

Załącznik II

Dr Józef Wiktor

AUTOREFERAT

Instytut Oceanologii PAN
Zakład Ekologii Morza
Sopot 2015

1. Imię i nazwisko

Józef Wiktor

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

- magister nauk biologicznych w zakresie biologii, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu; 1976

--doktor, wydział Biologii, Geografii i Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego w Gdyni; 2000

- rozprawa doktorska: „Wczesnowiosenne zakwity mikroplanktonu w fiordach arktycznych”

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

-Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej 1976 – 1981

-Instytut Kształtowania Środowiska 1981 --1986

-Instytut Oceanologii PAN 1986 – do chwili obecnej (pełen etat)

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

Tytuł głównego osiągnięcia naukowego

Głównym osiągnięciem naukowym jest jednoautorska monografia „**Morskie Pierwotniaki Arktyki**”.

Motywacją do jej napisania stanowił fakt, iż pomimo znacznego postępu w poznawaniu arktycznego środowiska morskiego w ostatnich dziesięcioleciach, wiedza o kluczowej formacji ekologicznej jakim jest podstawa sieci troficznej oceanicznej części Arktyki jest nadal niekompletna. Powodem tego jest nadal utrudniony dostęp do wód arktycznych, szczególnie tych pokrytych stałą lub okresową pokrywą lodu morskiego. Braki w wiedzy dotyczą szczególnie sezonowości występowania pierwotniaków w toni wodnej i lodzie morskim.

Fragmentaryczność badań, różne metodyki poboru i analiz próbek utrudniają międzyregionalne porównania składu taksonomicznego, liczebności i biomasy pierwotniaków. Bez dokładnej znajomości jakości i ilości pierwotniaków, szczególnie ich autotroficznych przedstawicieli, niemożliwe jest dokładne szacowanie procesów ekologicznych i ich powiązań ze zmieniającymi się warunkami hydrologicznymi w morzach arktycznych. Prezentowana monografia ma na celu przedstawienie metod poboru i analiz próbek, zaprezentowania własnych wyników wieloletnich badań pierwotniaków morskich Arktyki uzupełnionych o opublikowane wyniki własne oraz innych autorów.

„MORSKIE PIERWOTNIAKI ARKTYKI”

Wprowadzenie

Na wstępie winien jestem wyjaśnienie skąd nazwa pierwotniaki zastosowana w monografii oraz w prezentowanym autoreferacie. Dotychczasowo w badaniach planktonu wyróżniano tradycyjnie dwie formacje jednokomórkowych organizmów – fitoplankton na który składają się organizmy autotroficzne (glony, algi) oraz mikrozooplankton (Protozoa). Obecnie w świetle wyników badań opartych na analizach molekularnych i morfologicznych ten prosty podział stracił aktualność a zaklasyfikowanie danego organizmu nie jest tak proste jak w „epoce” glonów i protozoa. Autotroficzne organizmy jednokomórkowe w większości nie są po prostu jednokomórkowymi roślinami tak heterotroficzne jednokomórkowce (Protozoa) nie są w większości przypadków przodkami Metazoa.

Organizmy omówione w monografii, należą według przyjętej w opracowaniu systematyki (za World Register of Marine Species – WORMS) do 3 królestw (Chromista, Plantae i Protozoa). Należy podkreślić, że system przyjęty przez WORMS nie jest jedyny ale zawiera najbardziej kompletną, skatalogowaną bazę morskich taksonów przez co stanowi punkt odniesienia w badaniach poświęconych bioróżnorodności i biogeografii.

Znaczenie pierwotniaków

Morza stref klimatu polarnego oraz umiarkowanego to obszary charakteryzujące się wysoką, w stosunku do jednostki powierzchni, produkcją pierwotną. Pomimo tego, że stanowią one jedynie około 16% powierzchni oceanu światowego, wiązane jest w nich około 35% globalnej puli atmosferycznego dwutlenku węgla, a wielkość ich produkcji pierwotnej szacowana jest na 0,51 Pg C rok⁻¹ na rok. Basen Arktyczny, będący praktycznie morzem śródziemnym stanowi połowę całego obszaru Arktyki. Otaczające go lądy to w przeważ-

