

Prof. dr hab. Joanna Pijanowska
Zakład Hydrobiologii
Wydział Biologii
Uniwersytet Warszawski

**Recenzja rozprawy habilitacyjnej i dorobku naukowego, dydaktycznego
i organizacyjnego dr Lecha Kotwickiego w związku z wnioskiem o nadanie
stopnia naukowego doktora habilitowanego**

1. Informacje o Kandydacie. Przebieg studiów i pracy zawodowej

Pan dr Lech Kotwicki ukończył studia na Wydziale Biologii, Geografii i Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w 1995 r. obroną pracy magisterskiej „Makrozoobentos strefy brzegowej Zatoki Gdańskiej” przygotowanej pod kierunkiem prof. dr hab. Krystyny Wiktor. Stopień doktora Nauk o Ziemi w zakresie oceanologii uzyskał w 2004 r. w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie. Rozprawę doktorską „Meiofauna europejskich plaż piaszczystych” przygotował w Centrum Badań Ekologicznych PAN pod kierunkiem prof. dr hab. Krzysztofa Opalińskiego.

W latach 1994–1997 pracował jako asystent w Instytucie Ochrony Środowiska w Gdańsku; w latach 1997–2004 - jako techniczny asystent, potem asystent w Instytucie Ekologii PAN (późniejszym Centrum Badań Ekologicznych PAN) w Dziekanowie Leśnym. Od r. 2002 do chwili obecnej zatrudniony jest w Instytucie Oceanologii w Sopocie, najpierw jako asystent, potem adiunkt.

2. Ocena osiągnięcia naukowego

Dorobek naukowy stanowiący podstawę przewodu habilitacyjnego Pana dr Lecha Kotwickiego stanowi jednotematyczny cykl siedmiu publikacji z lat 2006-2016 pod tytułem: „Wpływ naturalnych i antropogenicznych zaburzeń środowiska na bentosowe zbiorowiska meiofauny”. Jako jednostka organizacyjna do przeprowadzenia postępowania habilitacyjnego został wyznaczony Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk w Sopocie.

Poniżej krótko zrekapituluję najważniejsze wnioski wynikające z prac stanowiących podstawę przewodu habilitacyjnego. Struktura ilościowa, jakościowa oraz funkcjonalna meiobentosu dobrze odzwierciedla zaburzenia zachodzące w środowisku, zarówno naturalne jak i antropogeniczne. Zróżnicowanie pod względem liczebności oraz różnorodności strukturalnej i funkcjonalnej meiofauny następuje m. in. pod wpływem procesu „*pelagic-benthic coupling*”, zwiększonej sedymentacji mineralnej, oraz wpływu słodkich wód wytopiskowych z lodowców. W fiordach arktycznych Spitsbergenu, różnorodność oraz biomasa meiofauny spada w kierunku do czoła lodowca, a największy efekt naturalnego zaburzenia jest widoczny w zatokach przylodowcowych, w których nieobecne są taksony wrażliwe, preferujące stabilne warunki środowiskowe (Harpacticoida, Kinorhyncha, nauplii Copepoda). W zaburzonym środowisku nieodmiennie występują Nematoda, które ze względu na wiele przystosowań morfologicznych i metabolicznych kolonizują nawet ekstremalne środowiska. Liczebność i strukturę funkcjonalną bentosu arktycznych fiordów determinują brak stabilności osadów, intensywne sedymentacja mineralna oraz wpływ słodkich wód wytopiskowych. Struktura meiofauny zmienia się wzdłuż osi fiordu, a jej zgrupowania osiągają najwyższą liczebność, różnorodność i bogactwo taksonomiczne w basenie centralnym, znajdującym się w znacznej odległości od

czoła lodowca i oceanicznych wód z szelfu [3, numeracja prac zaproponowana przez Habilitanta].

