

MARTA RONOWICZ, PIOTR BAŁAZY, MACIEJ CHEŁCHOWSKI, KAJETAN DEJA, KATARZYNA GRZELAK, MONIKA KĘDRA, LECH KOTWICKI, SŁAWOMIR KWAŚNIEWSKI, JOANNA LEGEŻYŃSKA, ZOFIA SMOŁA, JÓZEF WIKTOR, MARIA WŁODARSKA-KOWALCZUK, PIOTR KUKLIŃSKI

*Zakład Ekologii Morza
Instytut Oceanologii PAN,
Powstańców Warszawy 55, 81-712 Sopot
E-mail: martar@iopan.pl*

ZASOBY INFORMACJI O RÓŻNORODNOŚCI MORSKICH EUKARYOTA W ZBIORACH NAUKOWYCH INSTYTUTU OCEANOLOGII POLSKIEJ AKADEMII NAUK RYS HISTORYCZNY

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN) w Sopocie jest stosunkowo młodym ośrodkiem naukowym. Powstał w 1983 r. jako następca działającej od 1953 r. Stacji Morskiej PAN w Sopocie. Od samego początku misją tej stacji było zdobywanie wiedzy o środowisku morskim, głównie w zakresie fizyki, hydrodynamiki, geomorfologii i chemii morza. Do kompletu nauk oceanologicznych brakowało tylko biologii morza i dlatego w 1985 r. powołano pierwszą samodzielną Pracownię Ekosystemów Arktyki pod kierownictwem dr. Jana Marcina Węsławskiego. To właśnie badacze zatrudnieni w tej pracowni zapoczątkowali gromadzenie danych i okazów biologicznych, a zagadnienia dotyczące różnorodności biologicznej obszarów morskich, ze szczególnym uwzględnieniem planktonu i bentosu, od zawsze były w centrum ich zainteresowań naukowych. W 1993 r. Pracownia ta została przekształcona w Zakład Ekologii Morza.

Strategia rozwoju Zakładu, nakreślona i wspierana przez jego kierownika (prof. dr hab. Jana Marcina Węsławskiego, obecnie dyrektora Instytutu), opierała się na eksperckiej znajomości wybranych grup systematycznych organizmów morskich przez jego pracowników. W ten sposób cenne „know-how” zagrożonej „wyginięciem” gałęzi biologii

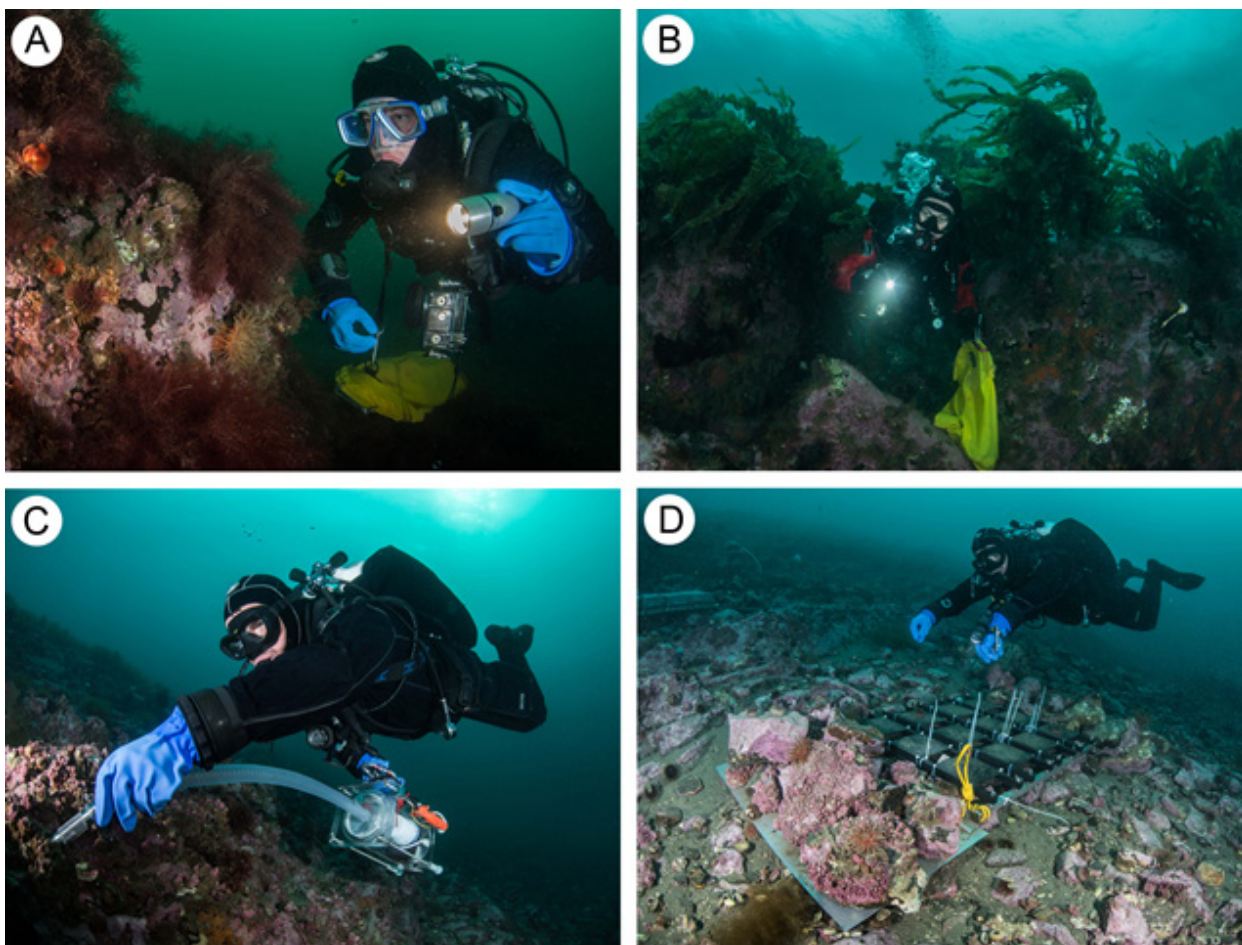


Ryc. 1. Statek badawczy Instytutu Oceanologii PAN s/y Oceania (fot. M. Ronowicz).

jaką jest taksonomia (BOERO 2010) zyskało praktyczne zastosowanie. W kręgu zainteresowań tej grupy badaczy znalazły się: mięczaki (Mollusca), wieloszczety (Polychaeta), skorupiaki (Crustacea), szkarłupnie (Echinodermata), sikwiaki (Sipuncula), nicienie (Nematoda), mszywioly (Bryozoa) i stułbiopławy (Hydrozoa), jak również plankton jednokomórkowy, zooplankton oraz meiofauna, które tworzą wielogatunkowe zgrupowania organizmów reprezentujących różne jednostki systematyczne. Zgromadzone dane stały się bazą do badań z zakresu ekologii ewolucyjnej, dynamicznej i populacyjnej.

Słowa kluczowe: bezkręgowce morskie, Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk, różnorodność morska, zbiory przyrodnicze

*Artykuł powstał dzięki wsparciu finansowemu z projektu POPC.02.03.01-00-0081/19 „Integracja i mobilizacja danych o różnorodności biologicznej Eukaryota w zasobach polskich instytucji naukowych” (IMBIO).

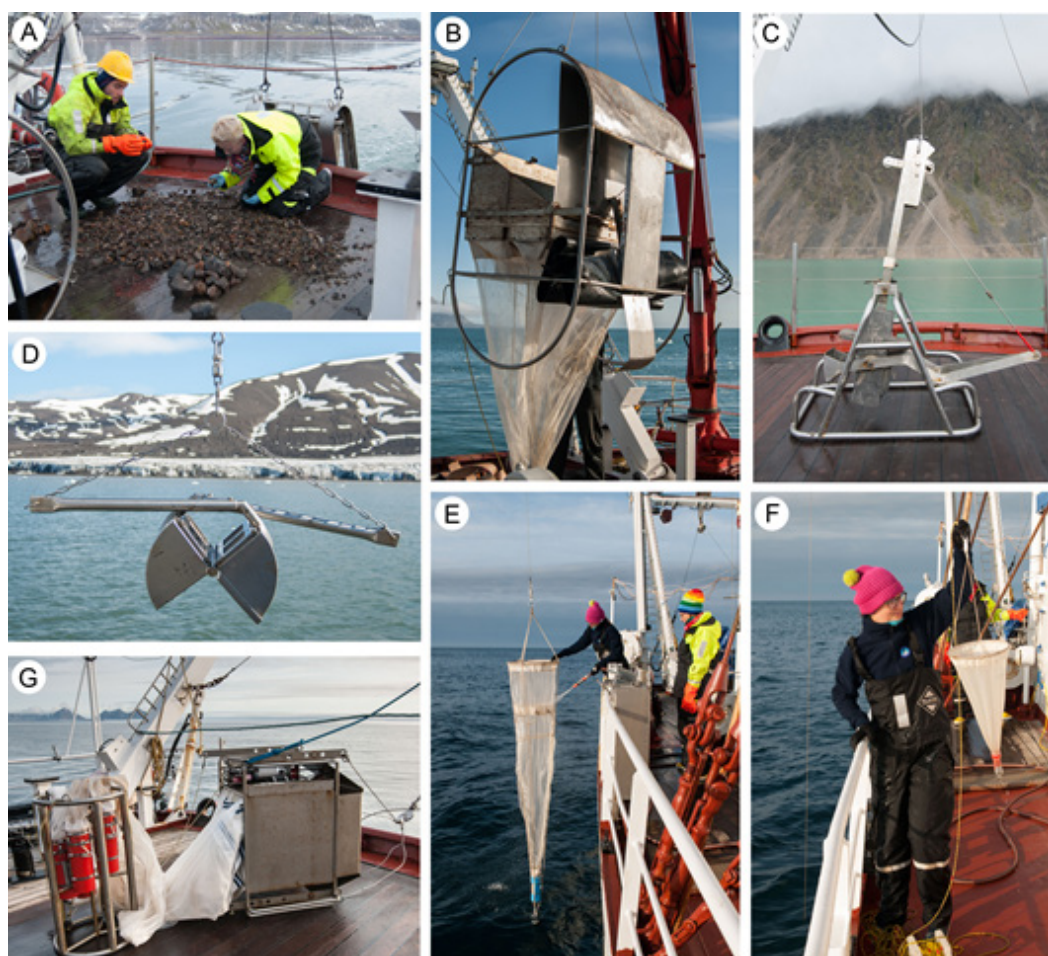


Ryc. 2. Nurkowanie w badaniach podwodnych z wykorzystaniem różnych narzędzi; (A) ręczny pobór próbek z dna twardego i (B) z lasu brunatnicowego, (C) manualna pompa ssąca do poboru organizmów z trudno dostępnych zakamarków dna, (D) zestaw paneli eksperymentalnych do badania procesów związanych z kolonizacją dna (fot. P. Kukliński).

