

Prof. dr hab. Tomasz Mieczan
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Wydział Biologii Środowiskowej
Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

Lublin, 28.08.2026

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej mgr Daniela Szarmacha pt. „Inwazje małży kompleksu Corbicula jako element zmian globalnych oddziałujących na populacje rodzimych małży w Europie”

*Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika
w Toruniu, 2026*

promotor: dr hab. Małgorzata Poznańska-Kakareko, prof. UMK

Podstawa prawna. Uchwała nr 65 Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu z dnia 25.06.2026 r. i pismo Przewodniczącego Rady Naukowej w dyscyplinie nauki biologiczne, Pana dr hab. Dariusza Smolińskiego, prof. UMK z dnia 6 lipca 2026 r. dotyczące przygotowania poniższej recenzji.

Wartość naukowa rozprawy. Tematyka rozprawy doktorskiej mgr Daniela Szarmacha dotyczy zagadnień aktualnych i istotnych dla rozwoju dyscypliny nauki biologiczne, zwłaszcza w obszarze zoologii, hydrobiologii i ekologii. Istotną wartość nadaje rozprawie obiekt badań jakim są populacje rodzimych małży występujących w Europie. Od wielu już lat są one przedmiotem intensywnych badań w ekosystemach rzecznych i jeziornych. Znacznie mniej jest natomiast prac naukowych, w których kompleksowo analizuje się funkcjonowanie ich populacji w powiązaniu z pojawiającymi się w siedlisku najbardziej rozpowszechnionymi inwazyjnymi małżami słodkowodnymi z rodzaju *Corbicula*, a także dynamicznie zmieniającymi się warunkami hydrologicznymi. W dobie antropocenu to właśnie gatunki inwazyjne oraz zmiany reżimu hydrologicznego (szczególnie susza hydrologiczna) są głównymi zagrożeniami dla bioróżnorodności siedlisk hydrogenicznych. Praca doktorska Pana mgr Daniela Szarmacha dotyczy interesujących zagadnień związanych z biologią i ekologią rodzimych małży reprezentujących dwie

rodziny: Unionidae (*Unio tumidus* i *Anodonta anatina*), oraz Sphaeriidae (*Sphaerium rivicola*), szczególną zaś uwagę zwrócono na poszukiwanie odpowiedzi na pytanie: w jaki sposób inwazja *Corbicula* complex i susza hydrologiczna wpływają na funkcjonowanie rodzimych małży słodkowodnych? Zagadnienie to ma niezwykle istotne znaczenie w dobie dynamicznie zachodzących zmian klimatycznych. Przeprowadzone przez Pana mgr Daniela Szarmacha badania są aktualne i dobrze wpisują się we współczesną problematykę ekologii makrobezkręgowców i ich siedlisk. Zestaw prac naukowych stanowiących rozprawę doktorską Pana mgr Daniela Szarmacha obejmuje 2 opublikowane prace oryginalne oraz 1 manuskrypt przygotowany do druku. Prace oryginalne opublikowano w renomowanych czasopismach, w których Doktorant jest pierwszym autorem. Łączny 2-letni IF za te dwie publikacje jest wysoki i wynosi 11.2, a suma punktów MNiSW - 340. Rozprawa zawiera: wykaz publikacji i manuskryptu wchodzących w skład rozprawy, streszczenie w języku polskim i angielskim, wprowadzenie do podjętej tematyki badawczej, badania wykonane w ramach rozprawy doktorskiej (zawierające cele i hipotezy badawcze), metodykę badań, wyniki i ich omówienie, podsumowanie i wnioski, bibliografię oraz publikacje/przygotowany manuskrypt wchodzące w skład rozprawy doktorskiej (każdy poprzedzony podaniem i charakterystyką wkładu Doktoranta w powstanie prac oryginalnych/manuskryptu), dorobek naukowy. Rozdziały pracy zostały poprawnie i logicznie przygotowane, choć wydaje się, że rozdział „Badania wykonane w ramach rozprawy doktorskiej” powinien być zatytułowany jako „Cele i hipotezy badawcze” Należy podkreślić, że poszczególne rozdziały zostały napisane w sposób bardzo staranny i czytelny. Zestaw prac stanowiących rozprawę doktorską jest spójny merytorycznie i tworzy logicznie uporządkowaną całość. Nie mam wątpliwości, że udział Doktoranta był istotny w ich powstaniu (we wszystkich jest pierwszym i korespondencyjnym autorem). W każdej z prac Jego udział stanowił 60% i polegał m. in.: na opracowaniu koncepcji badań, opracowaniu metodyki, wykonywaniu prac terenowych i laboratoryjnych, opracowaniu wyników, przygotowaniu pierwotnej wersji manuskryptu, korekcie podczas procesu redakcyjnego.