Silne naturalne zaburzenie środowiska Bałtyku powodowane jest przez wypływ wód gruntowych do morza. Dopływające pierwiastki biogenne powodują wzrost produkcji pierwotnej i eutrofizacji, modyfikując przepływ energii pomiędzy pelagiałem i strefą bentosową, prowadząc często do hypoksji, a nawet anoksji w osadach. Bezpośrednią konsekwencją tego zaburzenia jest spadek liczebności i różnorodności meiobentosu. Efekt wysięku wód gruntowych odzwierciedla się również w pionowym rozmieszczeniu meiobentosu w osadach. Głębsze warstwy osadu charakteryzują się wysokimi koncentracjami amoniaku i ortofosforanów w wodach porowych. Duże stężenia komponentów organicznych w wodach porowych prowadzą do powstania warunków beztlenowych, intensyfikacji metanogenezy i bezpośredniej emisji metanu do atmosfery [4]. Struktura zgrupowań meiofauny może służyć również jako wskaźnik zaburzenia środowiska o charakterze naturalnych katastrof ekologicznych. W 2004 r. trzęsienie ziemi wywołało ogromne fale tsunami, które uderzyły w wybrzeże Tajlandii. Większość plaż piaszczystych została zerodowana, a materiał osadów plażowych został wyniesiony w głąb lądu. 50 dni po uderzeniu tsunami obserwowano stały przyrost materiału piaszczystego, a zaburzone środowisko zostało ponownie zasiedlone przez zwierzęta [1, 2]. Liczebność, skład taksonomiczny oraz różnorodność meiofauny wskazywały na prawidłowe funkcjonowanie odbudowanego ekosystemu. Tak szybka rekolonizacja plaż przez meiofaunę możliwa jest m. in. dzięki krótkim cyklom życiowym jej przedstawicieli. Tsunami należy zatem traktować jako naturalne zaburzenie ekosystemu plaż piaszczystych, a nie jako katastrofę ekologiczną. Podobnie szybką rekolonizację osadów piaszczystych można zaobserwować na plażach zasilanych osadem piaszczystym pozyskiwanym z innych obszarów (refulacja). W obu przypadkach pojawienie się przedstawicieli meiofauny jest jednym z pierwszych wskaźników powrotu do naturalnego funkcjonowania ekosystemu. Oprócz naturalnych, również zaburzenia wywołane działalnością człowieka mogą wpływać na zmienność czasową i zróżnicowanie przestrzenne zgrupowań meiobentosu. Refulacja piasku w rejonie płytkiej, wewnętrznej Zatoki Puckiej doprowadziła do powstania głębokich, sztucznych zagłębień, tzw. dołów porefulacyjnych. Te specyficzne, sztucznie utworzone miejsca stają się swoistą pułapką dla substancji organicznych unoszonych w toni wodnej. W konsekwencji, osad wzbogacony materia organiczną oraz brak przepływu adwekcyjnego wód nad osadem, prowadzą w szybkim tempie do wytworzenia warunków beztlenowych w osadach. Szczególnie wrażliwe na niedobory tlenu są bentosowe widłonogi Harpacticoida. W dołach porefulacyjnych zanotowano występowanie jedynie typowych gatunków epibentosowych Harpacticoida, które zostały biernie zawleczone wraz z matami glonów i detrytusem roślinnym [5]. Ich występowanie w sztucznie utworzonych dołach porefulacyjnych należy uznać za losowe i przypadkowe. Kolonizacja dołów porefulacyjnych nie musi doprowadzić do wytworzenia się zespołów meiofauny o składzie podobnym do najbliższego otoczenia czy naturalnych zagłębień, takich jak np. Jama Kuźnicka [5].

Kolejnym przykładem antropogenicznego zaburzenia środowiska jest utylizacja niebezpiecznych substancji na dnie Bałtyku. Po zakończeniu II wojny w światowej, w latach 1947-1954, ok. 40 tysięcy ton broni chemicznej i kilkukrotnie więcej konwencjonalnej, zostało zdeponowanych na dnie Bałtyku. W rejonach zatopień najliczniejszą i praktycznie jedyną grupą organizmów były Nematoda (wolnożyjące nicienie) [6]. Osady w miejscach składowania pozostałej po II wojnie światowej broni, zdominowane są przez 2-3 rodzaje nicieni, w zależności od rejonu.