Najważniejszą platformą IO PAN do prowadzenia badań na morzu jest statek badawczy s/y Oceania (Ryc. 1), oddany do eksploatacji w 1985 r. Od 1987 r. Oceania corocznie odbywa dwumiesięczne rejsy w rejon obejmujący obszar od północno-zachodnich wybrzeży półwyspu Skandynawskiego do północnych obrzeży Svalbardu (powyżej 80°N), dostarczając bogatych zbiorów danych pomiarowych hydrologicznych i kolekcji próbek biologicznych. Obecnie jest to jedyna polska jednostka prowadząca badania na otwartym oceanie.

Materiały badawcze z morza pozyskuje się z zastosowaniem różnorodnych metod obejmujących nurkowanie w płytkich wodach (Ryc. 2), pobieranie próbek z wykorzystaniem dużych narzędzi połowowych używanych ze statku (takich jak: dragi, czerpacze, rozety, siatki planktonowe oraz batometry i sondy rdzeniowe osadów) (Ryc. 3), a jednocześnie również metody zdalne (akustyczne czy optyczne).

Początkowo głównym obszarem badań Zakładu Ekologii Morza były fiordy Svalbardu. Było to związane m.in. z międzynarodowymi programami badawczymi, w których Instytut brał aktywny udział, np. BIODAFF (ang. Biodiversity and Fluxes in Arctic Glaciated Fjords), a następnie BIOMARE (ang. Implementation and networking of large scale, long term MARine BIODiversity research in Europe) (<http://www.biomareweb.org/>), którego następcą jest MARBEF (ang. Marine Biodiversity and Ecosystem Functioning EU Network of Excellence) (<https://www.marbef.org/>). W ramach tych dwóch ostatnich programów wytypowano dwa fiordy (Hornsund i Kongsfjord) zlokalizowane na zachodnim wybrzeżu Spitsbergenu jako europejskie flagowe miejsca badania bioróżnorodności. Dodatkowo Hornsund został wybrany jako obszar All Taxa Biodiversity Inventory, gdzie podjęto się inwentaryzacji całkowitej różnorodności gatunkowej obszarów o wyjątkowych walorach przyrodniczych



Ryc. 3. Praca na statku i narzędzia połowowe stosowane na s/y Oceania; (A) sortowanie materiału biologicznego z drągi na pokładzie, (B) drąga epibentosowa tzw. sanie do łapania organizmów żyjących na dnie, (C) czerpacz skrzynkowy typu box corer służący do poboru rdzeni osadów dennych, (D) czerpacz Van Veen'a stosowany na miękkim dnie, (E) sieć planktonowa typu WP 2 do połowu zooplanktonu, (F) siatka do pobierania próbek fitoplanktonu, (G) sieć typu MultiNet do połowu zooplanktonu z odrębnych warstw wody (fot. P. Kukliński).

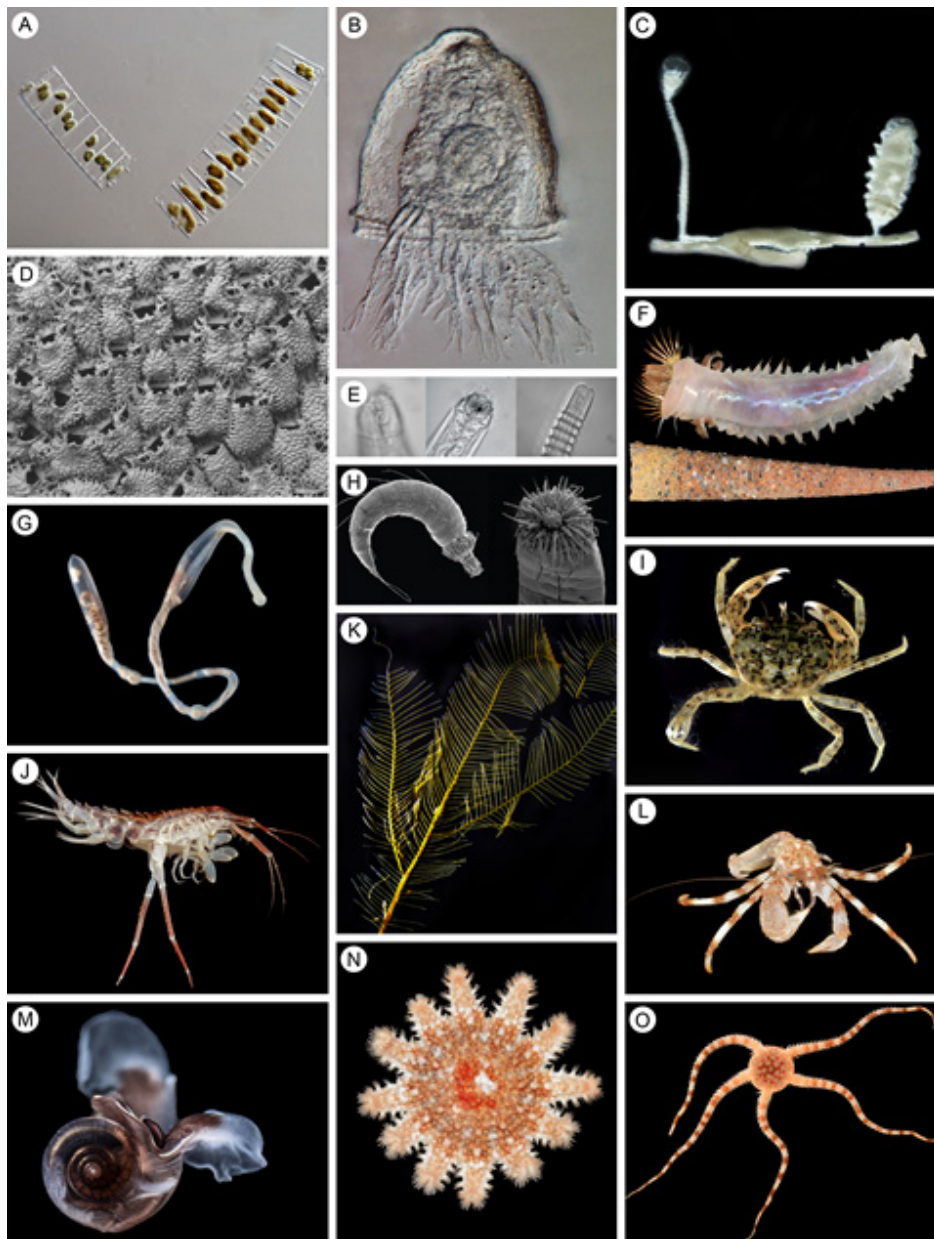
i znikomej antropopresji. Obecnie Instytut udostępnia jeden z najbardziej kompletnych katalogów fauny i flory Hornsundu, obejmujący ponad 1 200 taksonów (<http://www.io-pan.gda.pl/projects/ATBI/atbi.html>; KĘDRA i współaut. 2010).

Z czasem rozszerzono zakres badań o nowe obszary: Morze Beringa, M. Białe, M. Grenlandzkie, M. Norweskie, M. Czukockie i M. Beauforta oraz Archipelag Kanadyjski, a także rejony Antarktyki. Zbiory Instytutu obejmują także okazy z innych obszarów morskich, oczywiście z Morza Bałtyckiego, ale również z odległych wysp Kanału Mozambickiego, Madagaskaru, Aleutów, Japonii oraz wielu innych lokalizacji.

Zasoby kolekcji organizmów morskich IO PAN szacowane są na około 77 500 okazów. Większość z nich stanowi kolekcja zooplanktonu (ok. 36 000 okazów), będąca efektem corocznych rejsów badawczych AREX w re-

jon Mórz Nordyckich. Od 1987 r. statek s/y Oceania każdego roku przepływa stałą trasą od północnej Norwegii do północno-zachodniego Svalbardu, pobierając próbki zooplanktonu ze stałych stacji badawczych. Kolekcja ta jest unikatowa w skali światowej i niezwykle cenna ze względu na długostrwałość i systematyczny ciąg danych z regionu, znajdującego się pod wpływem zmian klimatycznych spowodowanych globalnym ociepleniem. Pozyskane dane pozwalają na śledzenie wieloletnich zmian zachodzących w składzie zooplanktonu, będącego istotnym komponentem sieci troficznych (WEYDMANN i współaut. 2014, 2018).

