

AUTOREFERAT

1. Imię i nazwisko:

**Krzysztof Andrzej Pabis**

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe – z podaniem nazwy miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.

**2004 r. tytuł magistra biologii** w zakresie biologii środowiskowej, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego

**2008 r. stopień naukowy doktora w dziedzinie nauk biologicznych, w zakresie ekologii (specjalność: zoologia i biologia morza)** Wydział Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. Rozprawa doktorska pt. *Różnorodność zgrupowań wieloszczetów antarktycznego sublitorału w siedliskach o odmiennej strukturze (Zatoka Admiralicji, Wyspa Króla Jerzego, Szetlandy Południowe)*

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych

**2004 X - 2008 X** studia doktoranckie na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego w ramach Stacjonarnego Studium Doktoranckiego Ekologii i Ochrony Środowiska realizowane w Katedrze Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, UŁ

**2008 X** asystent naukowy (3/4 etatu) Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

**2008 XI – 2009 IX** adiunkt naukowy (3/4 etatu) Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

**od 2009 X** adiunkt naukowy (pełny etat) Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (DZ.U. nr 65, poz.595 ze zm.):

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

**Rozmieszczenie i różnorodność makrozoobentosu w gradiencie zaburzeń glacialnych antarktycznego fiordu**

Osiągnięcie naukowe stanowi jednotematyczny cykl 6 publikacji z lat 2010-2015.

b) Wykaz autorskich publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

l.p.	Publikacje	Punkty w roku opublikowania	IF w roku opublikowania	Aktualny IF	5 letni IF
1	<p><b>Pabis K.</b>, Siciński J. 2010. Distribution and diversity of polychaetes collected by trawling in Admiralty Bay – an Antarctic glacial fiord. <i>Polar Biology</i> 33: 141-151</p> <p><i>Mój wkład w powstanie tej pracy to: koncepcja pracy, napisanie pracy i wprowadzenie korekt po recenzjach, analiza statystyczna danych i interpretacja wyników, opracowanie taksonomiczne materiału, przygotowanie rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 80%.</i></p>	27	1.445	2.071	2.027
2	<p><b>Pabis K.</b>, Sicinski J., Krymarys M. 2011. Distribution patterns in the biomass of macrozoobenthic communities in Admiralty Bay (King George Island, South Shetlands, Antarctic). <i>Polar Biology</i> 34: 489-500.</p> <p><i>Mój wkład w powstanie tej pracy to: koncepcja pracy, napisanie pracy i wprowadzenie korekt po recenzjach, analiza statystyczna danych i interpretacja wyników, przygotowanie rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 65%.</i></p>	25	1.659	2.071	2.027
3	<p><b>Pabis K.</b>, Błażewicz-Paszkowycz M. 2011. Distribution and diversity of cumacean assemblages in Admiralty Bay, King George Island. <i>Polish Polar Research</i> 32 (4): 341-354</p> <p><i>Mój wkład w powstanie tej pracy to: koncepcja pracy, napisanie pracy i wprowadzenie korekt po recenzjach, analiza statystyczna danych i interpretacja wyników, przygotowanie rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 75%.</i></p>	9	0.875	0.788	1.164
4	<p>Sicinski J., <b>Pabis K.</b>, Jazdzewski K., Konopacka A., Błażewicz-Paszkowycz M. 2012. Macrozoobenthos of two Antarctic glacial coves: a comparison with non-disturbed bottom areas. <i>Polar Biology</i> 35: 355-367.</p> <p><i>Mój wkład w powstanie tej pracy to: współtworzenie koncepcji pracy wraz z pierwszym autorem, napisanie pracy i wprowadzenie korekt po recenzjach, analiza statystyczna danych i interpretacja wyników, opracowanie taksonomiczne wybranych gatunków Polychaeta, przygotowanie</i></p>	25	2.006	2.071	2.027

	<i>rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 50%.</i>				
5	<b>Pabis K.</b> , Sobczyk R. 2015. Small scale spatial variation of soft bottom polychaete biomass in an Antarctic glacial fjord (Ezcurra Inlet, South Shetlands): comparison of sites at different levels of disturbance. <i>Helgoland Marine Research</i> 69: 113–121.  <i>Mój wkład w powstanie tej pracy polegał na stworzeniu koncepcji pracy, napisaniu pracy i wprowadzeniu korekt po recenzjach, opracowaniu taksonomicznym materiału, analizie statystycznej danych, przygotowaniu rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 85%.</i>	25	1,408	1,408	1,688
6	<b>Pabis K.</b> , Kędra M. Gromisz S. 2015. Distinct or similar? Soft bottom polychaete diversity in Arctic and Antarctic glacial fjords. <i>Hydrobiologia</i> 742: 279–294.  <i>Mój wkład w powstanie tej pracy to: koncepcja pracy, napisanie pracy i wprowadzenie korekt po recenzjach, wykonanie większości analiz statystycznych, interpretacja wyników, opracowanie taksonomiczne materiału z Ezcurra Inlet, współudział w tworzeniu rycin i tabel. Jestem autorem korespondencyjnym. Mój udział szacuję na 70%.</i>	30	2.212	2.212	2.350
		<b>141</b>	<b>9.605</b>	<b>10.621</b>	<b>11.415</b>