zającej części to jałowe obszary, pokryte tundrą bądź lodowcami. Dlatego, szczególnie w przybrzeżnej strefie lądowej, większość świeżej materii organicznej i soli biogennych pochodzi z morza. Wnoszone są one w dużej mierze przez ptaki morskie gniazdujące w rejonach nadbrzeżnych. Terminem pierwotniaki użyty tutaj objęte są auto-, mikro- oraz heterotroficzne organizmy jednokomórkowe. Zasiedlają one strefę eufotyczną toni wodnej, porastają spodnią warstwę lodu, oraz strefę litoralną w rejonach gdzie światło słoneczne dociera do dna. Przedmiotem prezentowanego opracowania są pierwotniaki pelagiczne i stowarzyszone z lodem morskim. Stanowią one podstawę funkcjonowania mórz basenu arktycznego, a poprzez interakcje morze łąd, często przyległych do nich obszarów lądowych. Ich rola jest o tyle istotna, że jak już wspomniałem blisko połowę Arktyki stanowią obszary morskie. Historia badań pierwotniaków związanych z lodem morskim rozpoczęła się w XIX wieku. Zapoczątkowały ją obserwacje dokonane przez Josepha Hookera – botanika biorącego udział w antarktycznej wyprawie Clarka Rossa (1839–1843). Opisał on wówczas jasno-zielonkawy nalot pokrywający lód morski. Do lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia badania pierwotniaków były ograniczone ze względów logistycznych i finansowych. Z końcem lat 80 tych rozpoczęto realizację dużych, często międzynarodowych projektów mających na celu wyjaśnienie funkcjonowanie oraz zmiany zachodzące w środowisku Arktyki (projekty EPOS I, Sheba, czy wieloletni międzynarodowy projekt badań polynii arktycznych).

Rejony badań

Przedstawiony w monografii opis morskich pierwotniaków arktycznych to efekt własnych, wieloletnich badań przeprowadzonych na obszarze pokrywającym niemal połowę strefy arktycznej – od Morza Beauforta (Zatoka Franklina) na zachodzie – do Morza Barentsa na wschodzie. Tam gdzie to było konieczne wyniki oryginalne uzupełnione zostały o wcześniej już opublikowane dane własne bądź innych autorów. Rejony badań rozmieszczone były na obszarach różniących się warunkami środowiskowymi. Szerokości geograficzne punktów pomiarowych zmieniały się od 70°N do blisko 81°N, sprawiło to że badania prowadzone były w rejonach charakteryzujących się różnymi warunkami oświetleniowymi. Ponadto obszary te pozostają pod wpływem różnych mas wodnych. To z kolei powoduje, że należy wyodrębnić dwa, różniące się średnimi temperaturami powietrza i wody, rejony Arktyki. Głównym czynnikiem wpływającym na to zróżnicowanie jest wpływ ciepłego Prądu Zatokowego, którego odnoga wpływa do basenu arktycznego poprzez Cieśninę Fram. Arktyka „ciepła” obejmuje szelf Zachodniego Spitsbergenu i jego fiordy (Hornsund i Kongsfiord), północno zachodnią część Ziemi Północno-Wschodniej oraz częściowo zachodnią część M. Barentsa. Średnie roczne powierzchniowe temperatury wody nie spadają tu poniżej +1,3° C. W rejonach „zimnych” Arktyki, pozostających

pod wpływem wód polarnych, średnia roczna temperatura wody oscyluje wokół 0° C, pod wpływem tych wód pozostają: Morze Beauforta, i Cieśnina Smitha oraz północno-wschodnia część Morza Grenlandzkiego. Poza kryterium termicznym (klimatycznym) opisywane rejony różnią się pod względem hydrologicznym i tak Morze Beauforta pozostaje pod wpływem wód pochodzenia pacyficznego, Cieśnina Smitha i Północno wschodnia Grenlandia (Eskimoness) – wód arktycznych, a rejon Svalbardu (Zachodni Spitsbergen i Północne wybrzeże Ziemi Północnowschodniej) pod wpływem wód atlantyckich.

Sezonowość

Większość zjawisk biologicznych w Arktyce nie sposób jest rozpatrywać bez uwzględnienia sezonowości, która tutaj zaznacza się znacznie wyraźniej niż w niższych szerokościach geograficznych. Okres, w którym słońce znajduje się ponad linią horyzontu trwa, w zależności od szerokości geograficznej, od 64 na 70°N do 186 dni na biegunie. Strumień promieniowania fotosyntetycznie aktywnego (PAR) zmienia się od 0 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ w trakcie nocy polarnej do 2000 $\mu\text{mol s}^{-1} \text{m}^{-2}$ wiosną/latem w Zatoce Franklina. Poza długością dnia, dla pierwotniaków morskich istotny jest kąt padania promieni słonecznych na powierzchnię wody lub lodu. Waha się on od wartości poniżej -10° do 40° w pełni lata na południowych krańcach Arktyki. Im kąt padania promieni słonecznych jest mniejszy tym mniej światła dociera pod powierzchnię wody lub lodu.