Równie ważne są mniej liczne kolekcje gromadzone przez różnych taksonomów, początkowo w celu katalogowania zidentyfikowanych gatunków, a później także w celach dydaktycznych i szkoleniowych. Są one również pomocne w weryfikacji niepewnych



Ryc. 4. Przykłady okazów w kolekcjach IO PAN; (A) przedstawiciele arktycznego mikroplanktonu: z lewej *Navicula septentrionalis* (Grunow) Gran, 1908 i z prawej *Fragilariopsis oceanica* (Cleve) Hasle, 1965 – Bacillariophyceae i (B) *Ptychocylis obtusa* Brandt, 1906 – Ciliophora, (C) *Campanularia integra* MacGillivray, 1842 – Hydrozoa, (D) *Escharoides coccinea* (Abildgaard, 1806) – Bryozoa, (E) Nematoda, (F) *Pectinaria hyperborea* (Malmgren, 1866) – Polychaeta, (G) *Nephasoma diaphanes* (Gerould, 1913) – Sipuncula, (H) z lewej *Echinoderes drogoni* Grzelak & Sørensen, 2018, z prawej *Cristaphyes glaurung* Sørensen & Grzelak, 2018 – Kinorhyncha, (I) *Rhithropanopeus harrisi* (Gould, 1841) – Decapoda, (J) *Acanthostepheia malmgreni* (Goës, 1866) – Amphipoda, (K) *Lytocarpia brevirostris* (Busk, 1852) – Hydrozoa, (L) *Pagurys prubescens* Krøyer, 1838 – Decapoda, (M) *Limacina helicina* (Phipps, 1774) – Pteropoda, (N) *Crossaster papposus* (Linnaeus, 1767) – Echinodermata, (O) *Ophiura sarsii* Lütken, 1855 – Echinodermata (fot. J. Wiktor: A, B; M. Ronowicz: C, K; P. Kukliński: D; K. Grzelak: E, H; K. Deja: F, G, J, L-O; P. Bałazy, M. Włodarska-Kowalczyk: I).

oznaczeń. Szczególne znaczenie historyczne i taksonomiczne w zbiorach Instytutu mają paratypy, czyli okazy z danego stanowiska, z którego okaz typowy (typ) stał się wzorem do opisu nowego gatunku dla nauki.

W ramach projektu IMBIO (Integracja i mobilizacja danych o różnorodności biologicznej Eukaryota w zasobach polskich instytucji naukowych) posiadane kolekcje okazów zostaną usystematyzowane i uporządkowane,

a dane o zasobach zostaną zorganizowane w postaci cyfrowej, w formie baz metadanych. Informacje o poszczególnych osobnikach, jakie znalazły się na etykietach zbioru, udostępnione poprzez Krajową Sieć Informacji o Bioróżnorodności (KSIB) i Globalną Usługę Informacji o Bioróżnorodności (GBIF) umożliwią łatwiejsze korzystanie ze zgromadzonych zbiorów przyrodniczych szerszemu gronu odbiorców. Przykłady morskich okazów Eukaryota z różnych kolekcji zgromadzonych w IO PAN przedstawiono na Ryc. 4.

KOLEKCJE W ZASOBACH IO PAN

Poniżej przedstawiono opisy wszystkich kolekcji morskich znajdujących się obecnie w zasobach Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk. Najpierw, według nazewnictwa naukowego, podano alfabetycznie nazwy poszczególnych taksonów, których okazy znajdują się w zbiorach, a potem według kolekcji reprezentujących różne zgrupowania, z osobnymi ujęciami Kinorhyncha (ryjkołowy) i Nematoda (nicienie).

BRYOZOA (MSZYWIOLY)

Są to osiadłe kolonijne organizmy filtrujące. Typ ten obejmuje około 6 000 opisanych dotychczas gatunków. Zasadzają całe dno przeważnie środowisk morskich, ale także słodkowodnych, od strefy pływów do najgłębszych abysalnych rejonów wszechoceanu. Występują we wszystkich rejonach klimatycznych od tropików po rejony polarne. Kolonie mszywiolów tworzą często tysiące osobników, rzadko przekraczających 1 mm wielkości, o różnorodnych formach morfologicznych, od prostych płaskich, poroślowych do skomplikowanych, trójwymiarowych konstrukcji, przypominających drzewka bądź krzaczki. Takie kolonie mogą osiągać często ponad 20 cm wysokości. Mszywioly są organizmami pionierskimi kolonizującymi nowo odsłonięte połacie dna morskiego. Ich kolonie stanowią także schronienie dla innych organizmów, tworząc unikatowe nisze siedliskowe. Duże lokalne zagęszczenie zgrupowań takich kolonii prowadzi do transferu energii do wyższych poziomów troficznych, a po obumarciu ich węglanowe szkielety przyczyniają się do tworzenia nowych osadów i skał.

Kolekcja mszywiolów jest bardzo zróżnicowana pod względem pochodzenia geograficznego. Obejmuje okazy z: Arktyki (około 200 gatunków), Antarktyki (~120 gatunków), Północnego Atlantyku (~50 gatunków) i Pacyfiku (~50 gatunków). Gromadzenie Bryozoa w Instytucie zostało zainicjowane w 1997 r. wraz z rozpoczęciem zintensyfikowanych badań tego taksonu.

Najbogatszą kolekcję stanowią mszywioly pochodzące z Arktyki. Długa tradycja badań prowadzonych przez IO PAN w obrębie Archipelagu Svalbard, z jego największą wyspą Spitsbergen, pozwoliła na zgromadzenie tych unikatowych zbiorów. Obejmują one zarówno materiały pobierane ze statków s/y Oceania i r/v Jan Mayen, jak również bezpośrednio przez nurka. Do poboru próbek z większych głębokości stosowano czerpacze i dragi, a z rejonów płytszych (<30 m) materiały często były pobierane ręcznie. Kolekcja ta obejmuje zgrupowania z szerokiego zakresu głębokości, począwszy od strefy pływów do 400 metrów głębokości. Mszywioly żyją na różnych stałych podłożach: na muszlach mięczaków (żywych i martwych), innych koloniach Bryozoa, plechach glonów, a także na strukturach nieorganicznych, np. skały, burty statków, itp. Często każde z tych podłoży zasiedlają odmienne zgrupowania mszywiolów. Wszystkie podłoża wraz ze zgrupowaniami Bryozoa są przechowywane w zbiorach w postaci zaszuszonej lub zakonserwowanej w roztworze formaldehydu i alkoholu. Węglanowa pochewka (zooecjum) pojedynczego osobnika (zoid) kolonii Bryozoa stanowi podstawową cechę diagnostyczną w ustalaniu rangi systematycznej danego taksonu. Wysuszone mszywioly mogą być więc przechowywane przez lata, nie tracąc widocznych cech morfologicznych potrzebnych w taksonomii.

Instytut posiada również kolekcje Bryozoa z Belgica Bank, obszaru położonego u wschodnich wybrzeży Grenlandii, które zostały podarowane przez dr Beate Badder. Próbkę te zostały zebrane za pomocą trału Agassiz z kilku stacji badawczych, z głębokości od 75 do 211 m podczas rejsu statku r/v Polarstern. Natomiast kolekcja mszywiolów z Morza Łaptiewów została podarowana przez Instytut Ekologii Polarnej z Kilonii (Niemcy). Co prawda, jest to zbiór niewielki, jednak dość unikatowy, pochodzący z trudno dostępnego rejonu Arktyki rosyjskiej. W instytutowych zasobach mszywiolów arktycznych jest też kolekcja z rejonów Morza Czukockiego i Morza Beauforta, podarowana przez Uniwersytet Fairbanks (USA) oraz z Arktyki Kanadyjskiej, podarowana przez Uniwersytet Rimouski (Kanada). Obie te kolekcje mają również unikatowy charakter, gdyż pochodzą z rejonów ciągle jeszcze trudno dostępnych i nie w pełni zbadanych.

W 2011 r. Instytut uczestniczył w badaniach naukowych Wysp Aleuckich (Północny Pacyfik). Ich efektem było nagromadzenie materiału biologicznego z płytkowodnych rejonów (do 20 m głębokości) wysp

Adak i Amchitka, metodą nurkowania podczas rejsu statku r/v Norseman.

W latach 2005-2014 zebrano wiele okazów wraz z kamiennymi podłożami kolonii mszywiolów z Północnego Atlantyku, włączając w to Szetlandy i kilka lokalizacji od Bergen do Tromsø (Norwegia). Kolekcja ta reprezentuje faunę poroślową, której mszywioly są grupą najliczniejszą pod względem bogactwa gatunkowego. Materiały te zostały zebrane metodą nurkowania głównie z głębokości do 12 m. Jednak większa część tej kolekcji pochodzi z Trondheimfjorden. Obejmuje ona zarówno organizmy płytkowodne, jak również okazy z większych głębokości (do 200 metrów).

Antarktyka jest kolejnym rejonem pochodzenia kolekcji mszywiolów IO PAN. Najwięcej okazów antarktycznych gatunków zostało zebranych w Zatoce Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego), gdzie znajduje się Polska Stacja Antarktyczna im. Henryka Arctowskiego. Zostały one pozyskane z głębszych (od 91 do 145 m) rejonów zatoki za pomocą czerpacza przez naukowców z Uniwersytetu Łódzkiego podczas rejsu rosyjskiego statku Polar Pioneer w trakcie Międzynarodowego Roku Polarnego w 2007 r. i przekazane Instytutowi. Kolekcje te są zakonserwowane w alkoholu. Na przełomie lat 2010 i 2011 pozyskano również próbki (fragmenty podłoża skalistych, ze znacznym udziałem Bryozoa) metodą nurkowania z płytszych (6-30 m) części Zatoki Admiralicji. Są one przechowywane w formie wysuszonej.

W zasobach Instytutu jest też wiele pojedynczych osobników mszywiolów pochodzących z Grenlandii i Islandii, które zostały przekazane przez Zoologiczne Muzeum w Kopenhadze oraz Muzeum Historii Naturalnej w Sztokholmie. Są wśród nich unikatowe ze względów historycznych okazy, które oznaczyli Karen Billy Hansen i George Marius Levinsen, sławni duńscy taksonomie ubiegłych wieków. Są też okazy mszywiolów zebrane podczas słynnej szwedzkiej ekspedycji statkiem Vega, który uczestniczył w historycznym rejsie przepłynięcia Przejścia Północno-Wschodniego wzdłuż wybrzeża Rosji w latach 1878-1879.

Na bazie tych kolekcji opisano nowe dla wiedzy: 2 rodzaje i 19 mszywiolów, głównie z Arktyki i Antarktyki (KUKLIŃSKI i współaut. 2005, KUKLIŃSKI i BADER 2007, KUKLIŃSKI 2013, KRZEMIŃSKA i współaut. 2018) oraz powstało wiele doktoratów i innych publikacji naukowych.