c) Omówienie celu naukowego ww. prac i osiągniętych wyników

## Wstęp

Polarne fiordy są półzamkniętymi ekosystemami, które narażone są na silne naturalne zaburzenia związane z aktywnością lodowców. Dopływ zawiesiny mineralnej oraz bezpośredni wpływ lodu i gór lodowych należą do najważniejszych czynników kształtujących zgrupowania fauny bentosowej w tych akwenach (Gutt 2001). Fiordy charakteryzują się nie tylko specyficznym zestawem warunków środowiskowych, zasiedlane są także przez różnorodną faunę, w tym wiele gatunków związanych wyłącznie z siedliskami fiordowymi (Włodarska-Kowalczyk i współaut. 2012). Wspomniane wyżej zjawiska i cechy sprawiają, że fiordy są podatne na zmiany środowiskowe związane z ociepleniem klimatu. Obserwuje się je w ostatnich sześćdziesięciu latach w Arktyce oraz w regionie Półwyspu Antarktycznego (Smale i Barnes 2008, Węśławski i współaut. 2011). Średnie temperatury powietrza w

regionie Półwyspu Antarktycznego wzrosły w tym okresie o około 3°C (Vaughan i współaut. 2003). Z tego powodu przewiduje się także wzrost intensywności procesów glacialnych we fiordach takich jak Zatoka Admiralicji (Wyspa King George, Szetlandy Południowe). Może to, w konsekwencji powodować wzmożoną akumulację pylastych oraz ilastych osadów dennych, zmniejszenie się przezroczystości wody i redukcję strefy eufotycznej. Uważa się, że zmiany takie mogą spowodować duże zmiany różnorodności i struktury zgrupowań bentosowych, prowadzące do zwiększonej dominacji gatunków oportunistycznych, redukcji biomasy oraz uproszczenia struktury troficznej (Węsławski i współaut. 2011).

Powyższe scenariusze oparte są na licznych badaniach arktycznych fiordów (ponad 100 opublikowanych prac np. Görlich i współaut. 1987, Kendall i współaut. 2003, Włodarska-Kowalczyk i Pearson 2004, Renaud i współaut. 2007, Beuchel i Gulliksen 2008, Blanchard i współaut. 2010, Kędra i współaut. 2010, Węsławski i współaut. 2010). Natomiast wiedza dotycząca rozmieszczenia, różnorodności i ekologii zgrupowań bentosowych w antarktycznych fiordach jest nadal ograniczona, a istniejące opracowania dotyczą głównie płytkich obszarów przybrzeżnych (np. Jażdżewski i współaut. 1986, Siciński 1986, Nonato i współaut. 2000, Siciński 2004, Petti i współaut. 2006, Filgueiras i współaut. 2007). Warto jednocześnie podkreślić, że fauna Oceanu Południowego, w przeciwieństwie do fauny arktycznej, nie ewoluowała pod silnym wpływem zaburzeń związanych z dopływem zawiesiny mineralnej. Z tego powodu jest prawdopodobnie bardziej podatna na zmiany związane z rosnącym tempem topnienia lodowców. W związku z powyższym uważa się, że przewidywania i scenariusze zaprezentowane dla Arktyki nie mogą być bezpośrednio zastosowane w Antarktyce (Smale i Barnes 2008). Powoduje to konieczność dalszych badań nad zoobentosem antarktycznych fiordów oraz ich porównanie z Arktyką, np. z intensywnie badanymi fiordami Spitsbergenu. Analizy takie dałyby dobrą podstawę do oceny jakichkolwiek przyszłych zmian w strukturze zgrupowań bentosowych. Stworzenie scenariuszy takich zmian pozwoliłoby także na wdrożenie odpowiednio skonstruowanych strategii ochrony środowiska dla wybranych obszarów Oceanu Południowego. Wyniki przedstawione w cyklu publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wypełniają część niedostatków wiedzy na temat ekologii zoobentosu antarktycznych fiordów.

## **Cele i wyniki badań**

Rozmieszczenie fauny bentosowej może się różnić w zależności od tego jaką grupę ekologiczną lub taksonomiczną badamy. Ponadto zaburzenia związane z aktywnością

lodowców mogą w różny sposób wpływać na podstawowe parametry i wskaźniki (zagęszczenie, różnorodność, biomasę) charakteryzujące zgrupowania zoobentosu. Z tego powodu każda publikacja cyklu skupia się na odmiennych aspektach rozmieszczenia i różnorodności fauny dennej Zatoki Admiralicji, antarktycznego fiordu na Wyspie Króla Jerzego, w archipelagu Szetlandów Południowych. W trzech pracach przeanalizowano różnorodność najważniejszych grup organizmów niekolonijnych (wieloszczetów oraz jednego rzędu skorupiaków z grupy Peracarida) (Pabis i Siciński 2010, Pabis i Błażewicz-Paszkowycz 2011, Pabis i Sobczyk 2015). Następną pracą dotyczy rozmieszczenia biomasy zoobentosu na poziomie wyższych jednostek taksonomicznych (Pabis i współaut. 2011). Artykuł Sicińskiego i współaut. (2012) jest opisem rozmieszczenia i różnorodności zoobentosu w płytkich zatokach glacialnych, a więc w obszarach narażonych najbardziej na zmiany wynikające ze wzmożonej aktywności lodowców. Ostatni element cyklu (Pabis i współaut. 2015) stanowi porównanie zagęszczenia i różnorodności wieloszczetów pomiędzy fiordem arktycznym, a fiordem antarktycznym.