Sezonowość występowania pierwotniaków

Poza wspomnianym już skrajnym przypadkiem (na biegunie) podziału roku na dzień i noc polarną bez praktycznie etapów pośrednich, w większości obszarów położonych poniżej bieguna można wyróżnić cztery zasadnicze pory roku i w takim układzie zostało omówione występowanie pierwotniaków morskich. Ze względu na procesy zachodzące w okresie przejściowym pomiędzy zimą i wiosną, wyróżniono dodatkowo przedwiośnie jako ważny etap, rozpoczynających po okresie zimowych ciemności, rozwoju pierwotniaków morskich .

Zima

Zimą w toni wodnej występują niewielkie ilości pierwotniaków występujących w ciągu pozostałych pór roku. Stwierdzono o tej porze obecność, w zależności od rejonu, od 5 do 44 taksonów. Najczęściej były to heterotroficzne bruzdnice i orzęski, wiciowce o nieokreślonej przynależności systematycznej o rozmiarach komórek 3-7 μm oraz nielicznie unoszące się w toni wodnej komórki pierwotniaków autotroficznych, które nie opadły na dno i nie zostały wyjedzone przez zooplankton. Tak mało zróżnicowane taksonomicznie

zbiorowiska występowały w niewielkich liczebnościach – od $0,05 \times 10^6$ kom. m^{-3} do 4×10^6 kom. m^{-3} .

Przedwiośnie

W drugiej połowie lutego, wraz z początkiem pojawienia się słońca nad horyzontem, kończy się noc polarna. W marcu wznosi się ono nie wyżej niż 5° powyżej linii horyzontu a dzień trwa 9 godzin, podczas którego dzienna doza promieniowania fotosyntetycznie aktywnego (PAR) nie przekraczała $24 E m^{-2} d^{-1}$ a strumień PAR nie przekraczał $80 \mu E m^{-2} s^{-1}$. Mimo tak niekorzystnych warunków, liczebność ogólna zbiorowiska pierwotniaków, zdominowanego przez okrzemki, a wśród nich *Nitzschia frigida*, *Navicula septentrionalis* i *Thalassiosira nordenskiöldii*, dochodziła do 10×10^6 kom m^{-2} .

Wiosna

W kwietniu nastaje dzień polarny, maksymalny kąt górowania Słońca nad horyzontem (na $80^\circ N$) przekracza 20° w kwietniu dochodząc do 30° w końcu maja. Wielkość strumienia światła podającego na powierzchnię morza dochodzi do $1010 \mu mol m^{-2} s^{-1}$. Powstały zimą jednoroczny lód morski zalega większą część morskich obszarów Arktyki.

Lód morski Grubość okrywy lodowej, wraz z zalegającym na niej śniegiem, waha się w zależności od rejonu od 0,6 do ponad 2 m. Stanowi ona przeszkodę osłabiającą przenikanie, zwiększonego z nastaniem wiosny, strumienia PAR do kolumny wody. W zależności od grubości tej okrywy, pod lód dociera od 0,2 do 3% ($2-35 \mu mol m^{-2} s^{-1}$) padającego PAR. Na skutek tego dolna granica strefy eufotycznej znajduje się tuż pod lodem i tylko w tej warstwie panują warunki oświetleniowe sprzyjające rozwojowi organizmów autotroficznych.

Lód morski poza tym, że stanowi barierę ograniczającą dopływ światła do toni wodnej poprzez swoją porowatą strukturę, tworzoną przez sieć kanalików solankowych, stanowi doskonale podłoże dla pierwotniaków oraz żerujących na nich metazoa. Wiosenny rozwój stowarzyszonych z lodem morskim zbiorowisk pierwotniaków autotroficznych (zakwit wiosenny) rozpoczyna się w drugiej połowie kwietnia i trwa, o ile lód nie stopi się wcześniej, do końca czerwca. Zbiorowiska te zdominowane są przez okrzemki o symetrii pierzastej (Pennales), głównie *Nitzschia frigida/neofrigida*, *Fragilariopsis cylindrus*, *Navicula pelagica*, *Navicula vanhoeffenii*, *Nitzschia promare*, *Pauliella taeniata*, *Navicula septentrionalis* oraz reprezentująca okrzemki o symetrii centrycznej (Centrales) *Attheya septentrionalis*. Liczebność pierwotniaków waha się od 700×10^6 kom m^{-2} do 2500×10^6 kom. m^{-2} w stałym lodzie (fast ice) a w paku lodowym na szelfowym Morzu Barentsa maksymalna liczebność sięgała 38000×10^6 kom. m^{-2} .