Ponieważ IO PAN nie jest typowo muzealną jednostką, dlatego wszystkie okazy typowe zostały przekazane do Muzeum Historii Naturalnej w Londynie.

CRUSTACEA (SKORUPIAKI)

Crustacea (skorupiaki) są obecnie podtypem stawonogów (Arthropoda) i obejmują blisko 70 000 opisanych gatunków na świecie. Są to głównie zwierzęta wodne, szczególnie różnorodne w oceanach, gdzie zasiedlają wszelkie możliwe siedliska, łącznie z lodem morskim i najgłębszymi strefami oceanicznymi. Rozmiary tych bezkręgowców wahają się od 0,1 mm u form planktonowych do kilkudziesięciu centymetrów u krabów (Brachyura) i homarów (Nephropidae) oraz głębinowych równonogów (Isopoda) i obunogów (Amphipoda). Dla przykładu, *Macrocheira kaempferi* Temminck, 1836, japoński krab pacyficzny lub krab olbrzymi ma karapaks o średnicy 40 cm, a rozpiętość jego odnóży dochodzi do 4 m. Gatunek ten jest największym spośród żyjących współcześnie stawonogów. Skorupiaki charakteryzują się olbrzymią różnorodnością morfologiczną oraz ekologiczną i odgrywają znaczącą rolę w ekosystemach wodnych, a także jako cenne źródło pokarmu człowieka, np. wspomniane kraby, homary i krewetki (Caridea).

Kolekcja skorupiaków IO PAN liczy 504 okazy należące do 202 gatunków, które zostały zebrane w latach 1997-2019 w Północnym Atlantyku, Arktyce i Oceanie Południowym, z zastosowaniem różnorodnych metod: czerpacze, dragi, siatki ręczne, pułapki z przynętą, nurkowanie. Dzięki temu obejmuje ona gatunki reprezentujące różnorodne strefy mórz, począwszy od strefy pływowej aż do abysalu. Większość okazów należy do gromady pancierzowców (Malacostraca). Reprezentują one zarówno formy denne, jak również pelagiczne, różniąc się wielkością, mobilnością i sposobem odżywiania. W zbiorach znajduje się paratyp (okaz gatunku nowo opisanego dla wiedzy) *Rhachotropis northriana* d'Udekem d'Acoz, Vader & Legeżyńska, 2007 obunoga z rodziny Eusiridae (holotyp przechowywany jest w Muzeum Uniwersyteckim w Tromsø), a także okaz obunoga *Guerneia (Prinassus) nordenskioldi* (Hansen, 1888), gatunku nowego dla fauny archipelagu Svalbard (D'UDEKEM D'ACAZ i współaut. 2007, LEGEŻYŃSKA i współaut. 2015). Wszystkie okazy zakonserwowane są 70% etanolem.

Wśród liczniejszych bardzo interesujących okazów opisywanej kolekcji skorupiaków są przedstawiciele rodziny Paguridae, zwanej po polsku pustelnikowate lub kraby pustelniki, która reprezentuje rząd Decapoda (dziesięcionogi). Do osłony swego miękkiego odwłoka używają głównie pustych muszli ślimaków. Te twarde, mobilne podłoża są często bardzo dogodnym środowiskiem do życia dla wielu innych organizmów osiadłych, tzw. epifauny. Jednym z najlepiej poznanych przedstawi-

cieli tej grupy jest *Pagurus bernhardus* (Linnaeus, 1795), pustelnik bernardyn pochodzący ze Szkocji, z którym stowarzyszonych jest prawie 120 innych gatunków (WILLIAMS i MCDERMOT 2004). Nic więc dziwnego, że skorupiaki te są wykorzystywane często jako dogodny model do badań nad testowaniem różnego rodzaju hipotez dotyczących różnorodności.

Zbiór krabów pustelników pochodzi z europejskiej części Arktyki, z rejonu Północnej Norwegii (Mjosund, okolice Tromsø) oraz fiordów zachodniego Spitsbergenu (głównie Isfjordu: okolice Fuglefjella i dawnej osady Grumantbyen). Kolekcja ta obecnie liczy ponad 400 okazów należących do 2 gatunków: *Pagurus bernhardus* – występujący w wodach Norwegii oraz *P. pubescens* Krøyer, 1838 – z północnej Norwegii i Spitsbergenu. Archipelag Svalbard położony jest na północnej granicy występowania obydwu gatunków. Pustelniki zbierane były głównie na potrzeby projektu opisującego czynniki kontrolujące bioróżnorodność na twardym, mobilnym podłożu biotycznym. Oznacza to, że do większości okazów jesteśmy w stanie dopasować odpowiadającą im charakterystykę muszli danego ślimaka, która stanowiła ochronę skorupiaaka. W tym przypadku dodatkowe informacje obejmują: gatunek ślimaka, masę muszli, ewentualne jej uszkodzenia, szacowaną powierzchnię oraz gatunki i liczebność epibiontów na niej osiadłych. W rejonie Spitsbergenu zarejestrowano ponad 80 gatunków epibiontów, wśród których wyraźnie dominują pąkle z gatunku *Semibalanus balanoides* (Linnaeus, 1767), wieloszczety (Polychaeta) osiadłe z rodziny Serpulidae: *Circeis armoricana* (Saint-Joseph, 1894), *Spirorbis* sp./*Buishiella* sp./*Pilleolaria* sp., *Paradexiospira* sp. i mszywiol *Celleporella hyalina* (Linnaeus, 1767). W wodach Norwegii stwierdzono tylko 50 gatunków, prawdopodobnie z powodu mniejszej liczby próbek. Wśród nich dominowały dwa gatunki otwornic (Foraminifera) reprezentujących królestwo protistów (Protista): *Discorbis rosacea* (d'Orbigny, 1826) i *Lobatula lobatula* (Walker & Jacob, 1798), wieloszczety z gatunku *Spirobranchus triqueter* (Linnaeus, 1758) oraz małże *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767).

Zgromadzone w latach 2006-2009 zbiory z Norwegii i ze Spitsbergenu mogą zostać wykorzystane do śledzenia wpływu wieloletnich zmian środowiskowych na populacje pustelników, będących ważną częścią arktycznych ekosystemów, zarówno ze względu na znaczną liczebność (BAŁAZY i współaut. 2015) oraz z tego powodu, że skorupiaki te mają widoczny udział w inżynierii struktury tego środowiska (BAŁAZY i KUKLIŃSKI 2013). Wykazano, że epifauna muszli krabów pu-

stelników reaguje istotnie na czynniki środowiskowe związane z tzw. oscylacją północno-atlantyczną (NAO) i wartości tego wskaźnika, zwłaszcza zimą (BAŁAZY i KUKLIŃSKI 2019). Okazy te, zakonserwowane roztworem formaldehydu, poławiali nurkowie w płytkiej (15-20 m głębokości) części sublitoralu.

ECHINODERMATA (SZKARŁUPNIE)

Echinodermata (szkarłupnie) są typem halobiontycznych (żyją wyłącznie w środowisku morskim) bezkręgowych zwierząt wtóroustych (Deuterostomia) o wtórnej symetrii pięciopromiennej i obejmują ponad 7 000 gatunków żyjących współcześnie na Ziemi. Z uwagi na rozmiar zaliczane są do tzw. megabentosu, czyli organizmów większych niż 2 cm. Zasadniają dno twarde i miękkie, zarówno płytkich, jak i głębokich stref oceanicznych. Większość gatunków należy do epifauny lub inaczej epibentosu (stałe przebywają w pobliżu dna), ale wiele gatunków reprezentuje także infaunę (zagrzebujących się w dnie). Szkarłupnie reprezentują zarówno gatunki drapieżne, detrytusozerne, filtrujące jak też roślinozerne. Przedstawiciele gromady Ophiuroidea (wężowidła) z rejonów polarnych występują często bardzo licznie w akwenach przyłodowcowych, do których inne organizmy się nie przystosowały. Pomimo pozornie małej mobilności (choć wężowidła są najbardziej ruchliwymi i szybko przemieszczającymi się szkarłupniami), drapieżne gatunki, takie jak np. *Ophiura sarsii* Lütken, 1855, potrafią złapać swoimi silnie umięśnionymi ramionami przepływające nad dnem małe organizmy.

Kolekcja szkarłupni arktycznych liczy 150 osobników należących do 10 gatunków zebranych w rejonie Svalbardu, głównie w zachodnich fiordach Spitsbergenu, ale też w trudno dostępnej Cieśninie Hinlopen oraz głębokich wodach Cieśniny Fram. Większość z nich została pozyskana za pomocą narzędzi wleczonych po dnie za statkiem, takich jak sanie epibentosowe, czy draga trójkątna. Niektóre okazy zostały złowione także przez nurków lub za pomocą czerpacza Van Vena, czy też czerpacza skrzynkowego. Niektóre z nich zostały zasuszone, a inne są zakonserwowane w roztworze formaldehydu. Kolekcja tych szkarłupni obejmuje głównie okazy reprezentujące wężowidła, 3 gatunki należące do gromady Asteroidea (rozwiazdy), a 1 do Echinoidea (jeżowce).

Interesującą jest też kolekcja szkarłupni antarktycznych z Wyspy Króla Jerzego w fiordzie Ezcurra, który jest częścią Zatok Admiralicji. Bezkęgowce te zostały zebrane z 8 stacji badawczych, z głębokości od 6 do 30 m, w trakcie nurkowania. Kolekcja ta liczy 600 osobników reprezentujących 23

taksony, z których najwięcej należy do rozwiazd, grupy o względnie największym bogactwie gatunkowym oraz jeżowców – najbardziej licznych w osobniki. W kolekcji tej są również obecne gatunki reprezentujące inne gromady: węzowidła, strzykwy (Holothuroidea) i liliowce (Crinoidea). Większość z nich po złowieniu została zakonserwowana w roztworze formaldehydu, a niewielka część próbek jeżowców w alkoholu.

