

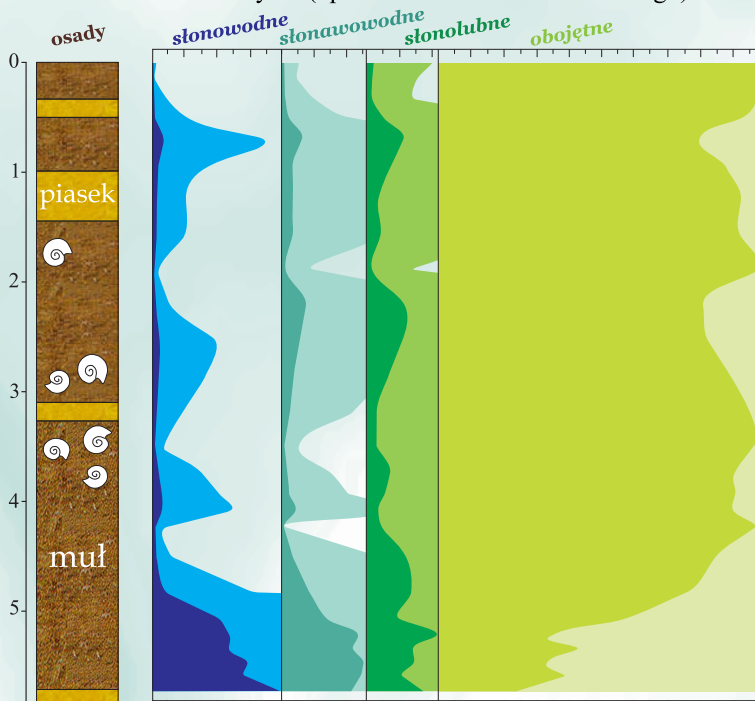
CO TO JEST ANALIZA OKRZEMKOWA I DO CZEGO SŁUŻY?

Analiza okrzemkowa jest metodą polegającą na identyfikacji skorupki okrzemek zachowanych w osadach i stosowana jest od końca XIX wieku. Jest ona obok analizy pyłkowej jedną z metod badania historii zbiorników wodnych. Pancerzyki okrzemek są bardzo trwałe. Po śmierci organizmu opadają one na dno zbiorników i stają się składnikiem osadów. Mogą więc być wskaźnikami zmian hydrologicznych i ekologicznych w przebiegu epok geologicznych, poczynając od jury do plejstocenu i holocenu.

Okrzemki zostały zidentyfikowane niedawno również w osadach dewońskich (około 400 mln lat temu). Najczęściej analiza okrzemek w stanie kopalnym jest wykorzystywana w badaniach plejstocenu i holocenu do analizy zmian warunków środowiska różnorodnych zbiorników wodnych.

Bogactwo gatunkowe i ilościowe okrzemek zależy od stopnia żyzności danego zbiornika. Najliczniej pod względem ilości osobników jak też gatunków, występują one w zbiornikach bogatych w substancje odżywcze (eutroficznych), mniej licznie – w zbiornikach uboższych w składniki odżywcze (oligotroficznych). Tak więc obfitość okrzemek w osadach zbiornika wodnego może być wskaźnikiem jego żyzności. Okrzemki są doskonałym wskaźnikiem stopnia zasolenia wody, ponieważ wiele gatunków jest ściśle związanych z określoną zawartością soli w wodzie. Wyróżnia się gatunki: typowo morskie (słonowodne), które najliczniej rozwijają się przy zasoleniu 30–40‰, gatunki słonawowodne żyjące w wodach o zasoleniu 5–20‰, a także gatunki znoszące małe zasolenie – poniżej 5‰ (słonolubne) oraz gatunki słodkowodne. Obecność poszczególnych gatunków w osadach pozwala na stwierdzenie czy dany zbiornik wodny w przeszłości geologicznej był zbiornikiem słodkowodnym czy słonowodnym; pozwala również na odtworzenie rozwoju Morza Bałtyckiego, a także jezior przybrzeżnych.

Zmienność stosunku ilości okrzemek planktonowych (żyjących w toni wodnej) do bentosowych (żyjących na dnie zbiornika) jest wskaźnikiem zmian głębokości badanego zbiornika, bowiem przewaga ilości okrzemek planktonowych wskazuje na istnienie zbiornika głębokiego. W niesprzyjających warunkach okrzemki tworzą przetrwalniki zwane cystami, które mogą zachować się wiele lat. Obecność form przetrwalnikowych w osadach świadczy o niekorzystnych warunkach środowiskowych (np. osuszeniu zbiornika wodnego).



