzy poszczególnymi wariantami położenia w obrębie powierzchni szczegółowych. Informacja ta przydałaby się tym bardziej, że w dyskusji (na s. 110) Doktorantka nawiązuje do wyników innych badań, w których opisano wpływ konkretnych, podanych w cm, różnic w mikroreliefie na strukturę roślinności.

Moje inne uwagi dyskusyjne odnoszące się do układu oraz formy i treści ocenianej pracy są następujące:

- Rycina 2, przedstawiająca fragment mapy geomorfologicznej okolic badanego terenu, niewiele wnosi do pracy, gdyż nie zaznaczono na niej lokalizacji badanego rezerwatu (de facto jest on położony poza zasięgiem przedstawionego fragmentu mapy). Znacznie korzystniejsze z punktu widzenia przedstawienia tła geomorfologicznego przeprowadzonych badań byłoby zamieszczenie nawet silnie zgeneralizowanej mapy geologicznej badanego rezerwatu wykonanej na podstawie map Szajna lub Zielińskiego, na treść których powołuje się Autorka na s. 30.
- Na rycinie 5 przydałoby się wyjaśnienie w legendzie zastosowanych barw w wykonanym przekroju oraz przedstawienie skali poziomej i pionowej.
- Biorąc pod uwagę, iż rzeźba terenu jest elementem kluczowym dla przeprowadzonych badań, szkoda że Autorka, na rycinie 3 przedstawiającej lokalizację powierzchni badawczych, nie przedstawiła tej rzeźby, np. za pomocą warstwic ze szczegółowej mapy topograficznej lub wykorzystując numeryczny model rzeźby terenu.
- W opisach gleb powierzchni badawczych, zarówno w tekście, jak i w załączniku, pominięto podzoiom surowinowy (O1), który z pewnością musiał występować w wielu spośród analizowanych punktów badawczych. Np. na s. 40 Autorka pisze, że

„Na powierzchni wykształca się poziom butwinowy...”, trudno sobie jednak wyobrazić, aby nie występował on pod poziomem surowinowym.

- Wobec braku informacji w rozdziale Materiał i metody mam pytanie w jaki sposób uzyskano wyniki wilgotności dla poziomów organicznych gleb przedstawione w tabelach 1, 3 i 5.
- W tabelach prezentujących wyniki analiz laboratoryjnych gleby brakuje informacji o gęstości objętościowej badanych poziomów, choć oznaczenie to zastało wykonane przez Autorkę.
- Dyskusja, przedstawiona na 12 stronach, pozostawia niedosyt. Co prawda treść tego rozdziału dowodzi, że Autorka sprawnie porusza się po analizowanych zagadnieniach pod względem porównania uzyskanych wyników z rezultatami uzyskanymi przez innych badaczy, jednak niektóre wątki zasługujące na uwagę zostały w tym rozdziale potraktowane powierzchownie lub nawet pominięte. Dla przykładu wątek wielkości agregatów nie został nawet krótko skomentowany w Dyskusji, choć, jak wykazano w rozdziale Wyniki, ta cecha gleby miała w zespole *Fraxino-Alnetum* istotnie statystycznie znaczenie dla przeprowadzonych badań. Innym przykładem są rezultaty zaprezentowane na s. 99-102 rozdziału Wyniki, przedstawiające zależności między florystycznym wskaźnikiem trofizmu Zarzyckiego a właściwościami gleby odnoszącymi się do jej żyzności. Wątek ten został zupełnie przemilczany w Dyskusji, co sprawia wrażenie, iż mógłby on zostać całkowicie pominięty w pracy. Mankamentem Dyskusji są także występujące powtórzenia prezentacji rezultatów badań, co fragmentami upodabnia go do rozdziału Wyniki. Przykładem takich powtórzeń mogą być np. wiersze 4-10 od góry na s. 110, czy 7-15 od góry na s. 112.
- Dyskusyjna jest interpretacja przez Autorkę kontrowersyjnego wyniku uzyskania wyższych zawartości węgla organicznego na wyniesieniach w porównaniu z zagłębieniami terenu w zespole *Fraxino-Alnetum* (s. 108). Jej argumentacja, że wynika to z koncentracji korzeni w wyniesionych kępach drzew jest częściowo przekonywująca. Chciałbym jednak poznać opinię Autorki na temat potencjalnego wpływu przyjętej metodyki poboru próbek (warstwa 0-10 cm bez uwzględnienia poziomów genetycznych) na taki rezultat, gdyż na wyniesieniach miąższość próchnicy nadkładowej mogła być większa niż w zagłębieniach, co mogło wpłynąć na uzyskane wyniki. Niestety, zarówno w tekście manuskryptu, jak i w załączniku,