HYDROZOA (STUŁBIOPLAWY)

Hydrozoa (stułbiopławy) są gromadą typu parzydełkowców (Cnidaria) obejmującą ponad 3 700 gatunków, głównie morskich, charakteryzujących się w swoim rozwoju występowaniem dwóch postaci, polipa i meduzy lub jednej nich. Ta kolekcja obejmuje wyłącznie okazy hydropolipów, które w przeważającej większości tworzą osiadłe drzewkowate formy kolonijne lub kolonie płożące się po podłożu. Najczęściej można je spotkać na takich podłożach jak makroglony, dno twarde, lub na powierzchni innych organizmów, np. na muszlach mięczaków lub na mszywiolach czy pakłach oraz innych parzydełkowcach. Często tworzą trójwymiarowe struktury stanowiące podłoże dla innych organizmów lub miejsce składania jaj. Należą przeważnie do filtratorów wylapujących z toni wodnej drobne organizmy, stanowiąc znaczące ogniwo w przepływie energii i obiegu materii z pelagialu i litoralu do bentosu.

Kolekcja stułbiopławów liczy ponad 500 okazów reprezentujących 103 gatunki, z których większość pochodzi z rejonu Svalbardu, ale są również osobniki z Oceanu Indyjskiego (Komory, Reunion, Madagaskar, Japonia), Morza Bałtyckiego, Morza Białego i Kanału La Manche. Były one zebrane w różny sposób: bezpośrednio przez nurkowanie swobodne lub za pomocą dragi i czerpaczy dennych. Najlepiej zachowane są okazy, które zostały zebrane przez nurków. Ze względu na bardzo delikatne struktury, kolonie hydropolipów łatwo ulegają uszkodzeniom mechanicznym, stąd nurkowanie jest najlepszą i najbardziej skuteczną metodą pozyskiwania tych organizmów w rejonach płytkiego dna twardego. Materiał został zebrany od strefy pływowej do głębokości 5561 m (Cieśnina Fram). Hydropolipy pozyskano także z płytek kolonizacyjnych umieszczanych na dnie podczas eksperymentów prowadzonych na niewielkich głębokościach (5-10 m) w Isfjordzie i na dużych głębokościach (do 5561 m) w Cieśninie Fram. Okazy w większości zostały zakonserwowane w 70% etanolu, a niektóre w 4% roztworze formaldehydu.

Kolekcja stułbiopławów zawiera trzy okazy paratypowe; jeden gatunek pochodzi ze zbiorowiska podwodnego lasu brunatnicowe-

go na Spitsbergenie (RONOWICZ i SCHUCHERT 2007), a dwa inne gatunki z rejonu Kanału Mozambickiego (RONOWICZ i współaut. 2017). Okazy holotypowe trafiły do Muzeum Historii Naturalnej w Genewie i do Muzeum Historii Naturalnej w Paryżu.

Szczególnie cennym okazem jest *Halsiphonia arctica* Kramp, 1932, który znany był bardzo długo jedynie z opisu holotypu. Dopiero w 2011 r., po prawie 80. latach od opisania, gatunek ten został ponownie zaobserwowany na eksperymentalnych panelach umieszczonych na głębokości 2 500 m w rejonie Hausgarten (Cieśnina Fram).

MOLLUSCA (MIĘCZAKI)

Mollusca (mięczaki) są po stawonogach najbardziej różnorodnym na świecie typem obejmującym około 150 000 gatunków. Charakteryzują się olbrzymią różnorodnością morfologiczną i zróżnicowanymi rozmiarami. Żyją zarówno na lądzie, jak i w wodach, a w środowisku morskim należą do najbogatszej i najbardziej zróżnicowanej grupy organizmów obejmującej około 23% wszystkich znanych dotychczas gatunków morskich.

Często dominują w zgrupowaniach makrofauny Arktyki, zarówno pod względem liczebności, biomasy, jak również bogactwa gatunkowego. Kolekcja Mollusca IO PAN obejmuje osobniki zbierane w wodach przybrzeżnych archipelagu Svalbard, Grenlandii i Norwegii w latach 1996-2020, w szerokim zakresie głębokości (0-2000 m, od strefy pływowej po stok kontynentalny). Są one konserwowane w 4% roztworze formaldehydu, a następnie przechowywane w alkoholu etylowym lub wysuszone. Fiord Kongsfjorden jest jednym z najintensywniej przebadanych obszarów morskich. W siedliskach jego dna miękkiego (dno muliste, piaszczyste, mieszane) i twardego (półki skalne, lasy brunatnic) zebrano za pomocą narzędzi przeznaczonych do połowu infauny (czerpacz Van Vena i skrzynkowy) oraz epifauny (draga epibentosowa, pułapki nekrofagiczne, pobór przez nurka) ponad 35 tysięcy osobników należących łącznie do 87 gatunków, które reprezentują: Bivalvia (małże), Gastropoda (ślímaki), Polyplacophora (chitony) i Caudofoveata (tarczonogie) (WŁODARSKA-KOWALCZUK 2007).

POLYCHAETA (WIELOSZCZETY)

Polychaeta (wieloszczety) są bardzo starą filogenetycznie i silnie zróżnicowaną pod względem taksonomicznym gromadą obejmującą około 15 000 gatunków należących do typu pierścienice (Annelida). Jest to grupa bardzo zróżnicowana morfologicznie i ekologicznie.

Wieloszczety występują przede wszystkim w morzach, gdzie są bardzo powszechne.

Zasiedlają wszystkie środowiska morskie od wybrzeży po największe głębiny oceaniczne, we wszystkich strefach klimatycznych. Żyją jako formy wolne lub osiadłe, głównie w strefie przybrzeżnej, w piasku lub mule dna morskiego, ale znane są także formy pelagiczne. Pełnią wiele ważnych funkcji w ekosystemie, m.in. w obiegu biogenów. Wieloszczety często dominują wśród zgrupowań organizmów bentosowych (dennych). Kolekcja Polychaeta liczy 700 okazów należących do około 150 gatunków. Zostały one zebrane w Arktyce, w większości w rejonie Svalbardu, ale również w Morzu Barentsa i Morzu Czukockim, a także w rejonach głębokiego Oceanu Arktycznego (m.in. KĘDRA i współaut. 2013, OLESZCZUK i współaut. 2021). Próbkę osadu, z których pozyskano wieloszczety, pobierane były przede wszystkim za pomocą czerpaczy (Van Veen oraz skrzynkowe, typu box corer), od płytkich rejonów szelfowych aż do głębokości ponad 2000 m, głównie z dna mulistego. Okazy były konserwowane formaliną, a następnie przeniesione do 70% etanolu, a nieliczne do 50% propanolu.

SIPUNCULA (SIKWIAKI)

Sipuncula (sikwiaki) są grupą wyłącznie morskich bezkręgowców pierwoustych (Protostomia) w randze typu, obejmującą około 150 opisanych gatunków na świecie. Występują w różnych strefach klimatycznych, od tropików po wody polarne, na różnych głębokościach, w większości jednak w wodach płytkich, Niektóre gatunki zagrzebują się w piasku lub mule dennym, inne zasiedlają szczeliny skalne lub opuszczone muszle małży, ślimaków czy domki wieloszczetów. Pomimo ubóstwa gatunkowego wiele sikwiaków często pełni ważne funkcje w ekosystemach morskich, są np. ważnym źródłem pożywienia dla ryb, i morsów, a w niektórych rejonach populacje pewnych gatunków są bardzo liczne i dominują w biomasy zgrupowań bentosowych. Sikwiaki są często pomijane w badaniach ekologicznych, gdyż prawidłowe oznaczenie do rangi gatunków wymaga specjalistycznej wiedzy taksonomicznej i przeprowadzenia sekcji zwierzęcia. W zbiorach Instytutu jest 200 okazów należących do 11 gatunków pozyskanych z obszaru Arktyki, w większości z rejonu Svalbardu, ale również z Morza Barentsa i pacyficznej części Arktyki (Morza Beringa, Morza Czukockiego, Morza Beauforta), a także z głębokich rejonów Oceanu Arktycznego (KĘDRA i WŁODARSKA-KOWALCZUK 2008, KĘDRA i SHIELDS 2011, KĘDRA i współaut. 2018). Pochodzące z płytkich rejonów szelfowych (do głębokości ponad 2 000 m), zarówno z dna mulistego, jak i z osadów z dużą ilością żwiru i kamieni, próbki osadu z sikwiaka-

mi pobierano przede wszystkim za pomocą czerpaczy (Van Veen oraz skrzynkowe, typu box corer). Większość okazów Sipuncula była konserwowana formaliną, a następnie przeniesiona do 70% etanolu, a nieliczne do 50% propanolu.

MEIOFAUNA

Meiofauna jest niezwykle różnorodnym i bogatym w gatunki zespołem organizmów środowisk wodnych, od regionów polarnych po tropikalne, reprezentowanym przez praktycznie wszystkie grupy bezkręgowców, które osiągają rozmiary do kilku milimetrów. Choć organizmy tworzące meiofaunę mogą odgrywać ważną rolę w funkcjonowaniu ekosystemów morskich, jej bogactwo gatunkowe jest trudne do dokładnego oszacowania. Powodem tego są trudności w pracy z mikroskopijnymi organizmami, niewielka liczba specjalistów i czasochłonność analiz próbek, co często wymusza identyfikację organizmów meiofauny jedynie do poziomu wyższych kategorii taksonomicznych. Stąd wiedza, nie tylko na poziomie gatunkowym, ale także wyższej rangi taksonów jest względnie skąpa. Szczegółowe analizy taksonomiczne przyczyniają się do wypełnienia luki w kluczowych kwestiach dotyczących różnorodności, rozmieszczenia i ekologii zgrupowań bentosowych z wielu regionów i stref klimatycznych. Dlatego zajmowanie się nią jest nie lada wyzwaniem. Skatalogowane kolekcje organizmów z próbek meiofauny obejmują jedynie jednostki taksonomiczne (gromady, rzędy, czasami rodziny) wyższej rangi. Materiały te zostały zebrane z piaszczystych plaż Arktyki, rejonów umiarkowanych Morza Bałtyckiego i Morza Północnego oraz stref subtropikalnych i tropikalnych, aż po plaże antarktyczne (KOTWICKI i współaut. 2005). W kolekcji opisano ponad 2 000 okazów meiofauny plażowej. Materiał standardowo pobierany był przy użyciu rdzenia o powierzchni chwytnej 10 cm². Metoda ta była stosowana we wszystkich badaniach, niezależnie od czasu i miejsca (KOTWICKI i współaut. 2005, 2014a, b; KOTWICKI i SZCZUĆIŃSKI 2006). W przypadku części materiału, rdzenie osadu z meiofauną zostały dodatkowo podzielone wertykalnie, pozwalając tym samym na określenie składu taksonomicznego i rozmieszczenia organizmów w poszczególnych warstwach osadu. Zebrane i skatalogowane próbki zawierające okazy wybranych wyższych taksonów mogą służyć w przyszłości do dalszej i dokładniejszej analizy taksonomicznej. Wśród zbiorów z meiofauną wyodrębniono kolekcje ryjkogłowych i nicieni.