Pierwsza z wymienionych publikacji (Pabis i Siciński 2010) miała na celu opis rozmieszczenia i różnorodności wieloszczetów badanych metodą trałowania dna. Analiza koncentrowała się na większych gatunkach epibentonicznych (makrozoobentos i megabentos) i ich rozmieszczeniu w gradiencie głębokości oraz w gradiencie zaburzeń glacialnych. Uzyskane wyniki pozwoliły także na porównanie zgrupowań epibentonicznych Polychaeta z wcześniejszymi badaniami, które dotyczyły fauny endobentonicznej (Siciński 2004). Zestawienie informacji z tych dwóch artykułów pozwoliło na pełny opis fauny wieloszczetów Zatoki Admiralicji. Stwierdzono, że **zgrupowania epibentosowej fauny Polychaeta występujące wzdłuż osi fiordu odznaczają się wysoką homogenicznością w porównaniu do fauny endobentonicznej**. Badania te pozwoliły jednocześnie na wskazanie najważniejszych gatunków epibentonicznych wieloszczetów, w tym także tych o szerokim spektrum tolerancji na zmiany środowiskowe oraz uzupełniły listę gatunków wieloszczetów znanych z Zatoki Admiralicji. Zastosowana metoda zbioru materiału sprawia, że praca zamyka studia nad różnorodnością fauny Polychaeta tego akwenu czyniąc zeń jeden z najlepiej zbadanych pod tym względem obszarów antarktycznego szelfu. **Stwierdzono także dominację mobilnych konsumentów drugiego rzędu w najpłytszych obszarach dna, które znajdują się pod silnym wpływem dopływu zawiesiny mineralnej**. Jednocześnie opracowanie to stanowiło pierwszą próbę oceny różnorodności fauny dennej w najgłębszym sublitoralu (250-500 m) antarktycznego fiordu, a więc w obszarze

charakteryzującym się stosunkowo stabilnymi warunkami środowiskowymi. Fauna Polychaeta tej części zatoki charakteryzowała się wysoką różnorodnością, a także unikatowym składem gatunkowym. Sugerowano już wcześniej, na przykładzie fauny arktycznej (Wesławski i współaut. 2011), że takie głębsze obszary polarnych fiordów mogą funkcjonować jako swoisty azyl dla fauny bentosowej pozostającej pod wpływem ocieplenia klimatu. Z tego powodu analiza zgrupowań fauny bentosowej w tych głębszych obszarach dna jest szczególnie istotna dla zrozumienia odpowiedzi fauny bentosowej Oceanu Południowego na gwałtowne zmiany klimatyczne obserwowane w regionie Półwyspu Antarktycznego.

Następna praca (Pabis i współaut. 2011) stanowi jeden z bardzo niewielu opisów rozmieszczenia biomasy zoobentosu w Oceanie Południowym. Ten aspekt ekologii zoobentosu stanowi znaczącą składową w dyskusji na temat transferu energii z pelagialu do strefy dennej, w szczególności w obszarach pozostających pod wpływem lodowców. Celem tego opracowania była analiza rozmieszczenia fauny bentosowej w pełnym zakresie głębokości Zatoki Admiralicji oraz w gradiencie zaburzeń glacialnych. Praca ta wskazała różnice w rozmieszczeniu różnych grup ekologicznych, w tym przede wszystkim dużych filtratorów (Ascidiacea i Bryozoa) oraz endobentonicznych detrytusofagów ryjących w osadach dennych (głównie wieloszczetów). Stwierdzono **brak rozdzielenia stref rozmieszczenia tych grup w gradiencie** głębokości. Rezultat ten stoi w sprzeczności z wynikami wcześniejszych badań przeprowadzonych w otwartych systemach szelfowych Oceanu Południowego (np. Saiz-Salinas i Ramos 1999). **Biomasa zoobentosu była niska w płytkich i zaburzonych obszarach dna.** Znaczący wzrost biomasy, związany z dominacją osiadłych sestonofagów (mszywiolów i zachw), zaobserwowano w środkowym sublitoralu (40-380 m). **W najgłębszych obszarach szelfu Zatoki Admiralicji (400-500 m) odnotowano niższe wartości biomasy, co było najprawdopodobniej związane ze zmniejszoną dostępnością substancji pokarmowych.**

Kolejna praca dotyczy rozmieszczenia i różnorodności zgrupowań Cumacea (Pabis i Błażewicz-Paszkowycz 2011). Skorupiaki z nadrzędu Peracarida należą do najważniejszych indykatorów zmian warunków środowiskowych. Jednak badania tej grupy w antarktycznych fiordach są nadal dużą rzadkością. Przeprowadzone analizy pozwoliły na wskazanie najważniejszych gatunków oportunistycznych, takich jak *Vauthompsonia inermis*, a także dały możliwość wytypowania taksonów, które mogą być traktowane jako indykatory, np. *Eudorella splendida* - gatunek związany z płytkimi, zaburzonymi obszarami,

charakteryzującymi się obecnością osadów ilasto-pyłastych. Jednocześnie **nie stwierdzono różnic w bogactwie gatunkowym i różnorodności zgrupowań rozmieszczonych w gradiencie zaburzeń glacialnych**. Wyniki te różnią się od rezultatów uzyskanych w przypadku innych grup fauny bentosowej, dla których stwierdzano znaczny spadek różnorodności w obszarach zaburzonych (np. Siciński 2004, Włodarska-Kowalczyk i Pearson 2004). Uwidocznilo to **konieczność dokładniejszej analizy składu gatunkowego** (a nie jedynie zagęszczenia i różnorodności) przy opisywaniu odpowiedzi zgrupowań bentosowych na zmiany w warunkach środowiskowych obserwowane wzdłuż osi polarnych fiordów.

