



Olsztyn, 17.11.2023

dr hab. inż. Ewa Dragańska, prof. UWM  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Katedra Gospodarki Wodnej i Klimatologii  
Plac Łódzki 2, 10-719 Olsztyn  
tel. 89 523-35-23  
e-mail: ewad@uwm.edu.pl

**Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Ewy Władysławy Aniol  
pt. „Wpływ zanieczyszczeń powietrza i warunków meteorologicznych  
na widzialność poziomą w Polsce”**

## **1. Przedmiot i podstawa formalna recenzji**

Niniejsza recenzja została wykonana w odpowiedzi na pismo z dnia 25.09.2023 r. (IIŚ 49/2023) sporządzone przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Pana prof. dr hab. inż. Janusza Kubraka. Promotorem rozprawy jest Pan dr hab. inż. Grzegorz Majewski, prof. SGGW z Instytutu Inżynierii Środowiska SGGW w Warszawie, promotorem pomocniczym jest dr Dorota Kula z Instytutu Inżynierii Lądowej SGGW w Warszawie.

## **2. Charakterystyka i ocena formalna rozprawy doktorskiej**

### Wybór tematu pracy i jego zasadność

Jakość i ochrona powietrza atmosferycznego to obecnie jedne z najważniejszych wyzwań o charakterze globalnym, związane między innymi z ochroną klimatu. Przedstawiona do oceny praca stanowi analizę niezwykle istotnego splotu zagadnień na pograniczu meteorologii i inżynierii środowiska.

Doktorantka podjęła bardzo interesującą tematykę mianowicie wykorzystanie pomiarów widzialności do określenia czy też uzupełnienia danych o stanie jakości powietrza



atmosferycznego. Przeprowadzone badania stanowią istotne źródło informacji na temat zależności między parametrami meteorologicznymi oraz zanieczyszczeniem powietrza i związku z widzialnością i są tym bardziej cenne, gdyż opracowań tego typu, szczególnie w literaturze krajowej jest niewiele. Potwierdza to zasadność wyboru tematu pracy oraz nowatorski charakter podjętych badań.

#### Ocena formalna i merytoryczna

Przedstawioną do oceny pracę skonstruowano w oparciu o powszechnie uznane wzorce dotyczące dysertacji na stopień doktorski. Recenzowana rozprawa liczy 174 strony tekstu z wykazem literatury, przepisów prawnych i adresów stron internetowych oraz spisem tabel, rysunków i wykresów, a także streszczeniem rozprawy w języku polskim i angielskim. W pracy odwołano się do 257 pozycji literatury, z czego około 90% stanowią artykuły angielskojęzyczne. Opracowanie zawiera sześć rozdziałów, w tym: „Wstęp, Przegląd literatury, Charakterystyka obszaru badań, Materiał źródłowy i metodyka badań własnych, Wyniki badań własnych oraz Podsumowanie i wnioski”. We wszystkich rozdziałach poza „Wstępem” i „Podsumowanie i wnioski” Autorka wydzieliła podrozdziały, co miało na celu usystematyzowanie prezentowanych treści pracy. Należy stwierdzić, że układ, struktura, kolejność poszczególnych rozdziałów odpowiadają stawianemu celowi i zakresowi rozprawy.

Autorka we wstępie wprowadza w tematykę rozprawy podkreślając znaczenie badań jakości powietrza oraz problemy związane z monitorowaniem stanu powietrza, wskazując, że wykorzystanie pomiarów widzialności może posłużyć jako wskaźnik zanieczyszczenia powietrza. Sformułowano tu hipotezę badawczą oraz trzy cele badawcze umożliwiające zweryfikowanie postawionej tezy.

Postawiona hipoteza badawcza brzmi: „Istnieje związek pomiędzy zanieczyszczeniami powietrza, parametrami meteorologicznymi i innymi czynnikami a widzialnością na tyle ścisły, że można go wykorzystać do prognozowania stężeń zanieczyszczeń w rejonach nieobjętych monitoringiem”.

Poddaję pod rozważenie kwestię przeredagowania hipotezy badawczej i usunięcia terminu „inne czynniki”. Określenie to jest zbyt ogólne (o jakie czynniki chodzi, czego dotyczą?, to określenie nieprecyzyjne), i w mojej opinii, w takiej formie nie powinno być użyte ani w postawionej hipotezie ani w jednym ze sformułowanych celów badawczych.



