

Dr hab. Piotr Urbański, prof. UPP  
Katedra Terenów Zieleni i Architektury Krajobrazu  
Wydział Rolnictwa, Ogrodnictwa i Biotechnologii  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Elżbiety Indeki  
**„Wpływ czynników antropogenicznych na szatę roślinną zbiorowisk łągowych  
w Warszawie oraz ich rola w fitoremediacji powietrza i kształtowaniu różnorodności  
biologicznej krajobrazu miejskiego”**

wykonanej pod kierunkiem Dr hab. Beaty Fornal-Pieniak, prof. SGGW  
w Katedrze Ochrony Środowiska i Dendrologii, w Instytucie Nauk Ogrodniczych  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzja wykonana na zlecenie Przewodniczącej Rady Dyscypliny *Rolnictwo i ogrodnictwo*  
Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie - prof. SGGW dr hab. Elżbiety  
Wójcik-Gront, z dnia 18 grudnia 2025 roku.

### **Wstęp do opracowania**

Autorka podjęła się kompleksowej analizy stanu zachowania łągow wierzbowo-topolowych, z uwzględnieniem ich funkcjonowania w warunkach nasilonej presji antropogenicznej terenów zurbanizowanych. W pracy oceniono stopień przekształcenia roślinności wyżej wymienionych siedlisk na terenie Warszawy, przy Moście Siekierkowskim.

Określono zdolności nadrzeczne zespołów łągowych w zakresie ograniczania zanieczyszczeń środowiska, ze względu na bardzo ruchliwy ciąg komunikacyjny.

Przedstawione do recenzji opracowanie moim zdaniem ma duże znaczenie poznawcze (naukowe) i praktyczne. Przedstawia rozwiązania do opracowania konkretnych działań ochronnych, wspomaganych odpowiednim planowaniem przestrzennym i zarządzaniu tego typu krajobrazem. Jest elementem do wykorzystania w strategii ochrony przyrody, a szczególnie w adaptacji do postępujących zmian klimatu.

### **Ocena merytoryczna pracy**

Praca doktorska mgr inż. Elżbiety Indeki liczy 186 stron. Jest dobrze wykonanym opracowaniem. W pracy zawarto 11 tabel, 46 rycin i 2 fotografie.

Praca na początku zawiera streszczenie w języku angielskim i polskim.

**Rozdział 1** pracy, to Wstęp, w którym Autorka przedstawia cel pracy: *kompleksowa analiza stanu zachowania łągów wierzbowo-topolowych w Polsce, ze szczególnym uwzględnieniem ich funkcjonowania w warunkach nasilonej antropopresji, na terenach zurbanizowanych.*

**Rozdział 2** – Przegląd literatury, w którym Autorka opisuje:

Różnorodność biologiczną z określeniem definicji i jej znaczenia, formami ochrony różnorodności biologicznej obowiązującej w Polsce i metodami oceny różnorodności biologicznej (różnorodność wewnątrzgatunkowa, gatunkowa, ekosystemowa)

Zbiorowiska leśne łągowe, z charakterystyką i klasyfikacją fitosocjologiczną zbiorowisk leśnych i łągowych w Polsce, ochroną łągów wierzbowo-topolowych, znaczeniem ekologicznym nadrzecznych zbiorowisk leśnych oraz stanem badań nad nadrzeczными zbiorowiskami łągowymi w Polsce.

Czynniki antropogeniczne wpływające na przekształcenia nadrzecznych łągów wierzbowo-topolowych z określeniem: regulacji koryt rzecznych, zmianą użytkowania terenu oraz rozprzestrzenianiem się obcych gatunków.

Charakterystyka zanieczyszczeń w środowisku miejskim z opisem miejskich wysp ciepła i stresu termicznego roślin, zanieczyszczeń gleby i powietrza w środowisku miejskim i fitoremediacji.

Doliny rzeczne jako korytarze przewietrzające obszary miejskie.