Zasiedlenie przez meiofaunę niekorzystnego pod względem warunków abiotycznych siedliska (obecność metali ciężkich i produktów rozkładu substancji chemicznych składowanej broni, anoksja) możliwe jest dzięki umiejętności fakultatywnego przystosowania się niektórych gatunków do życia i rozrodu w takim środowisku [6]. Istotnie, niektóre gatunki nicieni czerpią korzyści z tych specyficznych warunków geochemicznych, zasiedlając niedostępne dla innych środowisko. Przykładem jest gatunek *Halomonhystera disjuncta* (Bastian, 1865), który wytworzył mechanizm obronny, zmieniając sposób rozmnażania się, z jajorodnego na jajożyworodny [7]. W ten sposób wzrasta sukces rozrodczy, zapewniając udaną kolonizację specyficznej niszy. Taka strategia rozmnażania jest bardzo rzadka wśród wolnożyjących morskich Nematoda i znana zaledwie u kilku gatunków, spośród 7000 dotąd opisanych. Gatunek ten został po raz pierwszy zanotowany w rejonie Morza Bałtyckiego, właśnie w rejonie zatopień broni chemicznej, a jego obecność może być wykorzystana jako wskaźnik stanu ekologicznego środowiska [7].

Taksonomiczna analiza zbiorowisk meiobentosu stanowi doskonałe narzędzie do monitorowania zmian zachodzących w środowisku. Struktura ilościowo-jakościowa oraz przestrzenne zróżnicowanie meiofauny odzwierciedlają zaburzenia środowiska, zarówno naturalne, jak i antropogeniczne, służąc jako narzędzie do oceny jego funkcjonowania. Analiza meiofauny jest szczególnie istotna tam, gdzie brak jest innych elementów fauny bentosowej, a więc na plażach, w płytkim sublitoralu, czy głębinach Bałtyku [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]. Podsumowując, różnego rodzaju zaburzenia, zarówno pochodzenia naturalnego jak i antropogenicznego, w podobny sposób zmieniają środowisko meiobentosu, niezależnie od strefy geograficznej, czy zajmowanej niszy ekologicznej. Gatunki oportunistyczne wykazują największą zdolność do przystosowania i zasiedlania obszarów zmienionych oraz bytowania w zaburzonych siedliskach, gatunki wrażliwe zaś notowane są tam akcesorycznie, bądź przypadkowo.

Wyniki badań składających się na rozprawę habilitacyjną opierają się wyłącznie na materiałach terenowych. Dorobek ten ma charakter czysto opisowy. Nie ma w nim badań eksperymentalnych, które mogłyby służyć testowaniu przewidywań czy hipotez. Z konstatacji tej nie czynię zarzutu, bowiem w publikacjach tych jest ogrom wyników i obserwacji, które stanowią znaczący wkład do ekologii zgrupowań morskiego bentosu.

Pan Lech Kotwicki jest pierwszym autorem czterech spośród siedmiu publikacji składających się na osiągnięcie naukowe, drugim i zarazem ostatnim autorem w dwóch publikacjach, a w jednej jest drugim spośród trzech autorów. Jego udział w przygotowaniu publikacji wynosi od 40% (jedna praca) do 80% (także jedna pozycja), poprzez 50, 60 i trzykrotnie 70%. W pięciu publikacjach jest on autorem koncepcji pracy, we wszystkich samodzielnie albo wspólnie był autorem tekstu i zmagał się z recenzentami. Prace składające się na osiągnięcie naukowe są opublikowane w czasopismach o IF od 0.947 do 2.506; tylko jedna praca opublikowana jest w czasopiśmie bez IF. Były cytowane 35 razy, przy czym prace z lat 2015-2016 nie są jeszcze cytowane, ale wkrótce mają szansę wejść do światowego obiegu myśli naukowej. Pierwszych kilka cytowań widocznych jest już zresztą w Google scholar.

