

Organizmy litofilne w przybrzeżnych ekosystemach Arktyki

# Życie na otoczaku

**PIOTR KUKLIŃSKI**

Instytut Oceanologii  
Polskiej Akademii Nauk, Sopot;  
Museum of Natural History, Londyn  
p.kuklinski@nhm.ac.uk

**DAVID BARNES**

British Antarctic Survey, Cambridge  
dka@bas.ac.uk

**W Arktyce wszystkie organizmy żywe mają trudne warunki, jednak chyba najtrudniejsze mają te, które próbują przetrwać w strefie przyboju, uczepione smaganych przez wodę, wiatr i lód kamieni**

Kamienie można znaleźć w morzach wszystkich stref klimatycznych od tropików po obszary polarne. Występują na wszystkich głębokościach od strefy przyboju do abysalnych głębin, choć oczywiście większość z nich leży w pobliżu wybrzeży. Są one środowiskiem życia dla wielu organizmów, poczynając od jednokomórkowych otwornic, poprzez gąbki, osłonice, wieloszczety, do organizmów kolonijnych takich jak mszywioly czy koralowce, których kolonie nierzadko składają się z tysięcy osobników. Na kamieniach z rejonów polarnych dominującymi organizmami są wieloszczety, pąkle i mszywioly.

Dostępność kamieni, ich łatwość poboru i mnogość organizmów, jakie je zasiedlają, czyni je idealnym materiałem badawczym. W 2002 r. Instytut Oceanologii PAN, we współpracy z British Antarctic Survey, rozpoczął zakrojone na szeroką skalę badania arktycznych organizmów litofilnych (występujących na kamieniach). Skupiliśmy się przede wszystkim na środowisku przybrzeżnym. Celem badań jest określenie składu gatunkowego organizmów występujących na kamieniach, a przede wszystkim poznanie czynników środowiskowych determinujących występowanie danych gatunków w określonych miejscach.