Zasadniczym celem rozprawy doktorskiej było określenie, w jaki sposób inwazja małży z kompleksu *Corbicula* oraz susza hydrologiczna wpływają na funkcjonowanie małży słodkowodnych Europy. Cel ogólny rozprawy realizowano w oparciu o cele szczegółowe,

które obejmowały: określenie wpływu modyfikacji podłoża przez żywe małże z rodzaju *Corbicula* oraz ich musznie na rodzime Unionidae; określenie długoterminowych konsekwencji występowania inwazyjnych małży z rodzaju *Corbicula* na rodzime małże Unionidae; porównanie wpływu suszy hydrologicznej na inwazyjne małże z rodzaju *Corbicula* oraz rodzime *Sphaerium rivicola*. Cele badawcze są poprawnie sformułowane i uzasadnione, bowiem wciąż niewiele jest informacji na temat reakcji rodzimych gatunków małży na gatunki inwazyjne i stres hydrologiczny. Ponadto każdy z celów szczegółowych zawiera jasno sformułowane hipotezy badawcze. Przedstawiona do oceny rozprawa jest wartościowa pod względem merytorycznym, jej treść oparta została na bardzo bogatych materiałach biologicznych i całym szeregu badań eksperymentalnych. Metody badań w poszczególnych pracach są poprawne i logicznie zastosowane, co pozwoliło na pełną realizację postawionych założeń badawczych.

Do najważniejszych obserwacji i wniosków, które dostarcza rozprawa doktorska mgr Daniela Szarmacha zaliczam:

- wykazanie, że żywe małże inwazyjne z rodzaju *Corbicula*, jak i ich puste muszle tworzyły podłoże, którego unikały małże *Unio tumidus* i *Anodonta anatina*. Obecność inwazyjnych gatunków małży ogranicza więc dostępność mikrosiedlisk dla gatunków rodzimych, szczególnie przy wysokich zagęszczeniach gatunków inwazyjnych oraz ogranicza strategie ochronne gatunków rodzimych (zagrzebywanie i ucieczka);
- wykazanie, że stres rodzimych gatunków małży związany z obecnością *Corbicula* dotyczy głównie wzrostu peroksydacji lipidów w nodze – czyli w narządzie pełniącym funkcję lokomotoryczną, nie dotyczył zaś ogólnego deficytu energetycznego (brak obniżania zawartości glikogenu), przy czym reakcje te miały różne nasilenie w zależności od gatunku małży;
- wykazanie, że susza hydrologiczna może działać selektywnie na zespoły małży, faworyzując gatunki należące do rodzaju *Corbicula*, które są bardziej odporne na wysychanie, przy czym gatunki rodzime i gatunki inwazyjne stosowały odmienne strategie behawioralne w odpowiedzi na obniżenie poziomu wody. Małże *Sphaerium rivicola* przemieszczały się aktywnie w kierunku bardziej wilgotnych siedlisk, choć strategia ta była ograniczona dystansem od refugium, zaś *Corbicula* pozostawały na miejscu i zagrzebywały się głębiej w podłożu;

- wykazanie, że jednoczesne występowanie inwazyjnych gatunków małży, modyfikacji struktury podłoża i obniżania poziomu wody może ograniczać występowanie rodzimych gatunków małży słodkowodnych.

Przedstawione do recenzji prace badawcze (2 publikacje oryginalne i 1 manuskrypt przygotowany do druku) Pana mgr Daniela Szarmacha cechują: jasno postawione cele i hipotezy badawcze, stosowanie właściwych metod badawczych, umożliwiających analizę materiałów empirycznych zapewniających ich reprezentatywność, stosowanie nowoczesnych technik analizy statystycznej oraz wnikliwa dyskusja uzyskanych wyników.

Wyniki badań prezentowane w pierwszej pracy (*Impact of habitat engineering by invasive Corbicula clams on native European unionid mussels. The Science of the Total Environment*), dostarczają interesujących danych dotyczących wpływu modyfikacji podłoża przez małże *Corbicula* na wybór siedlisk i behavior rodzimych małży Unionidae. Należy podkreślić, że w pracy tej uwzględniono również zagęszczenie poszczególnych gatunków, dając tym samym możliwość kompleksowej analizy zgrupowań małży. Bardzo interesującą częścią pracy jest wykazanie, że w przypadku podłoża zmodyfikowanego przez gatunki inwazyjne, gatunki rodzime pokonują większe odległości oraz zagrzebują się płycej w porównaniu z kontrolą. Autor wykazał, że dla wyboru siedliska niezwykle ważny jest sam efekt fizycznej modyfikacji podłoża.