Pelagial W toni wodnej pod lodem liczebność pierwotniaków jest znacznie niższa - nie przekracza ona 2000×10^6 kom. m^{-2} są to głównie organizmy opadające z lodu morskiego na dno. Tempo sedymentacji komórek zasiedlających lód morski wzrasta w miarę wzrostu nasłonecznienia i nagrzewania się lodu. Wczesną wiosną tempo to waha się od 1×10^6 kom. $m^{-2} d^{-1}$ do 100×10^6 kom. $m^{-2} d^{-1}$ w końcu wiosny w okresie tajania lodu. W rejonach wolnych wiosną od lodu liczebność bywa znacznie wyższa i wynosiła od ponad 9×10^7 kom. m^{-2} w otwartych wodach M. Barentsa do 26×10^7 kom. m^{-2} w strefie przybrzeżnej Północno wschodniej Grenlandii. W większości przypadków są to taksony, które są stowarzyszone z lodem morskim, poza nimi istotne znaczenie mają Centryczne okrzemki z rodziny Chaetocerotaceae (głównie *Chaetoceros socialis* i *Ch. furcellatus*), a w późniejszym okresie Thalassiosiraceae (*Thalassiosira antarctica* i *Th. nordenskiöldi*) oraz przedstawiciel Prymnesiophyceae – *Phaeocystis pouchetii*.

Lato

Latem na większości omawianych akwenów lód ustępuje, a tam gdzie się zachowuje, jest on wytapiany a komórki pierwotniaków są wymywane przez wyciekające z lodu wody wytopiskowe. Główna biomasa koncentruje się w kolumnie wody gdzie w pobliżu krawędzi lodu nadal dominują okrzemki charakterystyczne dla późnej wiosny: *Thalassiosira* spp. *Chaetoceros furcellatus*, *Ch. decipiens*, *Ch. concavicornis/convolutus*, *Ch. atlanticus*. Generalnie im dalej od krawędzi lodu, w obu omawianych okresach badań najczęściej występowały ruchliwe, zaopatrzone w wici i rzęski organizmy jednokomórkowe należące do Chlorophyta (*Pyramimonas* spp.), Cryptophyta, Haptophyta (*Algirosphaera*), bruzdnice należące do klasy Peridinea – głównie z rzędu Gymnodiniida, nieznaczone wiciowce oraz okrzemki z grupy Pennales – *Pseudo-nitzschia granii* i *Cylindrotheca closterium*. W rejonie Zachodniego Spitsbergenu (przekrój "Kongsfiord") stwierdzono występowanie 130 taksonów pierwotniaków. Ich liczebność sięgała od 3×10^6 do $1,5 \times 10^9$ kom. $\times m^{-2}$.

Jesień

W październiku ilość dziennej dozy PAR drastycznie maleje. Na 80° szerokości północnej (w Rijpfjorden) zanotowano jej spadek z $1500 \text{ mol} \times m^{-2} \times d^{-1}$ latem do $220 \text{ mol} \times m^{-2} \times d^{-1}$ w czasie 8–9 godzinowego dnia. Przy tak niskim oświetleniu oraz krótkim okresie fazy jasnej, zanotowano tu dwukrotnie mniejszą liczebność pierwotniaków planktonowych w porównaniu z sierpniem. Zmienił się również, na poziomie wyższych grup taksonomicznych, skład jakościowy pierwotniaków. Im późniejsza jesień tym niższy kąt górowania słońca nad horyzontem i coraz krótszy dzień. Do wody, nawet tej niepokrytej powstającym lodem, dociera znikomy strumień PAR i ustaje proces produkcji pierwotnej. W toni wodnej utrzymują się nieliczne komórki pierwotniaków, większość z nich opada na dno. W

rejonach płytkowodnych (na szelfach i we wnętrzach fiordów) zimuje w osadach dennych, w trakcie sztormów są one sporadycznie wynoszone ku powierzchni. Te podniesione z dna komórki, wraz z pierwotnikami nanoszonymi adwekcyjnie z południa, stanowią zaczątek wiosennego zakwitu po nastaniu dnia polarnego.