Publikacja Sicińskiego i współaut. (2012) miała na celu ocenę różnorodności fauny bentosowej w niewielkich zatokach przylodowcowych, izolowanych od otwartych wód fiordu wałem morenowym. Praca jest pierwszym kompleksowym opracowaniem dotyczącym makrozoobentosu tego siedliska w Antarktyce. Takie obszary dna stanowią swoiste, naturalne laboratoria pozwalające na ocenę wpływu ocieplenia klimatu na faunę bentosową. **Uzyskane wyniki udowodniły możliwość migracji fauny do tych przylodowcowych zatok. Jednocześnie wykazano, że pomimo iż niektóre gatunki mogą przedostawać się do zatok to jednak są eliminowane z najbardziej zaburzonych obszarów dna.** Stwierdzono również podobieństwo zgrupowań fauny związanej z obszarami dna pozostającymi pod silnym wpływem zawiesiny mineralnej, do fauny związanej z przybrzeżnymi obszarami zaburzonymi przez góry lodowe (Brown i współaut. 2004). Z drugiej jednak strony osiadłe filtratory takie jak Bryozoa czy Ascidiacea były obserwowane w obszarach zaburzonych przez bryły lodu i góry lodowe, podczas gdy w badanych zatokach grupy te były zupełnie nieobecne. Pokazało to, że **długotrwałe zaburzenia związane z dopływem zawiesiny spod lodowców mają większy wpływ na te organizmy niż bezpośredni wpływ lodu.** Badania te wskazały także na pilną potrzebę długofalowego monitoringu takich stanowisk.

Następna praca (Pabis i Sobczyk 2015) miała na celu przeanalizowanie zróżnicowania biomasy fauny wieloszczetów miękkiego dna antarktycznego fiordu. Związek pomiędzy masą ciała i liczebnością należy do najważniejszych parametrów opisujących wykorzystanie zasobów środowiskowych. Z tego powodu rozpoznanie kluczowych gatunków, które stanowią główny udział w biomacie różnych siedlisk polarnych fiordów jest bardzo istotne dla dalszej dyskusji na temat ekologii fauny dennej Oceanu Południowego. **Liczebność niewielkich, mobilnych detrytusofagów takich jak Cirratulidae była znacznie wyższa w wewnętrznym obszarze fiordu, jednak różnica ta nie była odzwierciedlona w wartościach biomasy, co było związane ze znacznym spadkiem średniej masy**

**osobników.** Niższa biomasa osobników w wewnętrznej, przylodowcowej części fiordu może wskazywać na to, że gatunki dominujące w przylodowcowych obszarach są wprawdzie odporne na zaburzenia, ale nie są typowymi oportunistami, które wykształciły specjalne przystosowania związane z tymi obszarami dna. Badania te uwiarykowały także **modyfikacje struktury zgrupowań wieloszczetów, które zaszły w ostatnich kilkudziesięciu latach, m.in. zmiany w składzie gatunkowym oraz liczebności wybranych gatunków.** Mogą być one związane postępującym ociepleniem klimatu i jest to, jak dotychczas pierwsza, podobna obserwacja w Oceanie Południowym.

Ostatnia z prac wchodzących w skład prezentowanego cyklu (Pabis i współaut. 2015) była poświęcona podobieństwom i różnicom pomiędzy fauną denną antarktycznego (Ezcurra Inlet) i arktycznego (Hornsund) fiordu. Różnice w historii geologicznej i stopniu izolacji obu obszarów polarnych dały podstawę przypuszczeniom, że różnorodność antarktycznej fauny bentosowej jest wyższa niż różnorodność fauny arktycznej. Założenia te zostały wprawdzie zakwestionowane, jednak nadal brakowało opracowań opartych o w pełni porównywalne zestawy danych (Piepenburg 2005). Uzyskane wyniki uwiarykowały, że **w tych samych habitatach, w obszarach o podobnym poziomie zaburzeń bogactwo gatunkowe zgrupowań Polychaeta jest podobne w obu fiordach i najprawdopodobniej niezależne od regionalnej puli gatunkowej oraz historii ewolucyjnej obu regionów.** Ponadto uzyskane wyniki pokazały, że **Zatoka Admiralicji znajduje się w późniejszym stadium zmian związanych z ociepleniem klimatu** w porównaniu do antarktycznych fiordów zlokalizowanych na południe od Szetlandów Południowych jak sugerowali Grange i Smith (2013). Z drugiej strony wewnętrzny obszar Ezcurra Inlet jest w dużo mniejszym stopniu zaburzony przez dopływ zawiesiny mineralnej niż ma to miejsce w Hornsundzie. W konsekwencji Hornsund i Ezcurra Inlet stanowią doskonałe stanowiska monitoringowe, dające możliwość przewidywania przyszłych zmian oraz tworzenia scenariuszy reakcji i dyskusji o możliwości ich zastosowania w innych fiordach rozmieszczonych wzdłuż Półwyspu Antarktycznego.

## **Podsumowanie**

W cyklu publikacji, wchodzących w skład osiągnięcia naukowego zaprezentowano rozmaite aspekty różnorodności i struktury zgrupowań makrozoobentosu w antarktycznym fiordzie. Stanowi on tym samym szczegółowe źródło informacji niezbędnych do dalszych badań procesów wpływających na faunę denną antarktycznych fiordów. Artykuły te były już



cytowane przez innych badaczy w różnych czasopismach, takich jak: *PlosONE*, *Palaios*, *Marine Ecology*, *Science of the Total Environment* oraz *Marine Ecology Progress Series*.