Przegląd literatury jest zaprezentowany systematycznie z podziałem na osiem podrozdziałów, w których omawiane są wyodrębnione zagadnienia. Z przeglądu, czytelnik wyniesie wiedzę dotyczącą między innymi: definicji widzialności i sposobów jej pomiarów, elementarnych zagadnień związanych ze źródłem i rodzajami zanieczyszczeń oraz normami i kryteriami oceny jakości powietrza, a przede wszystkim z analizą literatury światowej i krajowej dotyczącej zagadnień wpływu zanieczyszczeń powietrza i ich składu chemicznego na widzialność, zależnościami między warunkami meteorologicznymi a widzialnością oraz wykorzystaniem widzialności do oceny jakości powietrza.

Przedstawiony przegląd literatury posiada odpowiedni ładunek wiedzy merytorycznej jednak sposób przeprowadzenia przeglądu literatury w mojej ocenie jest nieuporządkowany, autorka wielokrotnie powraca do tego samego wątku tematycznego i to sprawia wrażenie przekazywania treści w sposób nieco chaotyczny oraz z wieloma powtórzeniami. Większej uwagi i precyzji wymaga też formułowanie myśli i ich przekazywanie w zdaniach. W mojej ocenie Autorka często stosuje tzw. „skrót myślowy” co powoduje, że prezentowane treści stają się co najmniej mało czytelne. Przytoczę kilka przykładów:

- str. 20,- „Początkowo w meteorologii pojęcie widzialności było wielkością subiektywną” – chodzi raczej o sposób pomiaru tego parametru a nie definicję;
- str. 36, (wers 10 od dołu) - „W rzeczywistości zmniejszenie widzialności jest bardziej prawdopodobne z powodu rozpraszania światła przez hydrometry” – hydrometr to urządzenie, z całą pewnością Autorka miała na myśli hydrometeory;
- str. 38, (wers 5 od dołu) – „W środowisku poza epizodycznymi źródłami zanieczyszczeń, meteorologia jest głównym czynnikiem powodującym ograniczoną widzialność” – meteorologia to nauka, zapewne chodzi o elementy meteorologiczne;
- str. 44, (wers 18) – „W Kielcach brak jest dostatecznej ilości badań i literatury, która skupiłaby się ...” – wydaje się, że badania i literatura w Kielcach są raczej na odpowiednim poziomie a Doktorantka myślała o niedostatecznej ilości literatury opisującej przedmiotowe zagadnienie na obszarze Kielc.

Kwestie dotyczące niedociągnięć pracy natury „technicznej” zostały omówione w dalszej części recenzji.

W kolejnym rozdziale Autorka dokonała opisu obszaru badań a więc szczegółowo scharakteryzowała wybrane do celów realizacji pracy stanowiska pomiarowe stacji



monitoringu jakości powietrza w Białymstoku, Warszawie, Lublinie, Kielcach, Katowicach, Krakowie i Zakopanem, uzasadniając również wybór przedmiotowych stacji. Dokonując opisu stanowisk pomiarowych uwzględniono szeroki wachlarz warunków lokalnych (m. in. tło gospodarcze, społeczne, demograficzne, ekonomiczne) i topograficznych. Autorka uwzględniła również podział fizyczno-geograficzny Polski, można domyślić się, że jest to podział wg Kondrackiego, natomiast takiej informacji nie udało mi się doszukać w tekście.

W rozdziale pracy pt. „Materiał źródłowy i metodyka badań własnych”, Autorka wydzieliła cztery podrozdziały. W trzech podrozdziałach ( 4.1; 4.2; 4.3) omówione zostały zagadnienia związane z monitoringiem jakości powietrza i metodyką pomiarów zanieczyszczeń (w tym składu pierwiastkowego i zawartości OC i EC w pyłe PM<sub>1</sub>) oraz pomiarami parametrów meteorologicznych. Omówiona też została baza danych (pod kątem ich liczebności i kompletności w okresie badań czyli za lata 2010-2019) dotycząca parametrów meteorologicznych i wyników pomiarów stężeń zanieczyszczeń, które wykorzystano do realizacji pracy. Autorka zamieściła tu również tabelę (tab. 9) zawierającą podstawowe informacje dotyczące rodzaju wykonywanych pomiarów w poszczególnych stacjach monitoringu jakości powietrza. Proponuję te informacje zamieścić w rozdziale wcześniejszym, w którym dokonano szczegółowej charakterystyki stacji monitoringu.