Kinorhyncha (ryjkogłowe)

Kinorhyncha (ryjkogłowe) są typem miniaturowych (0,2-1 mm), wyłącznie mor-

skich, drapieźnych bezkręgowców, do którego zalicza się około 300 gatunków, z czego tylko 25 znanych z rejonu Arktyki. Zasielają praktycznie każde środowisko bentosu oceanicznego na wszelkich głębokościach i we wszystkich oceanach świata, od strefy płytkowodnej po głęboki ocean, od gruboziarnistych osadów piaszczystych po osady mułowe. Żywią się tym, co znajdują w osadzie, np. okrzemkami. Są bardzo słabo poznana grupą bezkręgowców.

W zasobach IO PAN kolekcja ryjkołowych liczy ponad 1 000 osobników reprezentujących 8 gatunków, należących do rodzaju *Echinoderes*. W kolekcji znajduje się 5 gatunków które opisano z rejonu Grenlandii w latach 80. XX w., a których obecność stwierdzono także w rejonie Spitsbergenu oraz 3 nowo opisane dla wiedzy gatunki ze spitsbergeńskich fiordów (GRZELAK i SØRENSEN 2018). Są one utrwalone i przechowywane w postaci preparatów mikroskopowych. Wszystkie okazy pochodzą z europejskiego sektora Arktyki, w większości z zachodnich fiordów Spitsbergenu, ale również z arktycznych basenów zlokalizowanych na północ od Spitsbergenu, a także Morza Barentsa oraz Storfjordu. Próbki Kinoryncha zbierane były przy pomocy sondy rdzeniowej, wykorzystywanej do próbkowania osadów mulistych w stosunkowo szerokim gradiencie batymetrycznym: od 60 do 2 200 m. Kolekcja ta obejmuje okazy paratypowe. Okazy holotypowe zostały zdeponowane w kolekcji Muzeum Historii Naturalnej w Kopenhadze, razem z holotypami 6 innych nowych dla nauki gatunków Kinorhyncha opisanych z rejonu Spitsbergenu (SØRENSEN i GRZELAK 2018, GRZELAK i SØRENSEN 2019). Nazwy wszystkich nowych dla nauki gatunków nawiązują do imion smoków z powieści Georga R.R. Martina i Johna R.R. Tolkiena.

Nematoda (nicienie)

Nematoda (nicienie) są dominującą grupą organizmów w meiofaunie. Ze względu na szereg morfologicznych i metabolicznych przystosowań z wielkim sukcesem kolonizują nawet ekstremalne środowiska. Pod względem liczebności i biomasy, nicienie mogą stanowić nawet 90-95% całej meiofauny. Dotychczas opisano około 7 000 morskich gatunków Nematoda na świecie, ale szacunki wskazują, że może ich być nawet 50 000 (APPELTANS i współaut. 2012). Bogata kolekcja preparatów stałych zawiera okazy reprezentujące ponad 200 rodzajów wolnożyjących morskich Nematoda, pochodzących z różnych rejonów świata i szerokiego gradientu batymetrycznego, od strefy brzegowej po strefę głębokowodną (0-5 500 m). Większość próbek została zebrana w rejonie Arktyki

Europejskiej (Cieśnina Fram, Spitsbergen, Yermak Plateau, Morze Barentsa), ale w kolekcji znaleźć można także próbki z głębokowodnych basenów Morza Bałtyckiego (Głębia Gotlandzka, Głębia Bornholmska, Głębia Gdańska), czy wschodnich wybrzeży USA.

MAKROFAUNA ANTARKTYCZNA

Kolekcja ta stanowi zespół organizmów o rozmiarach przekraczających 0,5 mm, które pochodzą ze strefy między pływowej i płytkiego litoralu (do 30 m). Liczy ponad 5 000 okazów, reprezentujących: obunogi, równonogi, wieloszczety, skąposzczety, ślimaki, małże, wirki, wstęźnice oraz mszywioly. Najliczniejsze są ślimaki: *Laevilitorina caliginosa* (Gould, 1849) i *Onoba paucilirata* (Melvill & Standen, 1912) oraz małż *Altenaeum charcoti* (Lamy, 1906). Wszystkie okazy pochodzą z Zatoki Admiralicji (Wyspa Króla Jerzego), obszaru znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie Polskiej Stacji Antarktycznej. Bezkręgowce te zebrano z trzech stref litoralu w odniesieniu do wysokości pływu, tj. na poziomie niskiego, średniego i wysokiego poziomu pływu, z powierzchni ograniczonej ramką o wymiarach 50 × 50 cm. Pobrane próbki zakonserwowano 4% roztworem formaldehydu buforowanego wodą morską. Materiał został pobrany podczas lata antarktycznego w 2011 r., a także w cyklu rocznym w sezonie 2016/2017, czyniąc kolekcję cenną ze względu na możliwość uchwycenia zmienności sezonowej w tym bardzo dynamicznym środowisku.

MAKROFAUNA ZATOKI GDAŃSKIEJ (MORZE BAŁTYCKIE)

Zbiór obejmuje drobne bezkręgowce dna morskiego Zatoki Puckiej i przedpola ujścia Wisły. Zatoka Pucka stanowi unikatowy obszar o stosunkowo wysoko zróżnicowanej faunie, co związane jest z występowaniem w tym rejonie dużej różnorodności siedlisk, w tym dna porośniętego przez podwodną roślinność (SOKOŁOWSKI i współaut. w druku). Obecność i zasięgi występowania podmorskich łąk w Zatoce Puckiej ulegały dramatycznym zmianom w XX w. Na tym terenie podmorskie zbiorowiska, powszechne do połowy ubiegłego wieku, uległy niemal całkowitej dewastacji w latach 70. (prawdopodobnie w wyniku nadmiernego zrzedzenia zanieczyszczeń), a od końca XX w. obserwowana jest bardzo szybka naturalna odnowa tych siedlisk (WESŁAWSKI i współaut. 2013).

Materiały te były zbierane w czterech sezonach w latach 2011-2013 przez pletwonurków (do głębokości 5 m) oraz podczas rejsu statku s/y Oceania (w zakresie głębokości 16-55 m). Kolekcja ta obejmuje ponad 40 taksonów, przede wszystkim: skorupiaki,

mięczaki i wieloszczety, które zostały zakonserwowane w 4% formaldehydzie, a następnie przechowywane w 75% etanolu. Zmienność przestrzenna i sezonowa oraz występowanie przedstawicieli makrofauny Zatoki Gdańskiej zostały opisane przez WŁODARSKA-KOWALCZUK i współaut. (2014, 2016).

ZOOPLANKTON MORSKI

Kolekcja tych organizmów została zgromadzona podczas badań prowadzonych przez IO PAN, jak również przez współpracujące z nim zagraniczne instytuty badawcze. Ze względu na delikatną budowę i mikroskopijne rozmiary ciała, kolekcja morskiego zooplanktonu została przygotowana w oparciu o zbiór próbek tego zespołu, a nie o zbiór pojedynczych osobników. Zbiór ten liczy przypuszczalnie około 36 000 okazów. Liczba osobników obecnych w próbce jest zakodowana w bazie danych kolekcji w trzech klasach liczebności: klasa 1 – liczba osobników w próbce od 1 do 9, klasa 10 – liczba osobników od 10 do 99, klasa 100 – liczba osobników powyżej 100. Szacuje się, że kolekcja zooplanktonu morskiego obejmuje ponad 100 gatunków i rodzajów oraz dodatkowo przedstawicieli około 100 taksonów wyższej rangi (organizmy zidentyfikowanych do rangi: typu, gromady, rzędu, czy rodziny). Podstawowy zbiór (próbek) w kolekcji pochodzi z obszaru Mórz Nordyckich (północno-wschodni Atlantyk), a dokładniej z rejonu Atlantyckiego Prądu Norweskiego i Prądu Zachodniospitsbergeńskiego oraz z fiordów archipelagu Svalbard. Drugi ważny obszar, z którego pochodzi zebrany zooplankton to Ocean Arktyczny, w szczególności Basen Nansena i rejon szelfu północnego Morza Barentsa. Główna część materiałów tworzących opisywaną kolekcję została zebrana w epipelagialu, w powierzchniowej warstwie morza, sięgającej teoretycznie do 200 m głębokości lub do dna na obszarach szelfowych, a w fiordach do głębokości około 400 m. Pozostałe próby pozyskano z głębszych warstw morza, z mezopelagialu (do 1 000 m głębokości) lub w batypelagialu – do 3 000 m głębokości. Podstawowym narzędziem połowu zooplanktonu były sieci w rodzaju WP-2 z gazą o wymiarze oczek 180 μm i sieć MultiNet Midi również z gazą 180 μm . Niektóre z próbek były zebrane sieciami tego samego rodzaju, ale o drobniejszych oczkach gazy filtrującej (sieć WP-2 z gazą 56 μm) lub sieciami innego rodzaju i z gazą filtrującą o większych oczkach (sieć WP-3 z gazą 1 000 μm). Ze względu na formę kolekcji (zbiór próbek), podstawową jej część stanowią okazy charakterystycznych i masowych gatunków dominujących w próbkach zooplanktonu badanych obszarów morskich.