Na podstawie powyższych prac można **wytypować najdogodniejsze miejsca ulokowania stacji monitoringowych** np. w przylodowcowej zatoce Herve Cove. Lodowiec, który wpływał na ten akwen (Siciński i współaut. 2012) w ostatnich latach wycofał się całkowicie na ląd w wyniku ocieplenia klimatu. Spowodowało to całkowitą zmianę warunków środowiskowych w tej niewielkiej zatoce. Publikacje te wskazały także **potrzebę oceny roli gatunków rzadkich** w badaniach nad wpływem zaburzeń lodowych na faunę bentosową. Rzadkie, często stenotopowe bezkręgowce są prawdopodobnie najbardziej narażone na zmiany warunków środowiskowych. Uzyskane wyniki pokazały również **nieodzowność zintegrowanej analizy, uwzględniającej różne grupy taksonomiczne i ekologiczne makrobezkręgowców uważanych za dobre indykatory środowiskowe takich jak Polychaeta, Peracarida, Bryozoa i Ascidiacea.**

Porównanie spitsbergeńskiego fiordu Hornsund z antarktycznym fiordem Ezcurra ukazało najważniejsze różnice i podobieństwa pomiędzy polarnymi fiordami północy i południa oraz dało podstawy do zmiany dotychczasowych poglądów na problem różnic w różnorodności pomiędzy Arktyką i Antarktyką. Wyniki wszystkich omówionych prac uwiaryściły także **konieczność badania procesów związanych z migracją gatunków pomiędzy siedliskami, analizę ich zdolności dyspersyjnych, a także procesów kolonizacyjnych.**

Ponadto dwa z tych artykułów (Pabis i współaut. 2011, Siciński i współaut. 2012) zostały niedawno włączone do zestawienia informacji na temat antarktycznej fauny bentosowej, które miało na celu "*stworzenie unikatowej biologicznej podstawy*" dla przyszłych badań prowadzonych w ramach międzynarodowych programów takich jak *Antarctic Thresholds - Ecosystem Resilience and Adaptation*, a także dla tworzenia sieci morskich obszarów chronionych (*Marine Protected Areas*) (Gutt i współaut. 2013).

**Literatura** (prace składające się na osiągnięcie naukowe zostały zaznaczone pogrubioną czcionką)

Beuchel F., Gulliksen B. 2008. Temporal patterns of benthic community development in an Arctic fjord (Kongsfjorden, Svalbard): results of a 24- year manipulation study. *Polar Biology* 31: 913–924.

Blanchard A.L., Feder H.M., Hoberg M.K. 2010. Temporal variability of benthic communities in an Alaskan glacial fjord, 1971–2007. *Marine Environmental Research* 69: 95–107.

Brown K. M., Fraser K.P.P., Barnes D.K.A., Peck L.S. 2004. Links between the structure of an Antarctic shallow-water community and icescour frequency. *Oecologia* 141: 121–129.

Filgueiras V.L., Campos L.S., Lavrado H.P., Frensel R., Pollery R.C.G. 2007. Vertical distribution of macrobenthic infauna from the shallow sublittoral zone of Admiralty Bay, King George Island, Antarctica. *Polar Biology* 30: 1439–1447.

Gorlich K., Weśławski J.M., Zajaczkowski M. 1987. Suspension settling effect on macrobenthos biomass distribution in the Hornsund fjord, Spitsbergen. *Polar Research* 5: 175–192.

Grange L.J., Smith C.R. 2013. Megafaunal communities in rapidly warming fjords along the West Antarctic Peninsula: hotspots of abundance and beta diversity. *PlosONE* 8: e77917.

Gutt J. 2001. On the direct impact of ice on marine benthic communities, review. *Polar Biology* 24: 553–564.

Gutt J., Barnes D., Lockhart S.J., van de Putte A. 2013. Antarctic macrobenthic communities: a compilation of circumpolar information. *Nature Conservation* 4: 1–13.

Jążdżewski K., Jurasz W., Kittel W., Presler E., Presler P., Siciński J. 1986. Abundance and biomass estimates of the benthic fauna in Admiralty Bay, King George Island South Shetland Islands. *Polar Biology* 6: 5–16.

Kendall M.A., Widdicombe S., Weśławski J.M. 2003. A multi-scale study of the biodiversity of the benthic infauna of the high-latitude Kongsfjord, Svalbard. *Polar Biology* 26: 383–388.

Kędra M., Włodarska-Kowalczyk M., Weśławski J.M. 2010. Decadal change in soft-bottom community structure in high arctic fjord (Kongsfjorden, Svalbard), *Polar Biology* 33: 1–11.

Nonato E.F., Brito T.A.S., Paiva P.C., Petti M.A.V., Corbisier T.N. 2000. Benthic megafauna of the nearshore zone of Martel Inlet (King George Island, South Shetland Islands, Antarctica): depth zonation and underwater observations. *Polar Biology* 23: 580–588.

**Pabis K., Siciński J. 2010. Distribution and diversity of polychaetes collected by trawling in Admiralty Bay – an Antarctic glacial fiord. *Polar Biology* 33: 141–151**

**Pabis K., Siciński J., Krymarys M. 2011. Distribution patterns in the biomass of macrozoobenthic communities in Admiralty Bay (King George Island, South Shetlands, Antarctic). *Polar Biology* 34: 489–500.**

**Pabis K., Błażewicz-Paszkowycz M. 2011. Distribution and diversity of cumacean assemblages in Admiralty Bay, King George Island. *Polish Polar Research* 32: 341–354.**

**Pabis K., Sobczyk R. 2015. Small scale spatial variation of soft bottom polychaete biomass in an Antarctic glacial fjord (Ezcurra Inlet, South Shetlands): comparison of sites at different levels of disturbance. *Helgoland Marine Research* 69: 113–121.**

**Pabis K., Kędra M. Gromisz S. 2015. Distinct or similar? Soft bottom polychaete diversity in Arctic and Antarctic glacial fjords. *Hydrobiologia* 742: 279–294.**

Petti M.A.V., Nonato E.F., Skowronski R.S.P., Corbisier T.N. 2006. Bathymetric distribution of the meiofaunal polychaetes in the nearshore zone of Martel Inlet, King George Island Antarctica. *Antarctic Science* 18: 163–170.