brak informacji o miąższości całego poziomu organicznego w punktach badawczych. Swoją drogą szkoda, że Doktorantka nie przedstawiła tej ważnej z punktu widzenia przeprowadzonych badań cechy gleby na rycinach obrazujących zmienność miąższości poziomu O na badanych powierzchniach – analogicznie jak np. w odniesieniu do zmienności przestrzennej zawartości węgla np. na rycinie 23.

- Rozdział Podsumowanie składa się z 14 wynikających z przeprowadzonych badań wniosków. Ze względu na swoją formę (wypunktowane wnioski), moim zdaniem, trafniejszą nazwą tego rozdziału byłoby nazwanie go nie „Podsumowanie”, lecz „Wnioski”.
- W niektórych fragmentach tekstu (np. w rozległych fragmentach dyskusji) Autorka, w moim odczuciu, zbyt rzadko wyodrębniła paragrafy oddzielające poszczególne wątki, co ułatwiłoby percepcję tekstu czytającemu.
- W podrozdziale Dyskusji „Relacje pomiędzy roślinnością badanych fitocenoz a mikroreliefem i mikrosiedliskami” Autorka skupiła się przede wszystkim na interpretacji różnic w składzie gatunkowym występującym w poszczególnych położeniach reliefu pomiędzy badanymi zespołami leśnymi. Rozdział ten jest więc niespójny z konwencją przedstawiania wyników dotyczących tego zagadnienia w Wynikach. Mianowicie w podrozdziale Wyników „Zależność występowania roślinności od warunków mikrosiedliskowych” Doktorantka skupiła się na przedstawieniu różnic w składzie gatunkowym runa w zależności od położenia w mikroreliefie w obrębie poszczególnych zespołów, a nie pomiędzy nimi.

Generalnie, praca doktorska Pani Małgorzaty Wiecheć została napisana poprawnie pod względem stylistycznym. Jest ona napisana językiem bardzo precyzyjnym, co wskazuje na opanowanie techniki pisania prac naukowych przez Autorkę. Formułuje Ona swoje poglądy w sposób jasny i zrozumiały, a przy tym dość zwięzły, stąd pracę czyta się dobrze. Doktorantka nie ustrzegła się jednak drobnych błędów edytorskich i językowych. Z obowiązku recenzenta chciałbym wymienić najważniejsze z nich:

- Zgodnie ze słownikami poprawnej polszczyzny wyrażenie „w porównaniu do”, pojawiające się wielokrotnie w pracy (np. na str. 46, 72, 79) jest niepoprawne. Powinno być: „w porównaniu z”.

- Wyrażenie „Objęte badaniami fitocenozy stanowią katnę siedlisk” na s. 34 jest niepoprawne pod wzgldem terminologicznym. Powinno byc np.: „Objęte badaniami fitocenozy położone są w obrębie katny”.
- Gdzieniegdzie, np. w kilku miejscach na s. 13, Autorka niepoprawnie stosuje spację po wartości liczbowej, a przed jednostką „%”.
- Rycina 2 oraz ryciny 23-30 oraz 31-38 są umieszczone w tekście zbyt późno (nie została zachowana zasada umiejscowienia ryciny w pierwszym możliwym miejscu po odniesieniu do ryciny w tekście, co sprawia, że czytelnik jest zmuszony do szukania odpowiedniej ilustracji w dalszej części manuskryptu). Z kolei ryciny 15, 16 i 17 są umiejscowione zbyt wcześnie (przed odnośnikiem do niej w tekście).
- W wierszu 10 od góry na s. 72 powinno być odniesienie do tabeli 16, a nie do ryc. 28 i 29.
- Na rycinach 23-30 powinna być podana jednostka prezentowanych wartości.
- Tzw. „literówek” w pracy jest relatywnie mało, jednak są miejsca (np. pierwszy akapit na s. 25), w których ich nagromadzenie jest dość duże.