3. Ocena dorobku naukowego

Pan dr Lech Kotwicki jest autorem 39 publikacji z IF, 10 prac recenzowanych o zasięgu międzynarodowym i 2 prac o krajowym zasięgu. Wykaz ten obejmuje także

(a nie powinien) wszystkie prace składające się na osiągnięcie naukowe. Opisując osiągnięcia naukowe należało przywołać jedynie te, które nie należą do rozprawy habilitacyjnej, zatem de facto na „pozostałe osiągnięcia naukowe” składa się 34 prac o sumarycznym IF≈47 (a nie 58), 9 prac recenzowanych, opublikowanych w czasopiśmie o międzynarodowym zasięgu bez IF i 2 prace o zasięgu krajowym. Liczba cytowań tych publikacji z wyłączeniem autocytowań wynosi wg Web of Science 278, a łączna liczba cytowań – 318. Średnia liczba cytowań jednej publikacji nieznacznie przekracza 8, a indeks Hirscha wynosi 11.

Prace opublikowane na liście objętej JCR znalazły się w czasopiśmie o IF od 0.4-0.5 do 3.23, z dużą liczbą prac opublikowanych w czasopiśmie z IF >2, co w naukach ekologicznych oznacza ich wysoką pozycję. Wkład własny Pana L. Kotwickiego waha się od 2 (w pracach wieloautorskich) do 100% (tam, gdzie jest jedynym autorem); W 19 pracach udział jego wynosi do 20%, 30-50% - w 6 publikacjach i powyżej 70 % - w 11. Znakomita większość publikacji dr L. Kotwickiego dotyczy struktury meiobentosu i jej dynamiki w rozmaitych siedliskach, także w warunkach zaburzeń środowiskowych o różnym charakterze i natężeniu, oraz rozpoznaniu fauny dennej (tu znaczące miejsce zajmują Nematoda, Tartigrada i Gastrotricha). Dr L. Kotwicki jest bardzo dobrym specjalistą w zakresie ekologii morskiego meiobentosu i środowiska morskiego, oraz znawcą zaburzeń środowiskowych w morzach i poszukiwaczem ich biotycznych wskaźników. Wyniki Jego badań opierają się na materiałach terenowych; nie ma w Jego dorobku badań eksperymentalnych, które służyłyby testowaniu wcześniej sformułowanych przewidywań czy hipotez. Dorobek ten ma charakter czysto opisowy, z czego nie czynię na tym etapie zarzutu, bowiem stanowi on znaczący wkład do ekologii morskiego bentosu. Myślę jednak, że w przyszłości powinno nastąpić rozszerzenie warsztatu badawczego Pana L. Kotwickiego o sferę badań laboratoryjnych czy semi-laboratoryjnych, a więc o eksperymenty prowadzone w warunkach terenowych.

Pan L. Kotwicki jest ponadto współautorem dwóch rozdziałów w podręczniku polskojęzycznym metodycznych i jednego rozdziału w monografii międzynarodowej, czterech tekstów popularyzatorskich i kilku popularnych książeczek dla dzieci o morzu i jego mieszkańcach, wspólnie z Marcinem Węstawskim.

Duża liczba współautorów dorobku dr L. Kotwickiego, z krajowych i zagranicznych ośrodków naukowych świadczy o Jego rozległej współpracy naukowej i pozycji, jaką zajmuje w środowisku naukowym i otwiera też perspektywy współpracy Jego przyszłym doktorantom i zespołowi naukowemu. Współpracuje On m.in. z Uniwersytetem Gdańskim (Wydział Geografii i Oceanografii), z Uniwersytetem A. Mickiewicza w Poznaniu (Wydział Biologii), z Uniwersytetem w Gandawie (Belgia), z German Center for Marine Biodiversity Research w Wilhelmshaven, z Alfred Wegener Institute (AWI) for Polar and Marine Research w Bremerhaven, z Royal Belgian Institute of Natural Sciences w Brukseli, z IOI-Malta Operational Centre, University of Malta i z Leibniz Institute for Baltic Sea Research w Warnemünde. JDr L. Kotwicki odbył kilka staży naukowych w Belgii, gdzie spędził w ich ramach łącznie ponad pół roku, przede wszystkim na Uniwersytecie w Gandawie, w ramach umowy bilateralnej z Polską Akademią Nauk. Był także 3 miesiące na Spitzbergenie. Udział w warsztatach w polskiej stacji badawczej w Hornsund fjord zaliczyć należało moim zdaniem do konferencji, a nie do staży naukowych. Wziął udział w ponad 50

konferencjach krajowych i niemal 20 krajowych, jako autor lub współautor wystąpień ustnych i plakatów. Jest sekretarzem Oddziału Morskiego Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego.