Opis postępowania w tej części pracy uważam za właściwy i nie mam uwag. Przegląd literatury jest wystarczający i opisany w oparciu o dobry dobór piśmiennictwa. Zebrano 214 pozycji literatury naukowej i specjalistycznej, 24 akty prawne oraz zacytowano 9 źródeł internetowych. Obszerna, aktualna baza źródeł naukowych, prawnych i strategicznych, z odniesieniem zarówno do badań polskich, jak i międzynarodowych. Przegląd literatury nie jest „encyklopedyczny”, lecz logicznie prowadzi do przyjętych hipotez.

**Rozdział 3** – Cel, zakres pracy i hipotezy badawcze

Autorka w tym rozdziale, podobnie jak we wstępie, określa cel pracy, precyzując cele badawcze:

- ocena struktury fitosocjologicznej łągów wierzbowo-topolowych na obszarze zurbanizowanym, o różnej intensywności antropopresji,
- ocena wpływu antropopresji oraz lokalizacji względem rzeki i intensywnie użytkowanej drogi na różnorodność gatunkowa nadrzecznych zbiorowisk łągowych,
- analiza przestrzennej zmienności parametrów fizykochemicznych gleby w przekroju od rzeki do drogi, z uwzględnieniem sezonowych różnic,
- ocena poziomu akumulacji zanieczyszczeń pyłowych i metali ciężkich na liściach roślin z poszczególnych warstw roślinności, w zależności od położenia stanowisk (przy rzece, w środkowej części lasu i przy drodze) oraz pory roku.

Powierzchnia badawcza obejmowała obszar o długości 3 km na terenie nadrzecznym (Autorka podaje tylko długość obszaru badań, a o jego szerokości dowiadujemy się dopiero w podrozdziale 4.1.2 *Wybrany obszar badawczy*)

Ponadto w tym rozdziale Pani Magister przedstawia hipotezy badawcze, a mianowicie:

- struktura fitosocjologiczna oraz bioróżnorodność łągów wierzbowo-topolowych są istotnie obniżone na terenach intensywnie użytkowanych przez ludzi w porównaniu do terenów o niższym poziomie oddziaływań antropogenicznych,
- zbiorowiska położone na terenach występowania okresowych zalewów lub siedliskach podmokłych zachowują wyższą różnorodność biologiczną, pomimo presji antropogenicznej,
- gleby na stanowiskach położonych bliżej drogi cechują się niższym pH i wyższym poziomem metali ciężkich, w porównaniu do stanowisk przy rzece i w głębi lasu,
- akumulacja pyłów i metali ciężkich na liściach roślin maleje wraz ze wzrostem odległości od drogi, a rośliny rosnące w pobliżu rzeki wykazują niższy poziom zatrzymywania tych zanieczyszczeń,
- sezonowe zmiany wpływają na zmienność parametrów fizykochemicznych gleby, zawartość pyłów zawieszonych akumulowanych na liściach oraz poziom metali ciężkich zarówno w glebie, jak i materiale roślinnym.

#### **Rozdział 4 – Materiały i metodyka badań**

Rozdział zawiera charakterystykę badanego obszaru – podrozdział 4.1 (warunki środowiskowe w Warszawie, opis wybranego obszaru badawczego) oraz szczegółowy opis materiału badawczego – podrozdział 4.2, z rozmieszczeniem transektów badawczych i lokalizacją pasów obserwacyjnych (1-20) znajdujących się w ich obrębie stanowisk badawczych.

