



Dr hab. inż. Magdalena Grabowska prof. UwB
Katedra Ekologii Wód
Zakład Hydrobiologii

Białystok, 21.08.2025 r.

RECENZJA

**rozprawy doktorskiej mgr Iwony Bogusz zatytułowanej
„Różnorodność gatunkowa i ekologia okrzemek potencjałem w kryminalistyce -
możliwości i ograniczenia”**

Podstawą wykonania recenzji było pismo otrzymane od profesor dr hab. Agnieszki Marczak, Przewodniczącej Komisji Uniwersytetu Łódzkiego odnoszące się do decyzji podjętej na posiedzeniu w dniu 27 maja 2025 roku.

Mgr Iwona Bogusz zrealizowała swoją rozprawę doktorską w Katedrze Algologii i Mykologii Instytutu Ekologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, pod kierownictwem dr hab. Joanny Żelaznej-Wieczorek, prof. UŁ.

Podstawą rozprawy o charakterze hybrydowym są 4 opublikowane artykuły naukowe i 1 maszynopis, które stanowią 5 odrębnych załączników:

1. Bogusz I., Bogusz M., Borowska B., Szleszkowski Ł., Żelazna-Wieczorek J. 2024. A critical assessment of the diatom test of rib bone marrow as a supporting procedure in the case of drowning. *Journal of Forensic and Legal Medicine* 107, 1025753 <https://doi.org/10.1016/j.jflm.2024.102753>. (Załącznik 1), brak cytacji
2. Bogusz M., Bogusz I., Żelazna-Wieczorek J. 2023. The possibilities and limitations of comparative diatomaceous analysis for confirming or excluding the site of an incident – case studies. *Forensic Science International* 346(1-3), 111644. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2023.111644>. (Załącznik 2) - 8 cytowań w Google Scholar i 5 w Web of Science
3. Bogusz I., Bogusz M., Żelazna-Wieczorek J. 2022. Diatoms from inland aquatic and soil habitats as indestructible and nonremovable forensic environmental evidence. *Journal of Forensic Science* 67(6): 1490-1504. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.15017>. (Załącznik 3) - 11 cytowań w Google Scholar i 6 w Web of Science
4. Bogusz I., Żelazna-Wieczorek J. Przestrzenne zróżnicowanie występowania okrzemek w dwóch ekosystemach rzecznych – mapowanie okrzemek pod kątem kryminalistyki. manuskrypt (Załącznik 4)
5. Bogusz I., Żelazna-Wieczorek J., Jesionowska I. 2023. Methodology for securing environmental traces in the form of diatomaceous material. *Issues of Forensic Science* 319 (1):39-52. <https://doi.org/10.34836/pk.2023.319.1>. (Załącznik 5), brak cytacji



Publikacje ukazały się w latach 2022-2024, w 3 czasopismach o zasięgu międzynarodowym objętych bazą Journal Citation Reports o indeksach cytowań (Impact Factor) obecnie wynoszących odpowiednio 1,2 (*Journal of Forensic and Legal Medicine*), 2,5 (*Forensic Science International*), 1,8 (*Journal of Forensic Science*) i w 1 czasopiśmie o zasięgu krajowym, które jest dedykowane polskim technikom kryminalistyki. Liczba punktów przyznanych za publikacje waha się od 20 (*Issues of Forensic Science*), przez 70 (*Journal of Forensic Science*) do 100 (*Journal of Forensic and Legal Medicine* i *Forensic Science International*). W 3 artykułach doktorantka jest pierwszym autorem a w 1 drugim. Jej wiodący udział w powstawaniu artykułów, jest dobrze udokumentowany w oświadczenia współautorów i w przypadku 2 pierwszych artykułów w sekcji CRediT authorship contribution statement. Wynika z nich, że mgr Iwona Bogusz była współpomysłodawcą, koordynatorem i głównym wykonawcą badań terenowych i laboratoryjnych, autorem dokumentacji fotograficznej oraz współautorem przygotowującym artykuły i manuskrypt. Liczba cytowań w bazie Scholar Google i Web of Science jest adekwatna do stosunkowo krótkiego czasu dostępności artykułów.