W podrozdziale 4.4. „Wybrane narzędzia wykorzystane w analizach statystycznych” Doktorantka prezentuje narzędzia statystyczne, którymi posługiwała się w analizie wyników badań, mianowicie analizę korelacji Pearsona, analizę regresji, metody uczenia maszynowego w tym analizę skupień, metodę lasów losowych oraz metodę graficznej analizy współzależności w oparciu o program Gephi. Na podkreślenie zasługuje fakt, że Doktorantka do analizy wyników swoich badań wykorzystwała również nowe, czy też mniej popularne narzędzia statystyczne, które umożliwiają osiągnięcie zakładanych celów, oraz że odwołując się do literatury związanej z tematyką badawczą uzasadniła wybór zastosowanych narzędzi statystycznych.

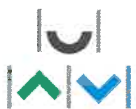
W przedmiotowym podrozdziale Autorka przedstawiła elementarną wiedzę dotyczącą analizy korelacji i regresji (w tym tę dotyczącą współczynnika korelacji i determinacji, zakresach ich wartości i zasadach interpretacji uzyskanych wartości współczynników). W odniesieniu do analizy skupień przekazane są informacje dotyczące istoty tej metody, która polega na tworzeniu skupień obiektów możliwie najbardziej



podobnych do siebie w obrębie danego skupienia i jednocześnie najmniej podobnych do obiektów należących do innych skupień. Z tego fragmentu rozdziału dowiemy się tylko, że do opracowania danych w rozprawie doktorskiej wybrano w programie Statistica metodę krokową wsteczną (str. 78, wers 9 od góry). Nieco więcej informacji z zakresu metodyki badań zamieszczonych jest we fragmencie tekstu (str. 80-82) dotyczącym opisu metody lasów losowych. Doktorantka przekazuje tu podstawowe informacje o metodzie z uzasadnieniem jej zastosowania w badaniach, choć prezentując wzory miar predykcji (czułość, specyficzność i dokładność) nie zamieszcza do nich objaśnień. Dowiadujemy się też, że do przewidywania widzialności zastosowano model klasyfikacyjny i ranking ważności zmiennych określono w 7 klasach widzialności uwzględniając wybrane parametry meteorologiczne i parametry jakości powietrza oraz dodatkowe zmienne jak m.in. gęstość zaludnienia czy porę roku. Kolejny podrozdział dotyczący opisu analizy współzależności z wykorzystaniem programu Gephi to instrukcja obsługi oprogramowania, natomiast ostatnie dwa zdania tego opisu (str. 83) można uznać za treści metodyczne.

Metodyka badań to bardzo szczegółowa informacja, wręcz instrukcja czy też „przepis” postępowania krok po kroku dotyczący analizy wyników badań. Zaprezentowane w takiej formie treści, dotyczące informacji o zastosowanych w analizie wyników badań metodach czy narzędziach statystycznych trudno uznać za pełny opis metodyki badań. Oczywiście przedstawione uwagi nie oznaczają, że praca pozbawiona jest metodyki badań. Została ona zaprezentowana ale w różnych częściach pracy, natomiast nie w rozdziale, którego tytuł brzmi „...metodyka badań”. Taki układ wymusza konieczność wyszukania informacji metodycznych w całej pracy. W mojej opinii wskazane jest przeredagowanie pracy tak by wszystkie treści dotyczące metodyki badań znalazły się w dedykowanym tym zagadnieniom rozdziale. Z całą pewnością będzie to poczynione w czasie przygotowania pracy do druku i w taki skonsolidowany sposób metodyka badań będzie zaprezentowana w trakcie obrony pracy.