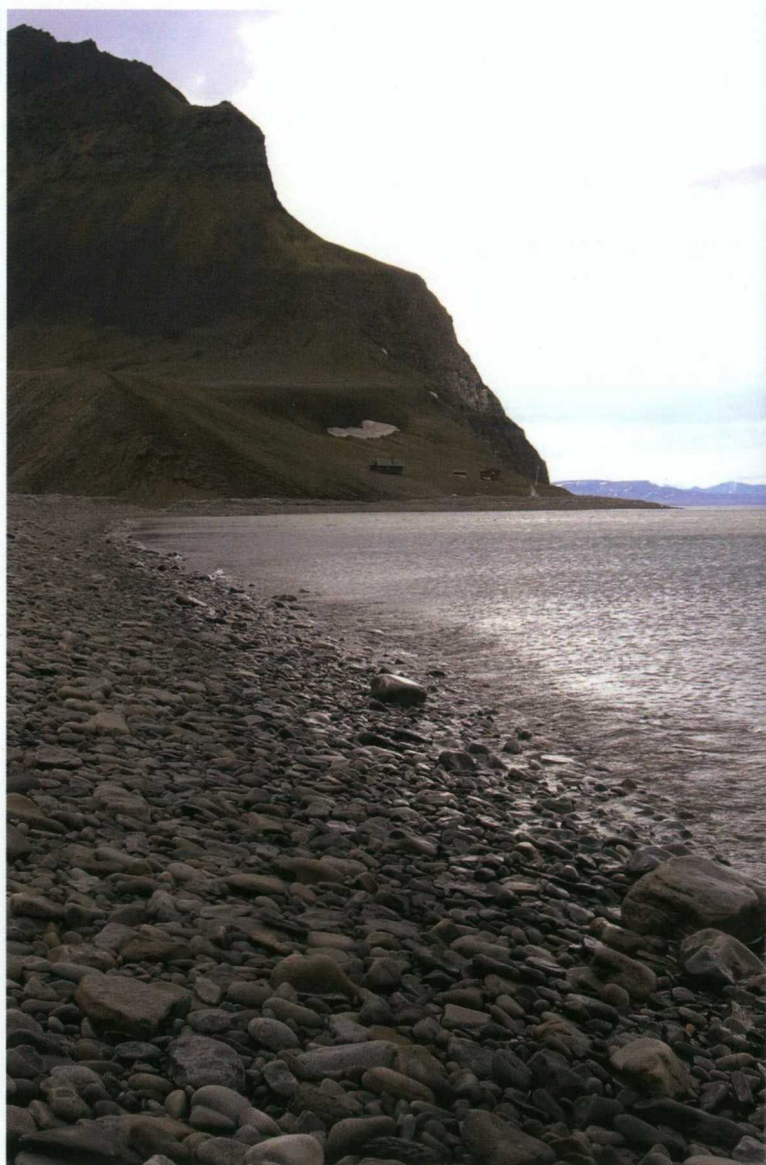
## Na łasce żywiołów

Każdy kamień jest niczym wyspa i ma własne, często odmienne „życie”. Decydujący wpływ na zestaw organizmów zasiedlających dany kamień mają dwa czynniki: jego wielkość i głębokość zalegania w wodzie. Im kamień jest mniejszy i znajduje się płycej, tym jego pozycja jest częściej zmieniana przez dynamiczne procesy obecne

w środowisku, a to bezpośrednio rzutuje nie tylko na skład gatunkowy, lecz również na strategie przetrwania stosowane przez organizmy.

Wraz z głębokością zmienia się wiele parametrów środowiska, na przykład intensywność falowania, obecność prądów pochodzenia wiatrowego, dostępność pożywienia, temperatura czy ilość światła. Im głębiej, tym falo-

Piotr Kukliński



Arktyczna strefa przyboju to jedno z najbardziej dynamicznych środowisk na Ziemi



wanie i prądy są mniej odczuwalne, a więc środowisko staje się bardziej stabilne. Jednak wraz ze wzrostem głębokości zmniejsza się zwykle dostępność pożywienia, spowodowana brakiem produkcji pierwotnej – glonów, które potrzebują światła do fotosyntezy.

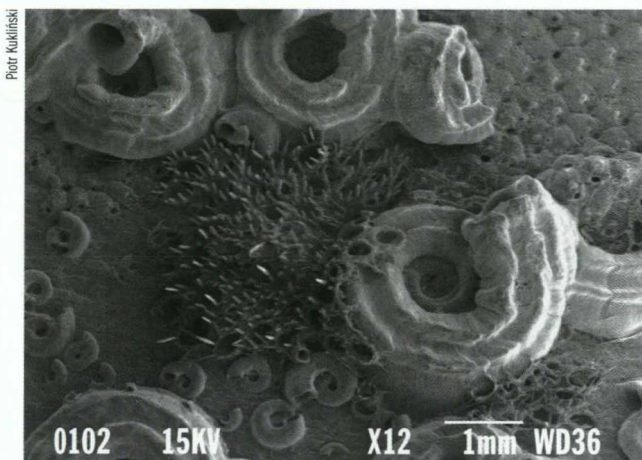
W arktycznej strefie międzypolarywej, którą można zaliczyć do najbardziej dynamicznych środowisk na kuli ziemskiej, oprócz dobowych zmian poziomu morza mamy sezonowe zmiany temperatury, prowadzące do wielokrotnego zamarzania i rozmarzania wody. W związku z tym jest tu niemal stale obecny lód, który skutecznie niszczy wszelkie formy życia na kamieniach. Takie warunki środowiskowe powodują, że kolonizacja kamieni w strefie międzypolarywej jest bardzo przypadkowa, a występujące na nich organizmy rzadko osiągają dojrzałość płciową.