Pierwotniki Arktyki – ich los w dobie globalnych zmian

Przewidywania co do losu pierwotników w dobie notowanych zmian klimatu są obarczone dużą dozą niepewności. Rozwój i dynamika zbiorowisk pierwotników uzależnione są od zmian w zalodzeniu basenu arktycznego. Notowany jest wieloletnie trend zmniejszania się letniego zasięgu pokrywy lodowej, zmiany jej charakteru – zmniejszanie się udziału frakcji lodu wieloletniego na rzecz jednorocznego, zmniejszania się grubości lodu oraz opóźnianie się jego powstawania oraz przyspieszania tajania. Przewidywany okres całkowitego zaniku lodu morskiego latem wciąż się opóźnia, pierwotnie przewidywano ten zanik tuż po roku 2000, późniejsze w roku 2013, a obecnie przewiduje się że nastąpi to w 2060 roku. Zmiany w ilości lodu, czasie jego powstawania oraz tajania, będą rzutowały na rozwój zbiorowisk pierwotników stowarzyszonych z lodem i ich transport poza płytkowodne akweny do głębokowodnego basenu centralnego – tam gdzie pierwotniki nie mogą być podniesione z dna wraz z wodą przydenną na skutek sztormowego mieszania się wód przydennych.

Można przypuszczać, iż po ustąpieniu lodu promieniowanie słoneczne docierające bez przeszkód do pelagialu spowodują zwiększoną produkcją pierwotną. Być może tak będzie ale należy pamiętać, że ocieplenie powoduje nie tylko tajanie lodu morskiego ale uruchamia również coraz większą część ponad $2,8 \times 10^6$ km³ wody słodkiej uwięzionych w lodowcach i rozpościerającej się na powierzchni $22,79 \times 10^6$ km² wiecznej zmarzliny. Średni roczny spływ wód słodkich niesionych rzekami wzrósł od lat 30 ubiegłego wieku o 128 km³ i może przyrastać od 315 do 1260 km³ przy prognozowanym wzroście globalnej temperatury o od 1,4 do 5,8°C. Wody te niosą ze sobą 168 mg × dm³ zawiesin. Powoduje to wzrost zmętnienia wód przyujściowych w rejonie ujść wielkich rzek syberyjskich oraz Mackenzie po kanadyjskiej stronie Arktyki. Szacuje się, że każdy wzrost temperatury o 2°C spowoduje zwiększenie zrzutu zawiesiny o 30%.

Obecnie, wraz z wydłużeniem się okresu wolnego od lodu, wzrasta wielkość produkcji pierwotnej. Wzrost tej produkcji prognozują również modele konstruowane na podstawie danych satelitarnych obejmujących rozwój biomasy autotroficznych pierwotników i warunków lodowych w morzach arktycznych. Na przykład Ellingsen i in. (2008) prognozują, że do roku 2059 średnia roczna produkcja pierwotna (szacowana przez autorów na 103 g C × m⁻²) wzrośnie o 8%. Przewiduje się również, że zakwity autotroficznych pierwotników będą następowały wcześniej. Obecnie, według szacunków dokonanych na

podstawie obserwacji satelitarnych, następują one od 30 do 50 dni na dekadę (dla okresu 1997–2007). To prognozowane przyspieszenie będzie miało swoje granice wymuszone przez charakterystyczny dla Arktyki cykl oświetleniowy, niemniej jednak tak znaczne prognozowane przyspieszenie może mieć konsekwencje dla funkcjonowania całego ekosystemu. Z kolei badania pierwotniaków wód Zachodniego Spitsbergenu (Kubiszyn i in. 2014) świadczą o czymś zupełnie przeciwnym, następuje opóźnienie wiosennego zakwitów wraz z osłabieniem jego intensywności. To obrazuje trudności na jakie natrafia się podczas prognozowania zmian stanu i rozwoju arktycznych pierwotniaków morskich

Literatura

Ellingsen I. H., Dalpadado P., Slagstad D., & Loeng H. 2008. „Impact of climatic change on the biological production in the Barents Sea”. *Climatic Change*, 87(1-2); str. 155–175.

Kubiszyn A. M., Piwosz K., & Wiktor J. M. (2014). „The effect of inter-annual Atlantic water inflow variability on the planktonic protist community structure in the West Spitsbergen waters during the summer”. *Journal of Plankton Research*, 36(5); str. 1190–1203.

4. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo–badawczych (artystycznych)

Urodziłem się 16 XII 1950 roku w Szczecinie. W 1968 roku ukończyłem Liceum Ogólnokształcące im. Mieszka I w Świnoujściu. Po zdaniu matury pracowałem w PPDiUR „Odra” w Świnoujściu. W 1969 roku podjąłem pracę w Wolińskim Parku Narodowym na stanowisku laboranta. Na tym stanowisku zajmowałem się pomocniczo pomiarami odnowy buczyny pomorskiej.

W 1970 roku rozpocząłem studia na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi na kierunku Biologia. W trakcie studiów, od ich początku realizowałem swoje zainteresowania związane z hydrobiologią, głównie hydrobotaniką i algologią. Początkowo w ramach koła naukowego przyrodników UAM – sekcja botaniki, a później po wyborze specjalizacji w zakładzie Hydrobiologii kierowanym przez prof. I. Dąbską. Pod kierunkiem Pani profesor wykonałem pracę magisterską pt. „Fitoplankton jeziora Dążynek”. Studia ukończyłem w 1976 roku.

Działalność naukowa

W dotychczasowej mojej działalności naukowej można wyróżnić trzy zasadnicze etapy.

I Badania nad wpływem wybranych pestycydów na organizmy słodkowodne

W grudniu 1976 roku podjąłem pracę Oddziale Morskim IMGW w Zakładzie Wód Przymorza IMGW na stanowisku biologa. Podczas pracy w ZWP pracowałem w zespole zajmującym się oceną toksyczności ostrej wybranych pestycydów na słodkowodne organizmy wodne (ryby, skorupiaki, rośliny naczyniowe oraz zielenice). Praca ta, mimo wagi zagadnienia nie satysfakcjonowała mnie – moim głównym zainteresowaniem były zagadnienia związane z fitoplanktonem morskim, szczególnie rejonów arktycznych. Dlatego, korzystając z nadarzającej się okazji, w 1980 roku zorganizowałem wyprawę studentów Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego na Spitsbergen (rejon Hornsundu). W czerwcu tego roku, na czas trwania wyprawy zostałem czasowo zatrudniony na stanowisku asystenta w Zakładzie Oceanografii Biologicznej Instytutu Oceanografii UG. W trakcie wyprawy pełniłem funkcję kierownika wyprawy oraz prowadziłem praktyki studenckie. Na bazie pomiarów i materiałów biologicznych zebranych w trakcie wyprawy powstały 3 prace magisterskie.

Po zakończeniu wyprawy, we wrześniu, wróciłem do pracy w Zakładzie Wód Przymorza gdzie pracowałem do grudnia 1981 roku. Poza pracami toksykologicznymi, brałem udział, na podstawie umów-zleceń, w badaniach monitoringowych fitoplanktonu bałtyckiego. Efekty prac nad toksycznością ostrą, poza raportami, zostały opublikowane w Bogacka i in. 1983 (pozycja D16 zał. III).

II Monitoring i ochrona Bałyku – lata 1981–1986

W 1981 roku przeniósłem się do Instytutu Kształtowania Środowiska (Późniejszy Instytut Ochrony Środowiska), w którym pracując na stanowisku asystenta i starszego asystenta, zajmowałem się głównie analizami składu i liczebności fitoplanktonu i opracowywaniem danych uzyskanych podczas monitoringu Morza Bałtyckiego. Wyniki badań, poza rocznymi raportami, opublikowane zostały w pracach Wiktor J. & Kruk-Dowgiallo L. 1992, Nakonieczny i in. 1991 oraz Rybicki i in. 1991 (pozycje D11, D13 i D14 zał III)

Ponadto pracując w IOŚ brałem również udział w realizacji projektu "Rekultywacja Zatoki Puckiej". Zespół realizujący program został uhonorowany w roku 1991 przez Ministra Ochrony Środowisk, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa nagrodą II stopnia. Wyniki prac inwentaryzacyjnych dokonanych w trakcie realizacji projektu zostały przedstawione w publikacji Ciszewska i in., 1992 (pozycja D10 zał. III)

W trakcie lat pracy w Zakładzie Ochrony Wód Przymorza oraz IKŚ istotną, ówczas pozazawodową częścią mojego życia naukowego były badania fitoplanktonu mórz arktycznych. Efektem tych zainteresowań było współautorstwo publikacji Węsławski i in., 1991