Kolejny rozdział dysertacji to „Wyniki badań własnych”, w którym Doktorantka w wydzielonych podrozdziałach opisuje wyniki badań a także prezentuje metodykę badań związaną z omawianymi treściami. To właśnie tu zawarta jest zdecydowana większość treści metodycznych pracy. Podane zostają informacje: o zastosowanych testach normalności rozkładu danych, o przeprowadzonych analizach statystycznych (analiza danych dotyczących



poziomu stężen zanieczyszczeń powietrza, wyznaczaniu korelacji między widzialnością a wybranymi zanieczyszczeniami powietrza i parametrami meteorologicznymi) w ujęciu całego sezonu, sezonu chłodnego i ciepłego i kryteriach wydzielenia tych sezonów, czy też o zbiorze zmiennych objaśniających budujących równania regresji oraz że analizę skupień wykonano metodą k-średnich. W przypadku analizy skupień nie podano dość istotnych informacji, mianowicie co było podstawą do wydzielenia liczby skupień oraz czy dopełniono procedury odpowiedniego przygotowania danych, które w tej metodzie polega na standaryzacji lub normalizacji danych. Oczywiście zakładam że ten etap został wykonany i jest to tak oczywiste postępowanie, że informacja ta umknęła uwadze Autorki.

Omówienie wyników zostało przeprowadzone zgodnie z przyjętą przez Autorkę kolejnością nawiązującą do etapów prowadzonych badań i analiz. Doktorantka dokonuje charakterystyki danych pomiarowych z wykorzystaniem podstawowych statystyk opisowych, omawia związki widzialności z parametrami meteorologicznymi oraz wybranymi zanieczyszczeniami powietrza, które ustalono w analizie korelacji i regresji. Interesujące wyniki uzyskano dzięki analizie regresji. Zbudowane modele, oczywiście w niektórych lokalizacjach, w dosyć dużym stopniu wyjaśniają zmienna zależną, którą jest widzialność. Zachęcam Doktorantkę do podjęcia próby weryfikacji zbudowanych modeli regresji na materiale niezależnym, tym samym do oceny ich zdolności predykcyjnej co byłoby odpowiedzią na postawiony cel badań. Bardzo ważnych informacji dostarczyła też analiza z wykorzystaniem lasów losowych, mianowicie pozwoliła na ustalenie hierarchii ważności czynników mających wpływ na widzialność w zależności od jej zasięgu. Z całą pewnością, co również stwierdza Autorka, takie analizy należą do jednych z pierwszych w naszym kraju i wymagają kontynuacji. Bardzo ważny i unikatowy charakter mają też wyniki badań związane z analizą wpływu składu chemicznego pyłu  $PM_{10}$  na widzialność.

Wielowątkowy sposób omawiania wyników (prezentowanie treści metodycznych, omawianie wyników i ich dyskusja oraz próba uzasadnienia co mogło być przyczyną takich wyników), powodują, że w niektórych fragmentach tego rozdziału najistotniejsze informacje dotyczące uzyskanych wyników schodzą na nieco dalszy plan (mimo, że w badaniach uwzględniono 7 stacji, np. omawianie wyników dotyczące stężenia  $NO_2$  ograniczono tylko do analizy wyników w Katowicach i Krakowie, podobnie przy omawianiu wyników korelacji, gdzie prezentację wyników ograniczono do sytuacji w Kielcach, Warszawie i Katowicach).



Poza tym próby wyjaśnienia przez Autorkę zaistniałego stanu rzeczy mogą prowadzić do daleko idących, moim zdaniem nieupoważnionych stwierdzeń, które nie mają uzasadnienia ani w przeprowadzonych badaniach ani w cytowanej literaturze. Przykładem niech będzie próba wyjaśnienia i powiązania niskiej wartości współczynnika determinacji równania regresji zbudowanego dla Zakopanego z tzw. „szarą strefą” w turystyce ( str. 107, wers 15 od dołu).