5. Ogólna ocena pracy

Pani mgr Małgorzata Wiecheć w swojej pracy doktorskiej podjęła wymagające dużego nakładu czasu badania interdyscyplinarne, w których wykazała się znajomością zagadnień zarówno gleboznawczych, jak i botanicznych oraz fitosocjologicznych. Ponadto wykazała się umiejętnością logiczną i dobrze umotywowanej interpretacji relacji występujących pomiędzy poszczególnymi komponentami badanych ekosystemów leśnych, co wykonała w oparciu o własne przemyślenia oraz sugestie sformułowane w licznie cytowanych pozycjach literatury. Doktorantka szczegółowo rozpoznała zależności między uwarunkowaniami topograficznymi a przestrzennym zróżnicowaniem właściwości gleb oraz cechami fitocenozy w badanym rezerwacie. Poza wartością naukową uzyskane wyniki badań z pewnością będą miały zastosowanie praktyczne, jak choćby stanowiąc solidną bazę do monitorowania dynamiki zmian ekosystemów rezerwatu Czarna Różga w przyszłości. W tym celu jednak, podczas publikacji uzyskanych wyników proponuję bardziej szczegółowo przedstawić lokalizację analizowanych powierzchni badawczych na terenie rezerwatu (np. za pomocą współrzędnych geograficznych), co umożliwi ich precyzyjne odnalezienie w przyszłości.

Za najważniejsze zalety rozprawy doktorskiej Pani mgr Małgorzaty Wiecheć uważam:

- umiejętne poruszanie się Autorki w interdyscyplinarnej tematyce swoich badań i rozwiązanie wieloaspektowego, oryginalnego problemu naukowego za pomocą szerokiego spektrum narzędzi badawczych,
- krytyczne podejście do rezultatów badań i ich dyskusję w odniesieniu do bogatej, w dużej mierze anglojęzycznej, literatury,
- stworzenie rzetelnej i bogatej bazy danych do monitorowania dynamiki zmian ekosystemów rezerwatu Czarna Różga w przyszłości.

Podsumowując, należy stwierdzić, że rozprawa doktorska Pani mgr inż. Małgorzaty Wiecheć pt. „Właściwości gleb zróżnicowanych mikrosiedlisk w wybranych biogeocenozach rezerwatu Czarna Różga” jest udaną próbą wieloaspektowego rozwiązania problemu naukowego i tym samym wnosi istotny wkład do stanu wiedzy na temat funkcjonowania ekosystemów leśnych, w obrębie dziedziny nauk rolniczych, w dyscyplinie leśnictwo. Wykorzystanie interdyscyplinarnego warsztatu badawczego oraz szerokich danych wynikowych wraz z ich solidną i wielowątkową analizą osadzoną w dobrej znajomości literatury, świadczą niewątpliwie o bardzo dobrym opanowaniu warsztatu badawczego przez Doktorantkę. Przedstawione we wcześniejszych częściach recenzji uwagi krytyczne i dyskusyjne, choć wymagają wyjaśnienia przez Doktorantkę, nie wpływają w mojej ocenie istotnie na wartość naukową uzyskanych wyników oraz na ogólnie wysoką ocenę całej pracy. Uwagi te powinny zostać natomiast rozważone przez Autorkę podczas przygotowywania ew. publikacji uzyskanych wyników badań.

6. Wniosek końcowy

Biorąc pod uwagę powyższą ocenę, należy stwierdzić, że recenzowana praca spełnia ustawowe kryteria stawiane rozprawom doktorskim, wynikające z art. 13 ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach i tytułach naukowych (Dz. U z 2017 r., poz. 1789 ze zm.) w zw. z art. 175 i 176 ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. poz. 1669 ze zm.) i może stanowić podstawę jej obrony publicznej. W związku z tym wnoszę o dopuszczenie Panią mgr inż. Małgorzatę Wiecheć do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Piotr Sewerniak

dr hab. inż. Piotr Sewerniak, prof. UMK