(pozycja D12 zał. III)

III Badania morskich pierwotniaków arktycznych

W 1986 roku podjąłem pracę w Instytucie Oceanologii PAN w Sopocie w Zakładzie Ekologii Morza gdzie pracuję do dzisiaj. Od momentu zatrudnienia w IO PAN mogłem realizować swoje arktyczne zainteresowania. Początkowo był to głównie fitoplankton morski wód wschodniej części głównego nurtu prądu Północnoatlantyckiego. Badania jego prowadziłem w ramach, prowadzonych przez IO PAN, badań tego rejonu w ramach projektu AREX . Wyniki tych badań analiz zostały zaprezentowane w specjalnym tomie Studiów i Materiałów (Druet i in. 1993.Pozycja D8 zał. III).

Większość późniejszych badań poświęconych morskim pierwotniakom arktycznym prowadziłem w oparciu o współpracę międzynarodową.

W roku 1991 wziąłem udział w rejsie arktycznym, finansowanym przez Unię Europejską i Instytut Alfreda Wegenera (AWI), EPOS I (European Polarstern Study). Podczas tego rejsu, po raz pierwszy dokonano badań letniego fitoplanktonu wód otaczających Archipelag Svalbardu. W ciągu jednego sezonu dokonano pomiarów we wszystkich spotykanych w Arktyce warunkach. Od otwartych, ogrzewanych prądem atlantyckim wód Zachodniego Spitsbergenu, poprzez pokryte zwartym, ciężkim do przebycia nawet przez lodołamacz wody na północ i północny wschód od Svalbardu (Owrid i in. 2000, pozycja A18 zał. III).

Później, po zaproszeniu zespołu z Zakładu Ekologii Morza do badań w ramach Międzynarodowego Programu Badań Połynii, wziąłem udział (wiosną 1993 roku) w ekspedycji do Północnowschodniej Grenlandii. Ekspedycja ta zorganizowana została przez Instytut Alfreda Wegenera (Bremerhaven). Nasz zespół był odpowiedzialny za badania przybrzeżnej części połynii Północnowschodniej (NEW). Wyniki uzyskane w trakcie tych badań były kompletną nowością dla rejonu przybrzeżnego wód Północnowschodniej Grenlandii. Z mojego naukowego punktu widzenia wyniki badań fitoplanktonu w wodach okresowo pokrywanych dryfującym lodem morskim, były niezwykle interesujące ponieważ stwierdzony fakt wcześniejszego zakwitu w wodach przybrzeżnych, pomimo okresowego zamykania się okrywy lodu, potwierdza przypuszczenia, iż zakwit wiosenny rozpoczyna się po nocy polarnej dzięki resuspensji zimujących, na płytko położonym dnie, opadłych po poprzednim sezonie wegetacyjnym komórek fitoplanktonu (Węśławski i in. 1997; pozycja A21 z zał. III).

Moje późniejsze zainteresowania skierowałem ku lodowi morskiemu. W roku 1993 wziąłem udział w wyprawie do Grenlandii Północnowschodniej przeprowadzonej w ramach realizacji międzynarodowego projektu badania połyni arktycznych NEW (North East Polynya). Polska ekipa, której byłem członkiem była, odpowiedzialna za obserwacje przy-

brzeżnej strefy Połynii Wschodniogrenlandzkiej. Wyniki tych badań, pierwszych przeprowadzonych w strefie przybrzeżnej Północnowschodniej Grenlandii, zostały opublikowane przez zespół realizujący badania (Wesławski i in. 1997 pozycja A21 zał. III). Publikacja ta zawiera między innymi, opracowane przeze mnie, dane dotyczące pierwotniaków pelagicznych.