Pan Lech Kotwicky zaangażowany był i jest w realizację wielu (aż 15) projektów badawczych, z których 14 to projekty finansowane ze źródeł europejskich lub zagranicznych. Był wykonawcą w 6 z nich, głównym wykonawcą w pięciu i kierownikiem (projektu bądź pakietu roboczego *work package* – w trzech). Był także kierownikiem jednego projektu finansowanego przez NCN. Był też recenzentem prac (szkoda, że Habilitant nie zdradził, jak wielu) złożonych do druku w kilku czasopismach krajowych i zagranicznych, w tym w bardzo dobrych, jak *Marine Geology*, *Marine Ecology Progress Series*, *Ecological Engineering*.

4. Działalność dydaktyczna i popularyzatorska

Pan dr Lech Kotwicky był opiekunem 3 prac magisterskich na Uniwersytecie Gdańskim, wykładał na Studium Doktoranckim Instytutu Oceanologii PAN, 2013, i 2016 Sopot, brał udział a od 2010 r. kieruje praktykami studenckimi i uczniowskimi, opiekując się rokrocznie kilkoma praktykantami. Od pracowników Polskiej Akademii Nauk nie sposób oczekiwać dorobku dydaktycznego na poziomie nauczycieli akademickich, dlatego też doceniam wszelką aktywność Habilitanta na tym polu. Prowadził też zajęcia na Uniwersytecie 3 wieku, zajęcia w ramach Festiwalu nauki i Pikniku naukowego i kilkakrotnie uczestniczył w różnych formach edukacji i popularyzacji wiedzy, także w realizacji filmów popularno-naukowych dla TVP. Został za tę działalność wyróżniony w konkursie „Popularyzacja nauki”.

5. Wniosek końcowy

W rozwoju naukowym i dorobku dr L. Kotwickiego zwraca uwagę fakt, że od początków swojej pracy umiejętnie realizuje On wybrany przez siebie kierunek badań. Godna podkreślenia jest konsekwencja, z jaką Habilitant w kolejnych etapach rozwoju naukowego prowadził rozmaite badania nad morskim meiobentosem, stając się w tym obszarze uznanym specjalistą. Jego dorobek jest bardzo znaczący, a scjentometryczne wskaźniki, choć nie są może bardzo imponujące, z pewnością będą nadal wzrastały. Jego dorobek jest zwartym, rzetelnym wkładem do stanu wiedzy na temat funkcjonowania ekosystemów morskich i fauny dennej, i wskazuje na duży profesjonalizm i w pełni opanowany warsztat badawczy. Na podkreślenie zasługuje owocna współpraca międzynarodowa Pana dr L. Kotwickiego z dobrymi zespołami badaczy zagranicznych, świadcząca o dużym znaczeniu Jego problematyki badawczej i wartości Jego osiągnięć. O Jego pozycji w środowisku naukowym świadczy też duża liczba projektów badawczych, przede wszystkim międzynarodowych, w realizację których jest i był zaangażowany.

Osiągnięcia naukowe Habilitanta, zwłaszcza uzyskane po otrzymaniu stopnia naukowego doktora, stanowią znaczący wkład w rozwój ekologii mórz, w szczególności ekologii morskiego meiobentosu. Biorąc to pod uwagę stawiam wniosek o uznanie dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego dr Lecha Kotwickiego za w pełni odpowiadający wymogom stawianym kandydatom i wnoszę do Rady Instytutu Oceanologii PAN o nadanie Mu stopnia naukowego doktora habilitowanego.