W drugiej pracy cyklu – manuskrypt przygotowany do publikacji (*Evaluating the long-term consequences of invasion by Corbicula clams for European unionid mussel communities*) analizowano długoterminowe konsekwencje obecności inwazyjnych małży na wybrane rodzime małże Unionidae. Autor wykazał, że pięciomiesięczna obecność inwazyjnych małży nie wywołała jednoznacznie negatywnego wpływu na rodzime małże. Reakcje te zależały od gatunku, zagęszczenia, analizowanego narządu (noga i wątrobotrzustka) oraz typu wskaźnika. Praca zawiera wiele bardzo interesujących informacji, wskazujących przede wszystkim na subletalny wpływ inwazyjnych gatunków małży, specyficzny gatunkowo i narządowo, przy czym silniejsze koszty fizjologiczne wystąpiły u *Anodonta anatina*. Istotne jest wykazanie, że większe zagęszczenie i obecność małży *Corbicula* zwiększa aktywność małży *A. anatina*, prowadząc tym samym do wyższego poziomu stresu oksydacyjnego w nodze, zaś nie znajduje odzwierciedlenia w funkcjonowaniu wątrobotrzustki.

W trzeciej pracy cyklu (*Clams running dry: greater drought tolerance in the non-native Asian clam (Corbicula complex) than in the native European Sphaerium rivicola*, *NeoBiota*) Autor podjął próbę określenia wpływu suszy hydrologicznej na inwazyjne małże z rodzaju *Corbicula* oraz rodzime *Sphaerium rivicola*. Taksony te różniły się strategią behawioralną. *Sphaerium rivicola* aktywnie przemieszczała się w kierunku bardziej wilgotnych stref, ale skuteczność tej reakcji zależała od dystansu od refugium. *Corbicula* nie wykazywała migracji horyzontalnej za opadającą wodą, lecz pozostawała na miejscu i zagrzebywała się głębiej w podłożu, stosując strategię przeczekania niekorzystnych warunków. Jednocześnie wszystkie osobniki małży inwazyjnych przeżyły 15 dni ekspozycji na powietrze, nawet przy 2% zawartości wody w podłożu. U *Sphaerium rivicola* 50% śmiertelność zaobserwowano po 5 dniach ekspozycji na powietrze przy zawartości wody w podłożu wynoszącej 12%, a 90% śmiertelności po 7-9 dniach, przy zawartości wody w podłożu wynoszącej 8,5%. Biorąc pod uwagę małą liczbę tego typu opracowań, prezentowane wyniki mają charakter unikatowy i znacznie wzbogacają wiedzę o reakcji małży rodzimych vs. małży inwazyjnych na stres hydrologiczny.

Uwagi. Forma rozprawy doktorskiej w postaci cyklu publikacji już zrecenzowanych (2 prace) w znacznym stopniu ogranicza zakres potencjalnej krytyki powstałego w ten sposób osiągnięcia. Z obowiązku recenzenta pozwalam sobie wskazać uwagi i zadać Doktorantowi pytania, które nasunęły mi się podczas czytania rozprawy. Jednocześnie podkreślam, że moje uwagi nie mają wpływu na ogólną ocenę wyrażoną w końcowej części rozprawy.

1. W pracy pojawiają się sporadyczne literówki: str. 16 „...obcy przetrwa i zadamawi się” – „.....zadomowi się”;
2. W rozdziale 2 „Badania wykonywane w ramach rozprawy doktorskiej” – sugeruję raczej zatytułowanie jego „Cele i hipotezy badawcze”, które znajdują się zresztą jako podrozdział 2.1. Jednocześnie Doktorant wymienia w tym podrozdziale cele szczegółowe, które następnie w opisie charakteryzuje jako „zadania”. Wydaje mi się, że raczej powinno się je charakteryzować już jako cele szczegółowe „czyli cel szczegółowy realizowano w oparciu o....”.
3. W podrozdziale 2.2. Metodyka badań warto było by umieścić informacje dotyczące metod analiz statystycznych uzyskanych wyników. Znajdują się one co prawda w poszczególnych pracach oryginalnych/przygotowanym manuskrypcie, niewątpliwie jednak informacja taka porządkowała by część metodyczną pracy.