Podrozdział 4.3, to opis zastosowanej metodyki badawczej zastosowane do weryfikacji celów i hipotez badawczych. Zawarto w tym rozdziale opis sposobu analizy: florystyczno-fitosocjologicznej, ilościowej zawartości pierwiastków, oznaczania pH i EC, pomiarów ilości pyłu zawieszonego akumulowanego na powierzchni liści oraz opis analizy statystycznej. Opis werbalny poparto 1 ryciną i 1 tabelą. Zastosowano kompleksową i wieloaspektową metodykę. Przeprowadzono analizy fitosocjologiczne, zawartości metali w glebie i liściach (XRF), pH, EC, ilościowe oznaczenia PM<sub>10-100</sub> oraz PM<sub>2.5-10</sub> w frakcjach sPM/wPM, przeprowadzona została rozbudowana analiza statystyczna (ANOVA, PCA). Wyniki zostały udostępnione do wglądu w postaci aplikacji webowych usprawniającymi ich analizę. Z takim postępowaniem spotykam się po raz pierwszy i uznaję to za innowacyjność, ponieważ nikt inny nie stosował do tej pory takiej formy prezentacji danych.

Dobór metod badawczych jest charakterystyczny dla tego typu opracowań i uważam go za dobrze opracowany i właściwie wykorzystany w dalszej części pracy.

## **Rozdział 5 – Wyniki**

Autorka opisuje analizę florystyczno-fitosocjologiczną podając:

- skład gatunkowy roślin naczyniowych (z określeniem liczby gatunków w poszczególnych warstwach lasu, rozkładem liczby wystąpień gatunków, opisem bogactwa florystycznego i wskaźnikami różnorodności florystycznej),
- klasyfikację fitosocjologiczną (z podaniem gatunków roślin charakterystycznych dla poszczególnych zbiorowisk roślinnych Polski, gatunków roślin charakterystycznych dla poszczególnych klas fitosocjologicznych),
- analizę zgodności z siedliskiem,
- analizę składu gatunkowego według typów roślinności (roślinność leśna, synantropijna, łąkowa, szuwarowa, zaroślowa, ruderalna i murawowa),
- analizę składu gatunkowego z uwzględnieniem pochodzenia roślin,
- analizę (opisem stanu) gatunków inwazyjnych oraz chronionych występujących na obszarze badań,
- analizę składu gatunkowego uwzględniającą ich formy życiowe według Raunkiera,
- analizę gatunków wskaźnikowych starych lasów na obszarze badań,
- analizę składu gatunkowego w oparciu o wartości ekologicznych liczb wskaźnikowych Zarzyckiego.

Dalej w podrozdziałach Doktorantka opisuje: analizę ilościową pierwiastków w próbach glebowych, analizę ilościową zawartości pierwiastków w próbach materiału roślinnego, oznaczenie pH oraz pomiary masy PM akumulowanych na powierzchni liści.

### **Rozdział 6 – Dyskusja**

Dyskusja wyników przeprowadzona jest właściwie, na 14 stronach tekstu. Autorka ustosunkowuje się do wyników innych autorów, a rozdział jest napisany bardzo dobrze i świadczy o dojrzałości naukowej Doktorantki. Doktorantka osobno przeanalizowała przekształcenia łągów wierzbowo-topolowych pod wpływem antropopresji oraz zdolność łągów wierzbowo-topolowych do fitoremediacji zanieczyszczeń.

### **Rozdział 7 – Podsumowanie i wnioski**

Rozdział jest dobrze napisany. Autorka po podsumowaniu uzyskanych wyników przedstawia 10 dobrze sformułowanych wniosków.

Postawione przez Autorkę cele badawcze pozwoliły na zbadanie wpływu lokalnych czynników antropogenicznych i środowiskowych na stan i funkcje leśnych ekosystemów na terenie obiektu badań, a zweryfikowanie hipotez pozwoliło stworzyć rekomendacje do działań ochronnych, z zarządzaniem terenami nadrzecznymi, na terenie obiektu badań.

Na zakończenie pytania do Doktorantki (do dyskusji na publicznej obronie) oraz sugestie:

#### Pytania:

Pytanie 1: Skoro roślinność badanego obszaru ma pozytywny wpływ na bioróżnorodność krajobrazu miejskiego oraz spełnia funkcje fitoremediacyjne, to czy jest sens walki ze zmianami obserwowanymi na poddanych badaniom terenach?