Ocena rozprawy

Rozprawa składa się z 10 rozdziałów tworzących logiczny ciąg. Pierwszy z nich to syntetyczne 12-stronicowe Wprowadzenie, czyli bardzo zgrabne prześledzenie aktualnego stanu wiedzy na temat morfologii, biologii i ekologii okrzemek oraz odkrycia ich przydatności w kryminalistyce. Szczególnie cenne są informacje zawarte w podrozdziałach 1.4. i 1.5., gdzie m.in. schematycznie zaakcentowano potrzebę i potencjał wykorzystania wielu nauk, w tym diatomologii kryminalistycznej w badaniach kryminalistycznych. W powyższych podrozdziałach Doktorantka bardzo zwięźle przedstawiła historię rozwoju kryminalistyki i diatomologii kryminalistycznej oraz dobitnie podkreśliła problemy, które nurtują specjalistów zaangażowanych w tego typu procedury. Niezaprzeczalnie istnieje pilna potrzeba wyeliminowania wielu pytań i wątpliwości metodycznych w postępowaniach kryminalistycznych. Ma to na celu stawianie poprawnej diagnozy w przypadkach utonięć, typowania i wykluczania miejsca zdarzenia, czy weryfikowania powiązania osoby lub rzeczy z miejscem zdarzenia. Luki w wiedzy i zarzuty sceptyków co do zasadności zastosowania okrzemek były zapewne motorem napędowym do podjęcia badań doktorskich. Dwa kolejne rozdziały rozprawy prezentują klarownie sformułowane hipotezy (rozd. II) i szczegółowe cele (rozd. III). Rozdział IV zawiera wykaz 4 publikacji i manuskryptu. Każda pozycja stanowi oddzielny załącznik, który jest zawarty w ostatnim (X) rozdziale rozprawy. Rozdział V bardzo dobrze wprowadza w teren badań, wskazując wybrane przez Doktorantkę ekosystemy wodne i lądowe do działań naukowych z wyróżnieniem ich wyboru w każdej z prezentowanych publikacji i manuskrypcie. Rozdział V zawiera również informacje na temat typu materiału badawczego i stosowanej metodyki w każdej składowej rozprawy. Takie skrótowe zestawienia i opisy w powyższych podrozdziałach są właściwym, bardzo pomocnym wprowadzeniem do realizowanych przez Doktorantkę tematów i sprecyzowaniem, którą z 4 przyjętych hipotez weryfikują. Wyczerpujący opis terenu, materiału i metodyki jest oczywiście w poszczególnych