Piepenburg D., 2005. Recent research on Arctic benthos: common notions need to be revisited. *Polar Biology* 28: 733–755.

Renaud P.E., Włodarska-Kowalczyk M., Trannum H., Holte B., Węśławski J. M., Cochrane S., Dahle S., Gulliksen B. 2007. Multidecadal stability of benthic community structure in a high-Arctic glacial fjord (van Mijenfjord, Spitsbergen). *Polar Biology* 30: 295–305.

Saiz-Salinas J.I., Ramos A. 1999. Biomass size-spectra of macrobenthic assemblages along water depth in Antarctica. *Marine Ecology Progress Series* 178: 221–227.

Siciński J. 1986. Benthic assemblages of Polychaeta in chosen regions of the Admiralty Bay (King George Island, South Shetland Islands). *Polish Polar Research* 7: 63–78.

Siciński, J. 2004. Polychaetes of Antarctic sublittoral in the proglacial zone (King George Island, South Shetland Islands). *Polish Polar Research* 25: 67–96.

**Siciński J., Pabis K., Jażdżewski K., Konopacka A., Błażewicz-Paszkowycz M. 2012. Macrozoobenthos of two Antarctic glacial coves: a comparison with non-disturbed bottom areas. *Polar Biology* 35: 355–367.**

Smale D.A., Barnes D.K.A. 2008. Likely response of the Antarctic benthos to climate-related changes in physical disturbance during the 21st century, based primarily on evidence from the West Antarctic Peninsula region. *Ecography* 31: 289–305.

Vaughan D.G., Marshall, G.J., Connolley W.M., Parkinson C., Mulvaney R., Hodgson D.A., King J.C., Pudsey C.J., Turner J. 2003. Recent rapid regional climate warming on the Antarctic Peninsula. *Climatic Change* 60: 243–274.

Węśławski J.M., Wiktor J., Kotwicki L. 2010. Increase in biodiversity in the arctic rocky litoral, Sorkapland, Svalbard, after 20 years of climate warming. *Marine Biodiversity* 40: 123–130.

Węśławski J.M., Kendall M.A., Włodarska-Kowalczyk M., Iken K., Kędra M., Legeżyńska J., Sejr M.K. 2011. Climate change effects on Arctic fjord and coastal macrobenthic diversity – observations and predictions. *Marine Biodiversity*. 41: 71–85.

Włodarska-Kowalczyk M., Pearson T. 2004. Soft-bottom macrobenthic faunal associations and factors affecting species distributions in an Arctic glacial fjord (Kongsfjord, Spitsbergen), *Polar Biology* 27: 155–167.

Włodarska-Kowalczyk, M., Renaud P.E., Węśławski J.M., Cochrane S.K.J., Denisenko S.G. 2012. Species diversity, functional complexity and Rabity In Arctic fjords versus open shelf benthic systems. *Marine Ecology Progres Series* 463: 73–87.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Kompletna lista moich osiągnięć naukowych została zamieszczona w Załączniku 3. W tym miejscu prezentuję jedynie przegląd moich publikacji oraz aktywności po uzyskaniu stopnia doktora. Moje zainteresowania naukowe były skupione na dwóch obszarach badań, entomologii i biologii morza.

Opracowania entomologiczne dotyczyły różnorodności oraz biologii motyli, ze szczególnym uwzględnieniem cykli życiowych i biologii gatunków związanych ze środowiskiem wodnym. Badania te przyniosły nowe dane o rozmieszczeniu wybranych, rzadkich i zagrożonych gatunków (np. *Zygaena trifoli*, *Heteropterus morpheus* i *Drymonia velitaris*) w Polsce Środkowej (Pawlikiewicz i Pabis 2010, 2011). Wyniki te dostarczyły także istotnych informacji o rozmieszczeniu *Boloria aquilionaris*, gatunku uwzględnionego w Europejskiej Czerwonej Księdze Motyli oraz Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt. Ten związany z torfowiskami owad należy do najbardziej zagrożonych motyli Europy. Do niedawna uważano, że wyginął on w Polsce Środkowej.

Kolejna publikacja skupia się na nowych danych o występowaniu motyli w Albanii, w tym także dwóch gatunkach pierwotnie nie notowanych w tym kraju (Płóciennik i współaut. 2009). Albania, podobnie jak niektóre inne kraje Półwyspu Bałkańskiego jest stosunkowo słabo poznana pod względem różnorodności fauny owadów. Jednocześnie Bałkany uważane są za jeden z ważniejszych *hotspots* różnorodności owadów w Europie. Z tego powodu nowe dane z tego regionu mogą okazać się istotne z punktu widzenia lepszego poznania rozmieszczenia motyli na całym kontynencie.

Część moich badań dotyczyła biologii i ekologii motyli wodnych. Opracowałem analizę cyklu życiowego i wybranych elementów biologii motyla *Cataclysta lemnata* (Pabis 2014). Wodne Acentropinae są bardzo ważne, gdy idzie o ich wpływ na rozwój wodnych makrofitów. Szczególnie istotna jest ich rola w kontroli gatunków obcych i inwazyjnych, dlatego tak ważne jest lepsze poznanie ich biologii. Jestem także autorem artykułu przeglądowego dotyczącego różnorodności, biologii i ekologii wodnych motyli (Pabis 2009). Praktyczny aspekt tej części moich zainteresowań naukowych został zrealizowany w postaci wytycznych i klucza do oznaczania motyli przygotowanego w ramach *Klucza do oznaczania*

*makrobezkręgowców bentosowych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce* (Pabis 2013). Jest to rozdział w monografii przygotowanej pod patronatem Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

Jestem także autorem artykułu przeglądowego opisującego mechanizmy, symptomy oraz środki zapobiegawcze związane z wpływem motyli i ich gąsienic na zdrowie człowieka. Może on być wykorzystany jako źródło informacji dla polskich lekarzy. Ponadto jestem współautorem 5 edukacyjnych książek dotyczących głównie biologii i różnorodności bezkręgowców (zwłaszcza owadów) (Abramowicz i współaut. 2009; Grabowski i współaut. 2009, 2012; Pabis i współaut. 2010) oraz ssaków (Ćwikowska i współaut. 2011).