Pytanie 2: Jak pogodzić konieczność ochrony siedliska 91E0 (będącego siedliskiem priorytetowym) z utrzymaniem terenów zieleni zdominowanych przez gatunki niezgodne z siedliskiem, a mimo to pełniących ważne usługi ekosystemowe?

#### Sugestie:

Proponuję Pani Magister wykorzystanie potencjału i wyników pracy w dalszej pracy naukowej, a mianowicie:

- rozwinięcie w kierunku badań porównawczych. Zbudowana baza danych (fitosocjologia, PM, metale, pH/EC) pozwala na serię studiów porównawczych między różnymi dolinami

rzeczynymi (inne odcinki Wisły, Warta, Odra, mniejsze rzeki mazowieckie) oraz w obrębie gradientu: tereny poddane silnej antropopresji (przedmieścia i obszary słabo przekształcone),

- budowę długoterminowego monitoringu. Możliwe jest zaprojektowanie stałej sieci monitoringu zmian flory, poziomu PM akumulowanych przez roślinność oraz zawartości metali ciężkich w łęgach warszawskich, co może zaowocować cyklem publikacji długoterminowych (trendowych) oraz projektami wdrożeniowymi z miastem.

- rozszerzenie modułu fitoremediacyjnego. Można rozwijać wątki fizjologiczne i anatomiczne (mikromorfologia liści, ocena zdolności fitoremediacyjnych różnych gatunków roślin), ocenić źródła PM akumulowanych na powierzchni liści z zastosowaniem mikroskopu elektronowego oraz zbadać długookresowe skutki obciążenia liści PM i metalami dla kondycji drzew.

Proponuję opublikować tekst pracy. Pani Magister na pewno wykorzysta swoje doświadczenia w upowszechnianiu wyników, ponieważ w ostatnich latach ukazały się przy Jej współudziale publikacje (niezwiązane z dyscypliną rolnictwo i ogrodnictwo), ale wysoko punktowane, tj.:

1.M., Paduch-Cichal, E., **Dąbrowska, E.** 2017. Występowanie i analiza filogenetyczna alleli wirusów zidentyfikowanych na czosnku z Chin, Hiszpanii i Polski, dostępnych komercyjnie na polskim rynku detalicznym. *European Journal of Plant Pathology* 149: 227–237. DOI: 10.1007/s10658-017-1171-3. (IF = 1 466, 30 pkt.)

2. **Dąbrowska, E.**, Lewandowski, M., Koczkodaj, S., Paduch-Cichal, E. 2020. Transmisja wirusa czosnku B, wirusa czosnku C, wirusa czosnku D oraz wirusa czosnku X przez *Aceria tulipae* (Keifer) w porie. *European Journal of Plant Pathology* 157: 215-222. DOI: 10.1007/s10658-020-01959-1. (IF = 1 907, 100 pkt.)

3. **Dąbrowska, E.**, Paduch-Cichal, E., Piasna, P., Malewski, T., Mirzwa-Mróż, E. 2021. Pierwszy raport o zakażeniu wirusa czarnego pierścienia pomidora na malinie i jeżyny w Polsce. *Plant Disease*, 105(10), 3310. DOI: 10.1094/PDIS-11-20-2321-PDN. (IF = 4 614, 70 pkt.)

### Podsumowanie recenzji

Podkreślam profesjonalizm Autorki w opracowaniu tekstu pracy doktorskiej. Zaletą dysertacji są autorskie ryciny i fotografie pomagające w analizie tekstu zamieszczonego w pracy. Praca doktorska jest napisana profesjonalnym językiem, bardzo złożonym, ale czytelnym.