Badania pierwotniaków stowarzyszonych z lodem morskich kontynuowałem podczas następujących wypraw w arktyczne strefy zalodzone - wiosną 1995 i 1996 w Adventfjorden i Kongsfjorden (Zachodni Spitsbergen), w 1998 roku w rejonie Ziemi Ellesmerea (Arktyka Kanadyjska) w 1999 na Morzu Barentsa w latach 2007, 2008 i 2013 w Rijpfjorden (Ziemia Północnowschodnia). Podczas wspomnianych badań prowadziłem również badania pierwotniaków planktonowych (Assmy i in. 2013, Pivosz i in. 2014, Leu i in. 2010 oraz Wiktor 2009 – pozycje A5, A6, A9, i D5 zał. III). Mogłem również, dzięki wdrażaniu nowych międzynarodowych projektów, kontynuować swoje zainteresowanie połyniami. W 1998 były to badania Połynii Północnej w cieśninie Smitha, gdzie we współpracy z uczestnikami wyprawy z Uniwersytetu w Laval, prowadziłem badania pierwotniaków planktonowych i stowarzyszonych ze stałym lodem morskim – (*fast ice* (Wiktor, & Szymelfening 2002; pozycja D4 w zał. III) a w 2004 roku Połynii Bathursta gdzie przeprowadziłem podobne badania również z pracownikami uniwersytetu w Laval oraz Rimouski (Kanada). Moje wiosenne badania były częścią całorocznych obserwacji prowadzonych z pokładu wmarzniętego w lód lodolamacza (Różańska i in. 2009; pozycja A12 zał. III). W latach 2010 i 2011 z kolei miałem możliwość, dzięki współpracy z Uniwersytetem w Manitoba oraz finansowaniu NCN, wziąć udział w badaniach rozmieszczenia zbiorowisk pierwotniaków na poligonie wielkości około 3000 km². Było to możliwe dzięki użyciu przez kanadyjskich partnerów samolotów i helikopterów zdolnych do lądowania na lodzie morskim. Badania te wykazały znaczne zróżnicowanie rozmieszczenia pierwotniaków w zależności od rodzaju i wieku lodu oraz zalegających na nim warstw śniegu (Pivosz i in. 2015; pozycja A2 zał. III).

W dobie zaniku lodu możliwe stały się rejsy do niezalodzonych obecnie wód zachodniego i północnego Svalbardu. wraz zespołem z Zakładu Ekologii Morza wziąłem udział w badaniach liczebności i rozmieszczenia planktonu w trakcie Nocy Polarnej. Uzyskane dane pierwotniakowe, uzyskane przy moim nadzorze świadczą o tym, iż mimo kompletnych ciemności trwających już 80 dni, w kolumnie wody unoszą się nieliczne autotroficzne pierwotniaki. Ich liczebność i różnorodność była wyraźnie wyższa w strefie płytkowodnej w porównaniu do głębokowodnego centralnego Basenu Arktycznego. Świadczyć to może o tym, że jak już poprzednio wspomniałem komórki które opadają na dno po zakończeniu sezonu wegetacyjnego są na skutek resuspensji wynoszone do wyższych warstw toni wodnej stanowiąc *inoculum* dla wiosennego zakwitu.

W mniejszym zakresie niż powyżej wymienione jednokomórkowe organizmy eukariotyczne, w polu moich zainteresowań pozostają makroglony, szczególnie te zasiedlające strefę pływową Spitsbergenu. Wyniki analiz składu taksonomicznego i rozmieszczenia makrofitobentosu, jako istotny element wyników badań strefy pływowej, pozwalających na oszacowanie wrażliwości badanych ekosystemów na wzrastającą aktywność turystyczną i gospodarczą w rejonie Svalbardu, zostały opublikowane w pracach Węsławski i in. 1993, Węsławski i in. 1997 oraz Węsławski i in. 1997a (pozycje A20, A22 i A23 zał.III)

W latach 2005-2009 kierowałem multidyscyplinarnymi, z zastosowaniem nurkowania swobodnego, kamery podwodnej oraz przyrządów hydroakustycznych, badaniami terenowymi łąk podwodnych Honsundu i Kongsfiordu (Zach. Spitsbergen) oraz makroglonów strefy pływowej Isfiordu i Hornsundu (Kruss i in. 2006, Kruss i in. 2008 i Tatarek i in. 2012 pozycje D2, A13 i A8 zał. III)

Badania łąk podwodnych były pierwszymi badaniami tego rodzaju wykonanymi w Hornsundzie i w Kongsfiordzie. Pozwoliły one na wstępne oszacowanie zasięgów występowania łąk podwodnych oraz oszacowanie ich biomasy. Badania strefy pływowej powtórzone w Hornsundzie po upływie 20 lat pozwolą na oszacowanie zmian w tej strefie, a które zaszły na skutek zmian klimatu.

W miarę rozrostu zespołu badającego pierwotniaki, którego jestem nieformalnym liderem (3 doktorantów, jedna stowarzyszona osoba ze stopnia doktora) oraz nawiązanej wielostronnej współpracy, zakres prac i tematyka badań się rozwija w coraz szybszym tempie i liczba manuskryptów oczekujących na publikację wzrasta.