Moje badania z zakresu biologii morza dotyczyły różnych aspektów ekologii oraz biologicznej różnorodności fauny bentosowej, ze szczególnym uwzględnieniem fauny Oceanu Południowego. Pięć artykułów (Pabis i Siciński 2010, 2012; Siciński i współaut. 2011; Kędra i współaut. 2013; Pabis i współaut. 2014) było poświęconych faunie dennej polarnych fiordów. Pierwszy z nich stanowił analizę różnorodności fauny wieloszczetów związanych z aparatami czepnymi brunatnicy *Himantothallus grandifolius* (Pabis i Siciński 2010). Zarośla brunatnic należą do jednych z bardziej złożonych i najbogatszych siedlisk morskich. Rozpoznanie fauny związanej z tym habitatem jest także istotne z punktu widzenia lepszego zrozumienia cyrkumpolarnego rozmieszczenia niektórych gatunków ponieważ dryfujące z Antarktycznym Prądem Okołobiegunowym plechy i aparaty czepne mogą przenosić faunę nawet na bardzo duże odległości. Opracowanie to pokazało, że struktury o dużej złożoności przestrzennej jakimi są aparaty czepne brunatnic funkcjonują jako swoiste wyspy różnorodności biologicznej na otaczającym je miękkim dnie płytkiego sublitoralu antarktycznego fiordu.

Kolejna publikacja (Siciński i współaut. 2011) stanowi syntezę i metaanalizę danych o różnorodności i rozmieszczeniu fauny bentosowej Zatoki Admiralicji przeprowadzoną w oparciu o informacje wcześniej publikowane oraz nowe zestawy danych. Opracowanie to było rezultatem współpracy pomiędzy Uniwersytetem Łódzkim a instytucjami naukowymi z Belgii (*Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique*) i Brazylii (Uniwersytet w Sao Paulo, Uniwersytet w Rio de Janeiro) prowadzonej w ramach międzynarodowego projektu *Census of The Antarctic Marine Life* (CAML). Praca jest podsumowaniem wiedzy o fiordowych zespołach dna morskiego szelfu Zachodniej Antarktyki, na przykładzie Zatoki Admiralicji - fiordu badanego od kilkadziesiąt lat przez zespoły naukowe z Belgii, Brazylii, Niemiec, Polski i USA. W publikacji przedstawiono także wytyczne dla przyszłego monitoringu tego obszaru. Praca może także stanowić podstawę dla dalszego rozwijania

projektu bazy danych *Admiralty Bay Benthos Diversity Database* (ABBED) realizowanego w ramach programu SCAR Mar-BIN, oraz dobrą podstawę dla planowania ochrony przyrodniczych zasobów i historycznego dziedzictwa Zatoki Admiralicji, która zgodnie z opinią *Scientific Committee on Antarctic Research* (SCAR), może stać się jednym z *Antarctic legacy sites*.

Artykuł Pabisa i współaut. (2014) miał na celu analizę rozmieszczenia i różnorodności Bryozoa Zatoki Admiralicji. Mszywioly stanowią jeden z głównych elementów przepływu energii z pelagialu do strefy morskiego dna Oceanu Południowego. Stwierdzono silnie skupiskowe rozmieszczenie kolonii Bryozoa w badanym fiordzie. Związane jest to z faktem, że na miękkim dnie Zatoki Admiralicji te osiadłe zwierzęta mogą kolonizować jedynie nieregularnie rozmieszczone na dnie kamienie wytapiane z gór lodowych (*drop-stones*). Spowodowało to także brak wyraźnie zaznaczonej strefowości występowania mszywiolów. Nie stwierdzono natomiast różnic w różnorodności pomiędzy stanowiskami rozmieszczonymi wzdłuż osi fiordu. Z drugiej strony wyraźne różnice odnotowane w rozmieszczeniu form wzrostu Bryozoa wskazują, że jest to wskaźnik dużo lepiej opisujący zmiany czynników środowiskowych niż samo tylko bogactwo gatunkowe i biologiczna różnorodność.

Artykuł Kędry i współaut. (2013) był poświęcony rozmieszczeniu i różnorodności wieloszczetów w arktycznym fiordzie Hornsund. Fiord ten został włączony do sieci obszarów *All Taxa Biodiversity Inventory* (ATBI) w ramach programu Unii Europejskiej *MARine BIODiversity research in Europe* (BIOMARE). Należy on także do obszarów ważnych z punktu widzenia monitoringu zmian klimatycznych i ich wpływu na faunę morską. Przeanalizowano różnice pomiędzy zgrupowaniami wieloszczetów rozmieszczonymi wzdłuż osi fiordu. Różnorodność i zagęszczenie było skorelowane z temperaturą, z typem osadu oraz z odległością od lodowca. Nie stwierdzono istotnej statystycznie zależności pomiędzy różnorodnością zgrupowań, a głębokością i zawartością materii organicznej.