Tuż poniżej strefy pływów, na niewielkich głębokościach, pojawia się prawdziwe bogactwo życia i procesów ekologicznych. Ciągłe jednak widać tu przemożny wpływ dużej dynamiki środowiska na faunę. Poza odmiennym składem gatunkowym niż w strefie pływów, obserwuje się również odmienne formy morfologiczne. Delikatne, drzewkowate formy wapienne są obecne tylko w głębszych partiach ekosystemu. W płytszych strefach dominują formy płożące, pozwalające na skuteczne przeciwstawianie się silnym prądom. Jest też wiele organizmów, których drzewkowate lub krzakowate ciała charakteryzują się pewną giętkością. Pozwala im to przetrwać silne sztormy bez żadnego uszczerbku w szkieletcie, ale jest też swojego rodzaju przejawem adaptacji, która zwiększa ich konkurencyjność w środowisku, gdzie przestrzeń jest często czynnikiem limitującym.

### Miasta wieżowców

Będąc przyklepionym do podłoża tylko niewielką powierzchnią swojego ciała dany organizm zyskuje bardzo wiele. Po pierwsze nie musi walczyć o przestrzeń na kamieniu. Otwór, bądź większa liczba otworów gębowych w przypadku organizmów kolonijnych, znajduje się nad dnem. Prądy wody są dużo silniejsze w pewnej odległości od dna, ale to ciągły dostarciciel pożywienia. Morfologia krzaczkowa bądź drzewkowa pozwala też uniknąć ataku części drapieżników, które nie radzą sobie z silnymi prądami nad dnem.

Często na kamieniach można zaobserwować kolonizację wielopiętrową. Większość organizmów osiedla się bezpośrednio na kamieniach, ale jest też taka ich grupa, która upodobała sobie zasiedlanie drzewkowatych form innych organizmów. Widać to zwłaszcza w głębszych partiach ekosystemu, poniżej 50 m głębokości, gdzie kamienie spoczywają często w miękkim osadzie. Zasypanie kamienia osadem poderwanym z dna przez silny prąd może uśmiercić większość żyjących na nim organizmów. Strategia porostania innych z nich, takich,



Na głębokości kilkunastu metrów, gdzie woda jest spokojniejsza, na kamieniach trwa ostra rywalizacja o przestrzeń. Na zdjęciu z mikroskopu skaningowego widać mszywioly i dwie generacje wieloszczetów

które wznoszą się nad powierzchnię kamienia, często pozwala przetrwać takie wypadki, a na co dzień uwalnia od konieczności walki o miejsce na kamieniu.

Fauna żyjąca na małych kamieniach jest w fazie ciągłej transformacji. Organizmy zasiedlają takie podłoże i rozwijają się do następnej apokalipsy, czyli przewrótka kamienia, które następuje tym częściej, im jest on mniejszy. W takich nieprzewidywalnych warunkach życia niewiele organizmów potrafi przetrwać. Są to głównie zwierzęta, które rozmnażają się licznie, a ich cykl życiowy jest bardzo krótki. Fauna na małym lub płytko położonym kamieniu to zwykle wyłącznie organizmy powstałe z form larwalnych aktualnie obecnych w kolumnie wody. Większe kamienie to dużo stabilniejsze środowisko, bo trudniej je przewrócić. Jest tam zupełnie odmienny skład gatunkowy organizmów. Zwierzęta te przeważnie inwestują więcej energii we wszelkiego rodzaju mechanizmy obronne, lub mechanizmy pomagające zdobywać przestrzeń życiową na kamieniu, niż w rozmnażanie.

Choć znamy już wiele tajników życia na kamieniach arktycznych mórz, wciąż jest dużo do zbadania. Nie wiemy, jaki wpływ na organizmy ma skład mineralny kamieni. Nie znamy cykli życiowych wszystkich tych organizmów. Nie wiemy, kiedy i jak się rozmnażają. Obecny stan wiedzy uzyskano na podstawie próbek pobranych w lecie. Co się dzieje w czasie nocy polarnej? Wiele pytań czeka jeszcze na odpowiedzi. ■

#### Chcesz wiedzieć więcej?

Barnes D.K.A., Kukliński P. (2005). *Bipolar patterns of intraspecific competition in bryozoans*. Marine Ecology Progress Series 285 75–87.

Kukliński P., Barnes D.K.A. (2005). *Microhabitat diversity of Svalbard Bryozoa*. Journal of Natural History 39 539–554.