Szacuje się, że zbiory reprezentują dużą część (prawdopodobnie nie mniej niż 60%) gatunków i taksonów organizmów zooplanktonowych znanych z literatury przedmiotu dla obszarów, z których pochodzą próbki w kolekcji (HOP i współaut. 2006, KOSOBOKOVA i współaut. 2011, HOP i współaut. 2019). W tej kolekcji znajdują się okazy paratypowe *Xantharus siedleckii* Schulz & Kwaśniewski 2004 i *Mesaiokeras spitsbergensis* Schulz & Kwaśniewski 2004), gatunków z grupy widłonogów (Copepoda), opisane po raz pierwszy w oparciu o próbki zebrane w fiordach zachodniego Spitsbergenu (SCHULZ i KWAŚNIEWSKI 2004). Większość próbek została zebrana głównie latem w trakcie badań przeprowadzonych w okresie ostatniej dekady (od 2010 r.). Część próbek pozyskano przed 2010 r., jak również w innych sezonach rocznego cyklu funkcjonowania ekosystemów pelagicznych półkuli północnej (wiosną, jesienią, czy zimą). Znaczną część zbiorów stanowią próbki zbierane w ramach badań nad długoterminową zmiennością zooplanktonu w atlantyckich wodach Prądu Zachodniospitsbergeńskiego (kolekcja rejsów AREX). Ze względu na to, że kolekcja jest obecnie w trakcie tworzenia, dokładne dane opisowe (liczba okazów, liczba taksonów, zakres geograficzny, zakres czasowy) dla niej będą mogły być podane z większą dokładnością po zrealizowaniu zaplanowanych prac.

PROTISTA (PROTISTY, PIERWOTNIAKI)

Protista (protisty, pierwotniaki) są jednym z pięciu królestw wyróżnianych obecnie w hierarchicznych systemach klasyfikacji organizmów, obejmującym eukariotyczne organizmy jednokomórkowe. Należą tu przedstawiciele organizmów typowo samożywnych (autotroficznych) jak Chlorophyta (zielonice) i Rhodophyta (krasnorosty), auto- i heterotroficznych jak Chromista (grzybopływki) z Bacillariophyceae (okrzemki), Cryptophyta (kryptofity), Xanthophyceae (różnowiciowce) z Coccolithophyceae (kokolitofory), Ciliophora (orzęski) i Myzozoa z Dinoflagellata (bruzdnice). Dzięki swojej mikroskopijnej postaci osiągają one olbrzymie liczebności rzędu miliardów osobników w metrze sześciennym wody i obejmują ogrom środowiska morskiego (około 71% powierzchni globu). Odpowiadają za blisko połowę produkcji tlenu na Ziemi, a przez swoje powiązania troficzne wiążą o wiele skuteczniej nadmiar CO_2 atmosferycznego niż np. Puszcza Amazońska.

Licząca 5 000 rekordów danych kolekcja planktonowych protistów żyjących w arktycznym lodzie morskim oparta jest na zbiorach dokonanych głównie w rejonie zachodniego i północnego Svalbardu (WIKTOR i WOJ-

CIECHOWSKA 2005, SMOLA i współaut. 2017, HEGSETH i współaut. 2019, DĄBROWSKA i współaut. 2020). Z racji małych rozmiarów (3-400 μm), organizmy te są przechowywane w postaci oryginalnych próbek o objętościach 50-200 ml, które zawierają wszystkie osobniki z danej próbki i są zakonserwowane mieszaniną płynu Lugola i glutardehydu (odpowiednio 2 i 1% końcowej koncentracji), bądź mieszaniny formaldehydu i glutardehydu (po 2% końcowej koncentracji). Część planktonicznych Protista została oznaczona do rangi rodzaju. Dotyczy to szczególnie nieopancerzonych bruzdnic z rodziny Gymnodiaceae, które z racji zmienności kształtów komórki pod wpływem utrwalania i braku cech rozróżnialnych w mikroskopie świetlnym, są trudne do poprawnego oznaczenia. Zachowanie tych kolekcji w formie oryginalnych próbek może pomóc przy ewentualnych uaktualnieniach list gatunkowych bądź rewizjach taksonomicznych.

Zbiory morskich Protista obejmują okazy stanowiące część większej całości próbek zebranych na przestrzeni ostatniego dwudziestolecia. Obejmują one przedstawicieli Ochrophyta (Bacillariophyceae, Chrysophyceae, Dictyochophyceae) oraz Haptophyta, Dinophyceae, Chlorophyta i Ciliophora. Ponadto w zachowanym materiale obecna jest szeroka gama nieoznaczonych wiciowców heterotroficznych w przedziale wielkości <3-20 μm .

Streszczenie

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk przechowuje 77 500 okazów przyrodniczych z obszarów morskich, gromadzonych od 1985 r., czyli od początku istnienia Pracowni Ekosystemów Arktyki, przekształconej później w Zakład Ekologii Morza. Większość zbiorów stanowi zooplankton (około 36 000 okazów) zebrany podczas corocznych rejsów badawczych statku s/y Oceania w rejon Mózr Nordyckich. Równie ważne są niewielkie kolekcje gromadzone przez naukowców zajmujących się poszczególnymi grupami systematycznymi. Zasoby Instytutu obejmują okazy: mszywiolów (Bryozoa), skorupiaków (Crustacea) z wyodrębnioną kolekcją krabów pustelników (Paguroidea), a także stulbiopławów (Hydrozoa), wieloszczetów (Polychaeta), mięczaków (Mollusca), sikwiaków (Sipuncula) oraz szkarłupni (Echinodermata), jak również zbiory pierwotniaków (Protista), meiofauny z wyodrębnionymi kolekcjami ryjogłowców (Kinorhyncha) i nicieni (Nematoda) oraz makrofauny antarktycznej i Zatoki Gdańskiej. W ramach projektu IMBIO (Integracja i mobilizacja danych o różnorodności biologicznej Eukaryota w zasobach polskich instytucji naukowych) posiadane kolekcje okazów zostaną usystematyzowane i uporządkowane, a dane o zasobach zostaną zorganizowane w postaci cyfrowej, w formie baz metadanych. Idea cyfryzacji danych zawartych w opisach kolekcji naukowych i dzielenia się nimi poprzez organizację: Krajową Sieć Informacji o Bioróżnorodności (KSIB) i Globalną Usługę Informacji o Bioróżnorodności (GBIF) ułatwi szerszy wgląd i korzystanie z dotychczas niedostępnych zbiorów naukowych.

LITERATURA

- APPELTANS W., AHYONG S. T., ANDERSON G. i współaut., 2012. *The magnitude of global marine species diversity*. *Curr. Biol.* 22, 2189-2202.
- BALAZY P., KUKLIŃSKI P., 2013. *Mobile hard substrate – An additional biodiversity source in a high latitude shallow subtidal system*. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 119, 153-161.
- BALAZY P., KUKLIŃSKI P., 2019. *Year-to-year variability of epifaunal assemblages on a mobile hard substrate – case study from high latitudes*. *Mar. Ecol.* 39, e12533
- BALAZY P., KUKLIŃSKI P., WŁODARSKA-KOWALCZUK M., BARNES D. K. A., KEDRA M., LEGEŻYŃSKA J., WEŚLAWSKI J. M., 2015. *Hermit crabs (Pagurus spp.) at their northernmost range: distribution, abundance and shell use in the European Arctic*. *Polar Res.* 34, 21412.
- BOERO F., 2010., *The study of species in the era of biodiversity: a tale of stupidity*. *Diversity* 2, 115-126.
- DĄBROWSKA A. M., WIKTOR J. M. JR., MERCHEL M., WIKTOR J.M., 2020. *Planktonic protists of the eastern Nordic Seas and the Fram Strait: spatial changes related to hydrography during early summer*. *Front. Mar. Sci.* 7, 557.
- D'UDEKEM D'ACCOZ C., VADER W., LEGEŻYŃSKA J., 2007. *On a new diminutive Rhachotropis species from the North Sea, with a key to European Rhachotropis (Crustacea, Amphipoda, Eusiridae)*. *Bolletino del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, Botan. Zool.* 31, 31-49.
- GRZELAK K., SØRENSEN M. V., 2018. *New species of Echinoderes (Kinorhyncha: Cyclorhagida) from Spitsbergen, with additional information about known Arctic species*. *Mar. Biol. Res.* 14, 113-147.
- GRZELAK K., SØRENSEN M. V., 2019. *Diversity and distribution of Arctic Echinoderes species (Kinorhyncha: Cyclorhagida), with the description of one new species and a redescription of E. artis, Higgins 1966*. *Mar. Biodivers.* 49, 1131-1150.
- HEGSETH E. N., ASSMY P., WIKTOR J. M., WIKTOR J., KRISTIANSEN S., LEU E., TVERBERG V., GABRIELSEN T. M., SKOGSETH R., COTTIER F., 2019. *Phytoplankton seasonal dynamics in Kongsfjorden, Svalbard and the adjacent shelf*. [W:] *The Ecosystem of Kongsfjorden, Svalbard*. HOP H., WIENCKE C. (red.). Springer International Publishing, 173-227.
- HOP H., FALK-PETERSEN S., SVENDSEN H., KWASNIEWSKI S., PAVLOV V., PAVLOVA O., i współaut., 2006. *Physical and biological characteristics of the pelagic system across Fram Strait to Kongsfjorden*. *Progr. Oceanogr.* 71, 182-231.
- HOP H., WOLD A., VIHTAKARI M., DAASE M., KWASNIEWSKI S., GŁUCHOWSKA M., LISCHKA S., BUCHHOLZ F., FALK-PETERSEN S., 2019. *Zooplankton in Kongsfjorden (1996-2016) in relation to climate change*. [W:] *The Ecosystem of Kongsfjorden, Svalbard*. HOP H., WIENCKE C. (red.). Springer International Publishing, 229-300.
- KEDRA M., SHIELDS M. A., 2011. *On the deep-sea Nephosoma species in the Eastern North Atlantic – a taxonomic guide*. *Mar. Biol. Res.* 7, 43-53.
- KEDRA M., WŁODARSKA-KOWALCZUK M., 2008. *Distribution and diversity of sipunculan fauna in high Arctic fjords (west Svalbard)*. *Polar Biol.* 31, 1181-1190.
- KEDRA M., GROMISZ S., JASKUŁA R., LEGEŻYŃSKA J., MACIEJEWSKA B., MALEC E., i współaut.,