Kolejna publikacja (Pabis i współaut. 2015) była wynikiem współpracy z *British Antarctic Survey* (Cambridge, Wielka Brytania) w ramach programu *Biodiversity dynamics: Phylogeography, Evolution And Radiation of Life in Antarctica* (BIOPEARL 1 i 2). Wynikiem tych badań było wskazanie silnego niedoszacowania w ocenie stanu różnorodności Tanaidacea Oceanu Południowego. Było to także jedno z pierwszych opracowań dotyczących fauny Morza Amundsena - jednego z najslabiej poznanych obszarów morskich na świecie. W Morzu Scotia stwierdzono natomiast wysoką specyficzność fauny na szelfach

poszczególnych wysp Łuku Scotia, co może wskazywać na specjację allopatryczną Tanaidacea w tym regionie.

Kolejna praca (Błażewicz-Paszkowycz i współaut. 2015) dotyczyła różnorodności fauny Tanaidacea w strefie przejściowej pomiędzy abysalem a hadalem (5000-6000 m) w rejonie Rowu Kurylsko-Kamczackiego (Pacyfik). Badania były prowadzone w ramach niemiecko-rosyjskiego programu *Kuram BIO*. W pracy zaprezentowano pierwszą analizę rozmieszczenia głębokowodnych kleszczug przeprowadzoną na podstawie ilościowych metod pozyskiwania danych. Rozmieszczenie tych skorupiaków nie było skorelowane z głębokością i geograficznym rozmieszczeniem stacji. Jest to najprawdopodobniej związane z małym zróżnicowaniem warunków środowiskowych (temperatury, ciśnienia, zasolenia), oraz braku przestrzennego zróżnicowania typu osadów w badanym obszarze.

Następna praca stanowiła analizę bogactwa gatunkowego Tanaidacea głębin oceanicznych (365–3490 m) Morza Rossa (Pabis et al. 2015). Opracowanie to powstało w ramach projektu *New Zealand International Polar Year (IPY)*, będącego częścią programu *Census of Antarctic Marine Life (CAML)*. Każda z badanych stref (szelf, batiał, abysal) odznaczała się wysoką specyficznością fauny. Tylko nieliczne gatunki występowały w kilku strefach głębokości. Na uwagę zasługuje także niska liczba osobników Tanaidacea. Znacząca większość gatunków (60%) została stwierdzona jako pojedyncze osobniki. Pokazało to konieczność dokładniejszych badań mających na celu określenie stopnia rzadkości Tanaidacea Oceanu Południowego.

Ponadto byłem autorem dwóch artykułów przeglądowych poświęconych ekologii fauny dennej regionów polarnych (Pabis 2011, Siciński i Pabis 2013). Przygotowałem także wytyczne oraz klucz do oznaczania Polychaeta w ramach *Klucza do oznaczania makrobezkręgowców bentosowych dla potrzeb oceny stanu ekologicznego wód powierzchniowych w Polsce* stworzonego pod patronatem Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (Pabis i Siciński 2013). Jestem również współautorem rozdziału w monografii poświęconej różnorodności fauny wieloszczetów na obszarze polskiej strefy Morza Bałtyckiego. Została ona przygotowana w ramach serii książek *Fauna Polski* wydawanej i koordynowanej przez Muzeum Instytut Zoologii PAN w Warszawie. Rozdział ten zawiera listę gatunków Polychaeta znaną z polskiej części Bałtyku, a także informacje o ich rozmieszczeniu i ekologii (składa się z ogólnej charakterystyki Polychaeta oraz 22 podrozdziałów poświęconych poszczególnym rodzinom (Pabis i Siciński 2015)).

W chwili obecnej moje zainteresowania naukowe skupione są na badaniach różnorodności fauny bentosowej głębin oceanicznych. Jestem zaangażowany w

międzynarodowy program naukowy dotyczący różnorodności biologicznej szelfu i batiału Zachodniej Afryki (współpraca z *Institute of Marine Research*, Bergen, Norwegia) w ramach programu *Oil for Development*. Jestem także głównym wykonawcą w projekcie Narodowego Centrum Nauki *Fauna Tanaidacea stoku kontynentalnego, abysalu i hadalu – odkrywanie głębokowodnej różnorodności biologicznej* (projekt OPUS).

Po uzyskaniu stopnia naukowego doktora w październiku 2008 roku byłem autorem lub współautorem 16 artykułów opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports* (całkowity IF zgodnie z rokiem opublikowania 25.165, całkowity pięcioletni IF 29.343) w tym 6 stanowiących osiągnięcie naukowe w sensie art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (DZ.U. nr 65, poz.595 ze zm.). Jestem także autorem 7 artykułów w czasopismach uwzględnionych w wykazie „B” Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego, 4 rozdziałów w monografiach naukowych, a także współautorem 5 książek edukacyjnych. W okresie tym byłem wykonawcą w dwóch krajowych projektach badawczych i głównym wykonawcą w jednym krajowym projekcie, a także koordynatorem zadań i wykonawcą w jednym projekcie międzynarodowym. Byłem także współautorem 10 wystąpień konferencyjnych zaprezentowanych podczas 7 sympozjów krajowych oraz 5 wystąpień przedstawionych na 4 sympozjach międzynarodowych. Byłem także autorem 7 artykułów popularnonaukowych oraz 2 recenzji książek

Według bazy *Web of Science* moje publikacje były cytowane 69 razy (32 razy bez autocytowań). Indeks Hirsha wynosi 5. Całkowita liczba punktów (zgodnie z wytycznymi Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego) za wszystkie publikacje opublikowane po uzyskaniu stopnia naukowego doktora wynosi 525 (w tym 380 za prace indeksowane w JCR).