Inne sugestie i uwagi, które nasunęły mi się w czasie lektury tego rozdziału to:

- tab. 11, 12, 13 w których prezentowane są wyniki dotyczące stężenia odpowiednio pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> oraz SO<sub>2</sub> – w celu pełniejszej informacji rozważyć uzupełnienie danych o liczbie przypadków z przekroczenia norm;

- tab. 12 i 13 – poprawnie zapisać tytuły tabel (pył zawieszony NO<sub>2</sub> i SO<sub>2</sub> ?);

- w rozdziale 5.1.2 - w celu dokonania analizy wartości średniorocznych stężeń analizowanych zanieczyszczeń rozważyć wykonanie wykresów oddzielnie dla każdej stacji. Umożliwi to wyznaczenie linii oraz równań trendów i określenie istotności tych zmian, tym samym da to większe podstawy do wskazania tendencji czy trendu związanego ze zmianą poziomu zanieczyszczeń w poszczególnych stacjach. Zamieszczenie danych dla wszystkich stacji na jednym wykresie i ich analiza uniemożliwia prawidłową ocenę sytuacji;

- tab. 15 – zamieszone informacje w tej tabeli dotyczą średnich rocznych wartości parametrów meteorologicznych i tak powinien brzmieć tytuł tabeli (jest „podstawowe średnioroczne statystyki meteorologiczne);

- w przypadku omawiania wyników z wykorzystaniem analizy skupień sugeruję zaznaczenie na wykresach wartości euklidesowej (z nagłówka wykresu można wywnioskować, że to było podstawą do wydzielenia skupień) i kolejności wyznaczonych skupień co ułatwi ich identyfikację. Na wykresach trudno ustalić podawaną przez Autorkę liczbę skupień (np. dla Lublina, Zakopanego czy Białegostoku). Zaprezentowane w takiej formie diagramy są mało czytelne (tytuły wykresów 19-25 nieprecyzyjne, co oznaczają symbole na osi poziomej ?). Poza tym proponuję też nie wprowadzać terminu „lato”, „zima” tylko pozostać przy ustalonych terminach „sezon chłodny” i „sezon ciepły” bo takie okresy na potrzeby analizy danych zostały przyjęte.

Istotę finalnej części rozprawy, stanowi weryfikacja postawionych celów badawczych w postaci syntetycznych, uporządkowanych wniosków końcowych, które zawierają to co w



pracy zostało dowiedzione. Doktorantka sformułowała 14 wniosków, które odpowiadają kolejności wykonywanych analiz i wyników badań. W mojej opinii wnioski w pracy zostały zaprezentowane w zbyt rozbudowanej formie (np. wnioski 9,10,11,12) są zbyt szczegółowe, nawiązujące formą do omawiania wyników (np. wniosek 6, 7, 8), a niektóre niepotrzebnie zawierają elementy dyskusji wyników (np. wniosek 1). Jest to tym bardziej zastanawiające, gdyż przeprowadzone badania i uzyskane wyniki dają podstawę i upoważniają do sformułowania ogólnych konkluzji określających osiągnięcia badawcze. Mam nadzieję, że wnioski w przeredagowanej wersji zostaną przedstawione w czasie obrony pracy.

#### Uwagi o charakterze stylistycznym i edytorskim

W pracy nie udało się uniknąć potknięć natury stylistycznej czy edytorskiej, które zostaną zapewne wyeliminowane w trakcie przygotowania treści pracy do druku dlatego też nie będą one szczegółowo omówione w niniejszej recenzji a jedynie zasygnalizowane ze wskazaniem przykładów takich uchybień:

- nieprecyzyjne formułowanie zdań oraz myśli w zdaniach - str. 43, (wers 11), rozdz. Charakterystyka obszaru badań – „Miasto (dot. Białegostoku, przyp. recenzenta) jest uważane za polski symbol czystego środowiska a nawet jest nazywane Zielonymi Płucami Polski” – Zielone Płuca Polski to obszar północno-wschodniej Polski na którym leży Białystok;

- brak odniesień w tekście pracy do zamieszczonych tabel (np. tab. 1, 2 i 3 w rozdziale „przegląd literatury”;

- dołożyć starań aby tabele zamieszczane w tekście nie były dzielone, jeśli taka konieczność zaistnieje stosować przyjęte w tym celu zasady wydawnicze;

- umieszczanie objaśnień do tabel w tekście (np. tab. 17-23); a nie jako przypisy pod tabelą (np. tab.26, 27-29)

- pojawiające się przypadki niepełnego sposobu zapisu w przypadku powoływania się na akty prawne (np. brak danych dotyczących opublikowania takiego aktu). Jest to zastanawiające, gdyż Doktorantka zna te zasady i zastosowała je w rozdz. 4;