4. Wyniki analiz wykazały, że gatunki inwazyjne małży wpływają niewątpliwie na gatunki rodzime, istotne znaczenie mają również warunki hydrologiczne, w tym susza hydrologiczna. Pewien niedosyt czuję jednak w związku z brakiem charakterystyki bazy pokarmowej występującej w poszczególnych wariantach eksperymentalnych, zarówno w warunkach terenowych, jak i laboratoryjnych. Proszę Doktoranta o wyjaśnienie, jak zmiany warunków pokarmowych mogą wpływać na występowanie małży rodzimych i inwazyjnych.

Podsumowanie. Problematykę rozprawy doktorskiej mgr Daniela Szarmacha uważam za bardzo ciekawą i aktualną naukowo. Z całą pewnością rozprawa jest dziełem oryginalnym i wnosi istotny zasób wiedzy naukowej o biologii i ekologii małży rodzimych i inwazyjnych. Szeroki zakres badań eksperymentalnych bez wątpienia wymagał dużego zaangażowania Doktoranta. Opisane wyniki i przedstawione wnioski są ważne naukowo i wzbogacają wiedzę o szereg obserwacji o istotnym znaczeniu dla nauk podstawowych z jednoczesnym dużym potencjałem ich praktycznego wykorzystania w monitoringu biologicznym. Uważam, że jest to bardzo istotne osiągnięcie Pana mgr Daniela Szarmacha. Ocenę tę wzmacniają także dotychczasowe osiągnięcia Doktoranta, który wykazuje wysoką aktywność naukową przedstawioną w rozdziale 9 – Podsumowanie osiągnięć naukowych (jest On współautorem 8 prac *impact factorowych*, autorem 13 referatów konferencyjnych i 2 plakatów). Był także kierownikiem dwóch projektów badawczych, zaś w jednym pełnił funkcję wykonawcy. Odbił 4 staże naukowe i 2 szkolenia. W mojej opinii rozprawa doktorska Pana mgr Daniela Szarmacha w pełni odpowiada wymaganiom stawianym w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1668 z późn. zm.) i wnioskuję do Rady Dyscypliny Nauki Biologiczne Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu o dopuszczenie mgr Daniela Szarmacha do dalszych etapów postępowania ws. nadania stopnia doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne. Jednocześnie mając na uwadze wysoką wartość naukową przedstawionej mi do recenzji rozprawy doktorskiej wnoszę o jej wyróżnienie, zaś uzasadnienie tego wniosku załączam do niniejszej recenzji.



Prof. dr hab. Tomasz Mieczan



UNIwersytet
PRZYRODNICZY
w Lublinie



WYDZIAŁ
BIOLOGII ŚRODOWISKOWEJ

Prof. dr hab. Tomasz Mieczan
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie
Wydział Biologii Środowiskowej
Katedra Hydrobiologii i Ochrony Ekosystemów

Lublin, 28.08.2026

Uzasadnienie wniosku o wyróżnienie rozprawy doktorskiej

Pana mgr Daniela Szarmacha pt. „Inwazje małży kompleksu Corbicula jako element zmian globalnych oddziałujących na populacje rodzimych małży w Europie”

Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu, 2026, promotor: dr hab. Małgorzata Poznańska-Kakareko, prof. UMK

Po wnikliwej analizie rozprawy doktorskiej mgr Daniela Szarmacha uważam, że praca zasługuje na rozważenie jej wyróżnienia. Tematyka badań dotyczy jednego z najważniejszych współczesnych problemów biologii i ekologii makrobezkręgowców, jakim jest poznanie ich reakcji na nasilające się inwazje oraz stres hydrologiczny. Są to zagadnienia niezwykle ważne w dobie dynamicznych zmian klimatycznych, w tym kryzysu wodnego. Znaczenie tych zagadnień znajduje odzwierciedlenie w intensywnym zainteresowaniu środowiska naukowego tą problematyką w kilku ostatnich latach. Oryginalny charakter rozprawy doktorskiej wynika nie tylko z wyboru problemu badawczego, ale przede wszystkim z kompleksowego, wielopoziomowego podejścia badawczego. W wyniku szeregu badań eksperymentalnych, uzyskane wyniki pozwoliły na opisanie reakcji rodzimych gatunków małży nie tylko na obecność małży inwazyjnych i stres hydrologiczny, ale również na opisanie mechanizmów ich behawioralnej reakcji, w połączeniu z podłożem biochemicznym i fizjologicznym tych odpowiedzi. Opis tych mechanizmów dotyczy także małży inwazyjnych.

Dodatkowym argumentem przemawiającym za wyróżnieniem jest wysoki poziom metodologiczny badań, ich interdyscyplinarność, dojrzałość interpretacji wyników oraz potencjał aplikacyjny dla rozwoju nowoczesnego biomonitoringu i ochrony gatunków rodzimych.

Prof. dr hab. Tomasz Mieczan