Praca wpisuje się w priorytetowe kierunki badań UE (analizowane ekosystemy to siedliska priorytetowe Natura 2000, strategia bioróżnorodności 2030). Temat jest istotny ze względu na zachodzące zmiany klimatu i coraz częściej obserwowaną w Polsce suszę hydrologiczną. Ważne jest także znalezienie odpowiedzi czy doliny rzeczne z lasami łęgowymi pełnią funkcję fitoremediacyjną w mieście.

Hipotezy są jasno sformułowane, a w części wynikowej i dyskusji autorka wprost pokazuje, które z nich zostały potwierdzone, co ułatwia ocenę wartości poznawczej pracy. Końcowe

wnioski są syntetyczne, dobrze powiązane z uzyskanymi danymi i zawierają rekomendacje (m.in. potrzeba lepszego wydzielenia *Salici-Populetum* w systemie ochrony, konieczność inwentaryzacji łągów w skali kraju).

Moim zdaniem wyniki można wykorzystać przy planowaniu ochrony i renaturyzacji łągów miejskich, kształtowaniu korytarzy przewietrzających Warszawę. Mogą również zostać wykorzystane w planowaniu przestrzennym i zarządzaniu dolinami rzecznyymi. Zrozumienie procesów determinujących stan zachowania łągów nadrzecznych w warunkach nasilonej antropopresji jest kluczowe dla opracowania skutecznych działań ochronnych. Uzyskane wyniki mogą więc być pomocne w doskonaleniu krajowych strategii ochrony przyrody w kontekście adaptacji do zmian klimatu.

Jeszcze raz pragnę podkreślić, że Autorka włożyła dużo wysiłku w jej wykonanie. Przede wszystkim praca prezentuje dobry poziom merytoryczny. Efekt końcowy w postaci przedstawionej do recenzji pracy i ocena jej całości jest z mojej strony pozytywna.

Praca jest bardzo wartościowa i wnosi nowe elementy do nauki polskiej, w dziedzinie nauk rolniczych w dyscyplinie rolnictwo i ogrodnictwo.

Rozprawa mgr inż. Elżbiety Indeki spełnia wymogi stawiane rozprawom doktorskim w art. 187 Ustawy – Ustawa z dnia 20 lipca 2018 Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz. U. 2024 r., poz. 1571 z późn. zm).

W związku z powyższym stawiam wniosek Rady Dyscypliny Rolnictwo i ogrodnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie o przyjęcie rozprawy doktorskiej Pani mgr inż. Elżbiety Indeki „*Wpływ czynników antropogenicznych na szatę roślinną zbiorowisk łągowych w Warszawie oraz ich rola w fitoremediacji powietrza i kształtowaniu różnorodności biologicznej krajobrazu miejskiego*” oraz dopuszczenie jej do publicznej obrony.

Poznań, dnia 15 lutego 2026 roku



Dr hab. Piotr Urbański, prof. UPP



UNIWERSYTET PRZYRODNICZY  
w Poznaniu  
DZIEKANAT WYDZIAŁU ROLNICTWA,  
OGRODNICTWA I BIOTECHNOLOGII  
ul. Wcijska Polskiego 28  
60-637 POZNAN  
tel. 61-848-70-92, 61-848-71-05

OPLATA POBRANA  
TAXE PERÇUE - POLOGNE  
Umowa z Poczta Polska S.A.  
nr ID 562687/P



Pani  
K Bior

Prof. Elżbieta Wójcik-Grońt

~~Instytut Nauk Ogrodniczych~~

SGGW w Warszawie

ul. NOWOURSZYŃSKA 159

02-776 WARSZAWA

R  
(00)659007734370062605

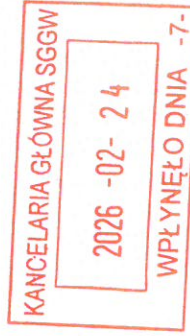


(00)659007734370062605

Poczta Polska

Oplata pobrana \_\_\_\_\_ zł \_\_\_\_\_ gr

2024



RPL/4186/2026 N  
Data : 2026-02-24