załącznikach. Rozdział VI to omówienie wyników badań w 7 podrozdziałach. Trzy pierwsze podrozdziały skupiają się na zagadnieniach związanych z wykorzystaniem okrzemek w diagnozie utonięć, wyboru świńskich żeber jako materiału pomocniczego oraz analizach porównawczych okrzemek w ciele denatów i środowisku ich znalezienia. Kolejny 3-członowy podrozdział VI.4 dotyczy transferu okrzemek z zasiedlanych przez nie środowisk na różne typy materiałów nawet przy stosunkowo krótkiej ich ekspozycji. W przypadku skarpet, oprócz skuteczności transferu, oceniony został również duży potencjał okrzemek do utrzymania się na dwóch typach włókna, także po wysuszeniu i upraniu odzieży. Trzy ostatnie podrozdziały skupiają się na porównaniach zbiorowisk okrzemek w transekcie woda-ląd i w różnych typach sąsiadujących z sobą ekosystemów wodnych. Na podkreślenie zasługuje uwzględnienie w środowisku wodnym nie tylko fitoplanktonu, ale też okrzemek z różnych typów podłoża abiotycznych, które niestety często były pomijane w badaniach kryminalistycznych prowadzonych przez innych autorów. Kolejnym ważnym aspektem badań zasługującym na pochwałę są wielosezonowe, a nie tylko letnie badania okrzemek w Bugu i Narwi, w celu mapowania zróżnicowania przestrzennego i mikrosiedliskowego zbiorowisk okrzemek, z perspektywą wykorzystania wyników w kryminalistyce. Wnioski (rozd. VII) to dwustronicowy rozdział podsumowujący potencjał, ale też uwagi krytyczne w stosunku do badań kryminalistycznych prowadzonych w oparciu o wiedzę na temat różnorodności gatunkowej i ekologii okrzemek. To jednocześnie praktyczny poradnik ze wskazaniem miejsca i metod poboru, sposobu opisu próbek środowiskowych oraz materiału biologicznego ze zwłok znalezionych w wodzie. Trzy pierwsze Wnioski weryfikują hipotezę 1 i 2 potwierdzając ich prawdziwość, czyli uznając okrzemki jako narzędzie wspomagające w diagnozie utonięć (H1) oraz zasadność analizy struktury okrzemek w potwierdzeniu lub wykluczeniu miejsca ujawnienia zwłok jako miejsca utonięcia. Dwa kolejne wnioski skupione na: zdolności transferu okrzemek ze środowiska ich występowania na osoby i rzeczy, odmienności okrzemek w obrębie środowisk glebowych, wodnych a w ich obrębie dodatkowo mikrosiedlisk rzecznych, dokumentują prawdziwość hipotezy 3 i 4. Doktorantka udowodniła, że analiza struktury zbiorowisk okrzemek pozwala na powiązanie osób lub rzeczy z ekosystemem, a nawet siedliskiem (H3) oraz że mapowanie rzek pod kątem struktury zbiorowisk okrzemek może być wykorzystane w kryminalistyce (H4) są stwierdzeniami prawdziwymi. Streszczenie (rozd. VIII) przygotowane w dwóch wersjach językowych w pełni oddaje stan wiedzy i efekty zrealizowanych przez Doktorantkę badań. Piśmiennictwo uzupełniające (rozd. IX) zawiera 91 pozycji literaturowych, które zgodnie z nazwą rozdziału bardzo dobrze kompletują cytowaną literaturę w 4 publikacjach i manuskrypcie. Rozprawa doktorska ma ponumerowanych 39 pierwszych stron (włącznie z tytułem załącznika 1). Na kolejnych stronach brak jest niestety ciągłości numeracji, gdyż w rozdziale Załączniki do każdej prezentowanej publikacji i manuskryptu wprowadzono odrębne numerowania.

Celem badań doktorantki była realna ocena potencjału okrzemek w kryminalistyce, w oparciu o ekspercką znajomość ich różnorodności gatunkowej i ekologii. Uważam, że Doktorantka prawidłowo zaplanowała i przeprowadziła badania, zrealizowała 10 celi badawczych i zweryfikowała 4 postawione hipotezy. Ogromnym atutem aktywności naukowej Doktorantki jest opublikowanie wyników badań w 3 artykułach naukowych z listy JCR oraz



przygotowanie i opublikowanie metodyki skierowanej do techników kryminalistyki. Ponadto w manuskrypcie (załącznik 4) widzę duży potencjał publikacyjny.

Doktorantka wykonała bardzo pracochłonne analizy jakościowe i ilościowe zbiorowisk okrzemek ekosystemów wodnych i lądowych z uwzględnieniem mikrosiedlisk oraz różnych typów materiałów dowodowych łatwo zasiedlanych przez powyższe mikroorganizmy, w czasie ich ekspozycji w miejscach bytowania okrzemek. Doceniam ogromny trud włożony przede wszystkim w analizy taksonomiczne, które wymagają bardzo dobrej znajomości morfologii pancerzyków okrzemek, w celu rozpoznania gatunku a nie jedynie rodzaju lub zliczania niezidentyfikowanych pancerzyków. Jedynie badania bazujące na znajomości gatunku, jak podkreśliła sama Doktorantka oraz cytowana przez nią literatura kryminalistyczna, mają ogromny potencjał diagnostyczny i znajdują uznanie nawet u sceptyków.