2010. *Soft bottom macrofauna of an All Taxa biodiversity site: Hornsund (77°N, Svalbard)*. Pol. Polar Res. 31, 309-326.
- KEDRA M., PABIS K., GROMISZ S., WESŁAWSKI J. M., 2013. *Distribution Patterns of Polychaete Fauna in an Arctic Fjord (Hornsund, Spitsbergen)*. Polar Biology 36, 1463-72
- KEDRA M., GREBMEIER J. M., COOPER L. W., 2018. *Sipunculan fauna in the Pacific Arctic region: a significant component of benthic infaunal communities*. Polar Biol. 41, 63-74.
- KOSOBOKOVA K. N., HOPCROFT R. R., HIRCHE H.-J., 2011. *Patterns of zooplankton diversity through the depths of the Arctic's central basins*. Mar. Biodivers. 41, 29-50.
- KOTWICKI L., SZCZUCIŃSKI W., 2006. *Meiofaunal assemblages and sediment characteristics of sandy beaches on the west coast of Thailand after the 2004 tsunami event*. Phuket Marine Biological Center Research Bulletin.
- KOTWICKI L., TROCH M. D., URBAN-MALINGA B., GHESKIERE T., WESŁAWSKI J. M., 2005. *Horizontal and vertical distribution of meiofauna on sandy beaches of the North Sea (The Netherlands, Belgium, France)*. Helgoland Mar. Res. 59, 255-264.
- KOTWICKI L., GRZELAK K., CZUB M., DELLWIG O., GENTZ T., SZYMCZYCHA B., BÖTTCHER M. E., 2014a. *Submarine groundwater discharge to the Baltic coastal zone: Impacts on the meiofaunal community*. J. Mar. Syst. 129, 118-126.
- KOTWICKI L., DEIDUN A., GRZELAK K., GIANNI F., 2014b. *A preliminary comparative assessment of the meiofaunal communities of Maltese pocket sandy beaches*. Estuar. Coast. Shelf Sci. 150, 111-119.
- KRZEMINSKA M., SICINSKI J., KUKLIŃSKI P., 2018. *Biodiversity and biogeographic affiliation of Bryozoa from King George Island (Antarctica)*. Syst. Biodivers. 16, 576-586.
- KUKLIŃSKI P., 2013. *Biodiversity and abundance pattern of rocks encrusting fauna in temperate fjord*. Mar. Environ. Res. 87-88, 61-72.
- KUKLIŃSKI P., BADER B., 2007. *Diversity, structure and interactions of encrusting lithophilic macrofaunal assemblages from Belgica Bank, East Greenland*. Polar Biol. 30, 709-717.
- KUKLIŃSKI P., GULLIKSEN B., LØNNE O. J., WESŁAWSKI J. M., 2005. *Composition of bryozoan assemblages related to depth in Svalbard fjords and sounds*. Polar Biol. 28, 619-630.
- LEGEŻYŃSKA J., DEJA K., WŁODARSKA-KOWALCZUK M., 2015. *First record of the family Dexaminiidae and species Guerneia (Prinassus) nordenskioldi in the west Spitsbergen fjords (Svalbard, Greenland Sea)*. Mar. Biodivers. Rec. 8, 1-5.
- OLESZCZUK B., GRZELAK K., KEDRA M., 2021. *Community structure and productivity of Arctic benthic fauna across depth gradients during springtime*. Deep Sea Res. 170, 103457.
- RONOWICZ M., SCHUCHERT P., 2007. *Halecium arcticum, (Cnidaria, Hydrozoa), a new hydroid from Spitsbergen*. Zootaxa 1549, 55-62.
- RONOWICZ M., BOISSIN E., POSTAIRE B., BURMAUD C. A.-F., GRAVIER-BONNET N., SCHUCHERT P., 2017. *Modern alongside traditional taxonomy - integrative systematics of the genera Gymnangium Hincks, 1874 and Taxella Allman, 1874 (Hydrozoa, Aglaopheniidae)*. PLoS One 12, e0174244.
- SCHULZ K., KWAŚNIEWSKI S., 2004. *New species of benthopelagic calanoid copepods from Kongsfjorden (Spitsbergen, Svalbard Archipelago)*. Sarsia 89, 143-159.
- SMOLA Z. T., TATAREK A., WIKTOR J. M., WIKTOR J. M. JR., KUBISZYN A., WESŁAWSKI J. M., 2017. *Primary producers and production in Hornsund and Kongsfjorden - comparison of two fjord systems*. Pol. Polar Res. 38, 351-373.
- SOKOŁOWSKI A., JANKOWSKA E., BALAZY P., JE-DRUCH A., (w druku). *Distribution and extent of benthic habitats in Puck Bay (Gulf of Gdańsk, southern Baltic Sea)*. Oceanologia.
- SØRENSEN M. V., GRZELAK K., 2018. *New mud dragons from Svalbard: three new species of Cristaphyes and the first Arctic species of Pycnophyes (Kinorhyncha: Allomalorhagida: Pycnophyidae)*. PeerJ 6, doi 10.7717/peerj.5653.
- WEYDMANN A., CARSTENSEN J., GOSZCZKO I., DMOCH K., OLSZEWSKA A., KWAŚNIEWSKI S., 2014. *Shift towards the dominance of boreal species in the Arctic: Inter-annual and spatial zooplankton variability in the West Spitsbergen Current*. Mar. Ecol. Progr. Series 501, 41-52.
- WEYDMANN A., WALCZOWSKI W., CARSTENSEN J., KWAŚNIEWSKI S., 2018. *Warming of Subarctic waters accelerates development of a key marine zooplankton Calanus finmarchicus*. Global Change Biol. 24, 172-183.
- WESŁAWSKI J. M., KRYLA-STRASZEWSKA L., PIWO-WARCZYK J., URBANSKI J., WARZOCZA J., KOTWICKI L., WŁODARSKA-KOWALCZUK M., WIKTOR J., 2013. *Habitat modelling limitations - Puck Bay, Baltic Sea - a case study*. Oceanologia 55, 167-183.
- WIKTOR J., WOJCIECHOWSKA K., 2005. *Differences in taxonomic composition of summer phytoplankton in two fjords of West Spitsbergen, Svalbard*. Pol. Polar Res. 26, 259-268.
- WILLIAMS J. D., MCDERMOT J. J., 2004. *Hermit crab biocoenoses: a worldwide review of the diversity and natural history of hermit crab associates*. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 305, 1-128.
- WŁODARSKA-KOWALCZUK M., 2007. *Molluscs in Kongsfjorden (Spitsbergen, Svalbard): a species list and patterns of distribution and diversity*. Polar Research 26, 48-63
- WŁODARSKA-KOWALCZUK M., JANKOWSKA E., KOTWICKI L., BALAZY P., 2014. *Evidence of season-dependency in vegetation effects on macrofauna in temperate seagrass meadows (Baltic Sea)*. PLoS One 9, e100788.
- WŁODARSKA-KOWALCZUK M., MAZURKIEWICZ M., JANKOWSKA E., KOTWICKI L., DAMRAT M., ZAJĄCZKOWSKI M., 2016. *Effects of fluvial discharges on meiobenthic and macrobenthic variability in the Vistula River prodelta (Baltic Sea)*. J. Mar. Syst. 157, 135-146.

KOSMOS Vol. 70, 2, 183–196, 2021

MARTA RONOWICZ, PIOTR BALAZY, MACIEJ CHELCHOWSKI, KAJETAN DEJA, KATARZYNA GRZELAK, MONIKA KĘDRA,
LECH KOTWICKI, SŁAWOMIR KWAŚNIEWSKI, JOANNA LEGEŻYŃSKA, ZOFIA SMOLA, JÓZEF WIKTOR, MARIA WŁODARSKA-
KOWALCZUK, PIOTR KUKLIŃSKI

Department of Marine Ecology, Institute of Oceanology PAS, 55 Powstańców Warszawy Str., 81-712 Sopot, E-mail: martar@iopan.pl

RESOURCES OF INFORMATION ON THE DIVERSITY OF MARINE EUCARYOTA IN THE RESEARCH
COLLECTIONS OF THE INSTITUTE OF OCEANOLOGY OF THE POLISH ACADEMY OF SCIENCES

Summary

The Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences (IO PAN) stores 77,500 natural history specimens from marine areas, which have been collected since 1985, when the Arctic Ecosystem Laboratory was established, later transformed into the Department of Marine Ecology. The majority of the collection is zooplankton (approximately 36,000 specimens) collected during the annual research cruises with the s/y *Oceania* ship to the area of the Nordic seas. Some smaller collections organized by individual researchers working with specific systematic groups are equally important. Thus, the Institute's collection resources also include specimens of bryozoans (Bryozoa), crustaceans (Crustacea) with a separate collection of hermit crabs (Paguroidea), as well as hydroids (Hydrozoa), bristle worms (Polychaeta), molluscs (Mollusca), sipunculid worms or peanut worms (Sipuncula), and echinoderms (Echinodermata) as well as protists (Protista), meiofauna with separate collections of kinorhynchs, the spiny-crown worms (Kinorhyncha) and nematodes (Nematoda) as well as Antarctic and Gulf of Gdańsk macrofauna. As part of the IM-BIO project (Integration and mobilization of data on the biotic diversity of Eukaryota in the resources of Polish scientific institutions), the specimen collections currently held by the Institute will be systematized and organized, and the data on resources will be digitalized in the form of metadata databases. The idea of digitizing the data contained in the descriptions of scientific collections and sharing them through the Polish Biodiversity Information Network (KSIB) and the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) organizations will facilitate a wider insight and use of previously unavailable scientific collections.

Key words: Institute of Oceanology of the Polish Academy of Sciences, marine biodiversity collection, marine invertebrates, natural history collections