- brak w spisie literatury pozycji cytowanych w pracy (np. str. 41; Deng i in., 2008, Watson 2002; Cao i in., 2012; Wang i in., 2013);

- podane w spisie literatury pozycje bez danych bibliograficznych (np. poz. 19, 59, 83, 86, 150, 154, 166, ...);





- powtarzające się w spisie te same pozycje literatury (np. poz. 92 i 93; 141 i 142...);
- nieusystematyzowany zapis w spisie literatury dotyczący publikacji autora/autorów o tym samym nazwisku, które ukazały się w tym samym roku (np. poz. 124 i 128; poz. 223, 225, 226, 227 – 4 różne pozycje literatury a każda cytowana jako „Wang i in., 2019”; poz. 241 i 242; czy poz. 246 i 248);
- raporty o stanie środowiska jako uchwały sejmiku jak również inne opracowania mające formę aktów prawnych (np. .poz. 168-173) powinny być wykazane jako akty prawne w części ‘Przypisy prawne’
- różnice w adresach stron internetowych podanych w tekście pracy i w spisie stron internetowych, jak również nie wszystkie adresy stron podane w tekście znajdują się w spisie (np. brak adresów stron internetowych podanych w tekście pracy na str. 24, 25);
- ponadto w trakcie czytania rozprawy stwierdzono liczne potknięcia literowe i stylistyczne np. str. 16 - „, Widzialność związana jest z redukcją światła i jest pochłaniana lub rozpraszana przez cząstek w atmosferze pomiędzy widzem a obiektem” – czy widzialność może być pochłaniana lub rozpraszana przez cząstek;
- str. 117 - „, na podstawie wyników analizy prognozy losowem lasowym...”
- str. 121. - ”... sezon zimowy przebiegał...”

### 3. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przygotowanie rozprawy w przewodzie doktorskim to sprawdzian umiejętności warsztatowych Doktoranta, które polegają na poprawnym postawieniu problemu, doborze materiału badawczego i wyborze właściwych metod opracowania. Pod tym względem przedstawiona do oceny dysertacja odpowiada obowiązującym kryteriom. Poza tym praca stanowi ważne ogniwo w badaniach dostarczających dużej liczby precyzyjnych danych, mogących posłużyć do wzbogacenia wiedzy dotyczącej określenia zależności między widzialnością poziomą a jakością powietrza i warunkami meteorologicznymi. Podjęta tematyka badawcza wnosi do nauki nowe elementy i jest niewątpliwie najmocniejszą stroną dysertacji. Nieco słabszą stroną ocenianej pracy jest formułowanie odpowiednich wniosków, które wskazują na osiągnięcie zakładanych celów i wykrycie związków przyczynowych. Najsłabszym ogniwem pracy są bardzo liczne uchybienia i niedociągnięcia natury



„stylistyczno-edytorsko-technicznej”, które w znacznym stopniu odwracają uwagę czytelnika od treści merytorycznych pracy.

Pomimo zastrzeżeń, zamieszczonych w niniejszej recenzji oraz w tekście pracy, które w pewnej mierze mają charakter subiektywnej oceny autora recenzji, uznaję walory naukowe i poznawcze pracy i oceniam ją pozytywnie.

Biorąc pod uwagę zaprezentowaną powyżej pozytywną ocenę rozprawy doktorskiej mgr inż. Ewy Władysławy Anioł stwierdzam, że praca pt. „*Wpływ zanieczyszczeń powietrza i warunków meteorologicznych na widzialność poziomą w Polsce*” spełnia wymogi ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669 z późn. zm.), tekst jednolity- Ustawa z dnia 13.01.2023 r. o zmianie ustawy - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce oraz niektórych innych ustaw Dz.U.2023.742 t.j. ze zm.), dotyczące ubiegania się o stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. W związku z powyższym wnioskuję o przyjęcie rozprawy doktorskiej i dopuszczenie mgr Ewę Władysławę Anioł do dalszych etapów postępowania w sprawie nadania stopnia naukowego doktora.

dr hab. inż. Ewa Dragańska, prof. UWM