Kolejnym walorem rozprawy doktorskiej są wyczerpujące opracowanie statystyczne wyników, niezbędne we właściwej ich interpretacji i wnioskowaniu. Badania Doktorantki bardzo dobrze wpisują się w niezwykle ważny nurt poszukiwania coraz doskonalszych metod diagnozy utonięć, ustalenia miejsca a nawet czasu zdarzenia. Dlatego bardzo ważny jest wskazanie przez Doktorantkę wyboru właściwego materiału dowodowego, czyli odpornych na rozkład organów w postaci nieuszkodzonych mechanicznie żeber, uwzględnienie efektów transportu ciała w rzekach, wykazanie potencjału transferu okrzemek z siedlisk na ubrania oraz udokumentowanie trwałości ich przytwierdzenia do różnych materiałów pomimo zabiegów osuszenia i czyszczenia odzieży. Doktorantka udowodniła, że na różnych materiałach dowodowych występują te same gatunki okrzemek i w tych samych proporcjach co w środowisku czy mikrosiedlisku z którego nastąpił ich transfer w trakcie bezpośredniego kontaktu. Takie zdolności przystosowawcze okrzemek do przenoszenia się nowe podłoża mogą potwierdzić lub wykluczyć powiązanie podejrzanego lub ofiary z konkretnym środowiskiem. Warty podkreślenia jest fakt rozszerzenia przez Doktorantkę sposobu wcześniejszego mapowania rzek, pomocnego szczególnie w aspekcie potwierdzenia, czy miejsce znalezienia zwłok było miejscem utonięcia lub typowania takiego miejsca, o pełniejsze badania zbiorowisk okrzemek na poziomie gatunku i uwzględniające różne mikrosiedliska oraz zmienność sezonową. Ważna jest też konkluzja sugerująca dodatkową obserwację żywego materiału w postaci okrzemek bentosowych, w celu oddzielenia gatunków żywych (aktualnie zasiedlających osady) od martwych reprezentujących poprzednie zbiorowiska (efekt wcześniejszych sedymentacji planktonu).

Moją uwagę zwraca praktyczny walor rozprawy. Doktorantka opracowała metodykę zawierającą wskazówki i zalecenia dedykowane funkcjonariuszom zabezpieczającym materiał dowodowy i porównawczy na miejscu zdarzenia. Doktorantka słusznie dostrzegła potrzebę udoskonalenia wcześniejszych, tylko bardzo ogólnikowych wskazań zawartych w swojej współautorskiej pracy Makowska & Bogusz (2020). W oparciu o własne doświadczenia zebrane w trakcie warsztatów i seminariów dla funkcjonariuszy policji stworzyła metodykę w pełni możliwą do zrealizowania w warunkach krajowych, także w aspekcie rzeczywistych możliwości technicznych.

Mam nieliczne uwagi krytyczne do rozprawy, które wymieniam z myślą o wyeliminowaniu



waniu przyszłych błędów. Jeśli chodzi o uwagi edytorskie to odnotowałam w rozprawie nieliczne literówki, które zdarzają się w większości prac i w żaden sposób nie wpływają ujemnie na ocenę techniki opanowania pisania. W spisie treści (rozdz. V.2) brak jest słowa metodyka, które zawarto już na stronie 16 rozprawy. W opublikowanym artykule Bogusz i in. (2024), testującym przydatność szpiku kostnego z żeber świńskich w diagnozie utopień, na wykresie 10 w Teście 4 zamieniona jest miejscami liczba taksonów z liczbą okryw. W tej samej pracy na wykresie 13 z histogramem przedstawiającym długość okryw (μm) jest rozbieżność podanych wartości górnego zakresu (56,5 i 58,5). W manuskrypcie, ze wspomnianym już wcześniej dużym potencjałem publikacyjnym, na rycinie 19 brak jest wyjaśnienia skrótów nazw gatunków, które pojawiają się dopiero później (Ryc. 21). Na rycinach 50-61 naprzemiennie pojawiają się polsko- i anglojęzyczne wersje legend.

Mam następujące zapytania i uwagi do Doktorantki.

1. Jaki procent postępowań dotyczących utopień w kraju wspierany jest diagnozami bazującymi na znajomości okrzemek? W ilu ośrodkach policyjnych w kraju jest możliwość zastosowania procedur okrzemkowych?
2. Jakie kraje przodują w wykorzystaniu potencjału dowodowego okrzemek w kryminalistyce?
3. W manuskrypcie dotyczącym rozpoznania zbiorowisk okrzemek rzecznych stanowisko Dębe przy zaporze wodnej w zbiorniku zaporowym Zegrze zostało włączone do stanowisk narwiańskich. W mojej opinii taka klasyfikacja stanowiska zlokalizowanego poniżej połączenia wód Narwi i Bugu jest niewłaściwa. Wskazują na to też wyniki badań, w tym wysokie wskaźniki braku jego podobieństwa z dwoma innymi stanowiskami narwiańskimi. Wyodrębniłabym to stanowisko ze stanowisk narwiańskich. Podobnie postąpiłabym z ostatnim stanowiskiem (CU) Bugu, gdzie może dochodzić do mieszania się wód Narwi i Bugu. Oczywiście w żaden sposób nie neguję wyboru tych stanowisk do badań. Są one jak najbardziej potrzebne w celu pokazania bardzo ważnego aspektu zmienności przestrzennej i mikrosiedliskowej zbiorowisk okrzemek w rzekach nizinnych w strefie ich potencjalnego kontaktu oraz miejscach poddanych piętrzeniu.
4. Moje wątpliwości budzi w metodyce zalecanej technikom kryminalistyki (załącznik 4) bardzo krótki 1-godzinny czas wstępnej sedymentacji okrzemek w wiadrze o pojemności 10 litrów, określony jako minimalny. Zakładając, że nawet zakonserwowany fitoplankton opada wolno, bo w przybliżeniu zaledwie 1 cm w ciągu godziny (Starmach 1989, Kolada 2020) to czas potrzebny na jego opadnięcie w wiadrze o szacunkowej wysokości 30 cm jest zdecydowanie dłuższy. Proszę o wyjaśnienie dalszych procedur w aspekcie zagęszczania materiału okrzemkowego z odlanego 1 litra wody.

Podsumowanie

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska stanowi zwarte tematycznie opracowanie i jest oryginalnym rozwiązaniem problemu naukowego. Uwzględnia zarówno aspekt poznawczy jak i użytkowy. Dobrze dokumentuje ogólną wiedzę Doktorantki w dyscyplinie nauki biologiczne i umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.



Wszystkie składowe rozprawy doktorskiej: 4 publikacje, manuskrypt i 9 poprzedzających je rozdziałów zostały starannie przygotowane i napisane ze znajomością terminologii naukowej. Przeprowadzone badania i eksperymenty zostały bardzo dobrze zaplanowane, a pojawiające się w toku działań pytania i wątpliwości były podstawą do weryfikowania kolejnych metod na przykład w teście 4 w publikacji Bogusz i in. (2024) (załącznik 1). Wyniki badań uzupełniły wiele luk w wiedzy dotyczącej poprawnego wykorzystania potencjału okrzemek w badaniach kryminalistycznych i były podstawą sprecyzowania metodyki zabezpieczania środowiskowych śladów w postaci materiału okrzemkowego w aktualnie toczących się i nawet przyszłych sprawach dochodzeniowych. Rozprawę czytałam z wielkim zainteresowaniem.

Wniosek końcowy

Rozprawa doktorska Pani mgr Iwony Bogusz pt. „Różnorodność gatunkowa i ekologia okrzemek potencjałem w kryminalistyce - możliwości i ograniczenia” spełnia wszelkie wymagania określone w art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 **poz. 1668 ze zm.**). Wobec powyższego składam wniosek do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego ds. Stopni Naukowych w dyscyplinie nauki biologiczne o dopuszczenie Pani mgr Iwony Bogusz do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Jednocześnie składam wniosek o wyróżnienie rozprawy ze względu na jej szczególne walory poznawcze i aplikacyjne. Wniosek swój uzasadniam ogromny potencjałem praktycznego wykorzystania wyników badań w procedurach kryminalistycznych: na arenie międzynarodowej w oparciu o 3 opublikowane artykuły w dobrze cytowanych czasopismach anglojęzycznych (załączniki 1-3) oraz krajowej, w oparciu o metodykę skierowaną do techników kryminalistyki (załącznik 5). Równocześnie podkreślam, że 2 artykuły z listy JCR są wysoko punktowane (100 pkt MNiSzW) i w jednym z nich Doktorantka jest pierwszym autorem.

Magdalena Grobalska