Przykładowy diagram okrzemkowy obrazujący zmianę zasolenia wód

PRZYDATNOŚĆ OKRZEMEK ŻYWYCH

Okrzemki produkują znaczne ilości materii organicznej. Stanowią one pokarm dla pierwotniaków, skorupiaków, ślimaków i innych organizmów. Są podstawowym pokarmem kryla w zimnych wodach otaczających Antarktydę, którym z kolei żywią się wieloryby, foki, pingwiny, głowonogi i ryby. Uczestniczą w oczyszczaniu wód poprzez: natlenianie wody w procesie fotosyntezy jak również poprzez absorbowanie jonów metali ciężkich, np. ołowiu, cynku, niklu. Niektóre z okrzemek jak np. *Nitzschia palea* mają zdolność wydzielania związków działających jak antybiotyki i stosuje się je w filtrach piaskowych do oczyszczania wód zanieczyszczonych bakterią *Escherichia coli*.



PRZYDATNOŚĆ OKRZEMEK KOPALNYCH

Z krzemionkowych pancerzyków obumarłych okrzemek żyjących kilkadziesiąt milionów lat temu powstały złoża tzw. diatomitu. Diatomity są zwięzłymi skałami osadowymi, zbudowanymi z bezpostaciowej krzemionki. Najbogatsze zasoby diatomitu znajdują się w Ameryce Północnej i Południowej (pokłady o miąższości 100 m). Nieco uboższe złoża występują w Europie i znajdują się we Francji, Niemczech, Danii, Irlandii, Włoszech, Rosji, Rumunii i Czechach. W Polsce złoża diatomitu możemy spotkać w Karpatach Wschodnich (tzw. Złoża krośnieńskie), w okolicach Przemyśla, Krosna i Leszczawki.

Pokrewną kopalną jest ziemia okrzemkowa, która jest skałą luźną. W 1cm³ ziemi okrzemkowej znajduje się 2,5 miliarda skorupki okrzemek, a najbogatsze złoża mają kilkaset metrów grubości. Ziemia okrzemkowa ze względu na swą ogromną porowatość znajduje szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym, gdzie służy do klarowania soków owocowych, tłuszczu, piwa, wina, cukru, w przemyśle chemicznym do czyszczenia farb i lakierów oraz budowlanym jako materiał do produkcji lekkich nie przewodzących ciepła cegieł oraz dodatek do betonu.

Po raz pierwszy w 1866 roku Alfred Nobel zastosował ziemię okrzemkową do wyrobu dynamitu, łącząc ją z nitrogliceryną. Jest ona również doskonałym materiałem ściernym i używana jest do polerowania między innymi brylantów, a ostatnio do produkcji kosmetyków złuszczonej obumarłej komórki skóry.

Kopalne okrzemki służą również do badań paleoekologicznych.

Źródła:

Lindner L., 1992. *Czwartorzęd. Osady, metody badań, stratygrafia*. Wydawnictwa PAE. Warszawa.
Rakowska B., 2003. *Okrzemki – organizmy, które odniosły sukces*. Kosmos. Problemy Nauk Geologicznych. T. 52, Nr 2-3.
Witkowski A., 1994. *Recent and fossil diatom flora of the Gulf of Gdańsk, southern Baltic Sea*. J. CRAMER. Berlin Stuttgart.
Witak M., 2002. *Postglacial History of the Development of the Puck Lagoon (the Gulf of Gdańsk, Baltic Sea) based on the Diatom Flora*. [In:] Diatom Monographs. Witkowski A. (Ed.). A.R.G. Gantner Verlag K.G.

Następny folder z serii *Historia zapisana w osadach* to *Makroszczątki*



Państwowy Instytut Geologiczny
Państwowy Instytut Badawczy
Oddział Geologii Morza
80-328 Gdańsk, ul. Kościarska 5
www.pgi.gov.pl

opracowanie:
Joanna Zachowicz
Grażyna Miotk-Szpiganowicz

opracowanie graficzne:
Dorota Koszka-Marón

Gdańsk, 2009

Druk: Drukarnia MISIURO, 80-518 Gdańsk-Brzeźno, tel./fax (58) 342 26 18, www.misiuro.com.pl

MISIURO
drukarnia

HISTORIA ZAPISANA W OSADACH

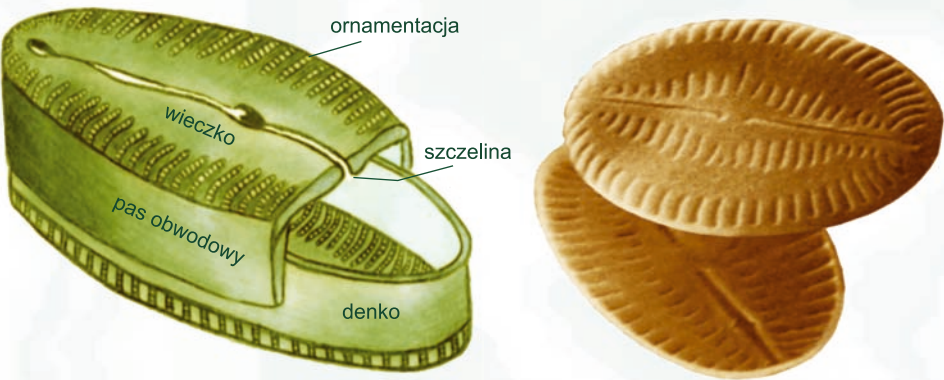


OKRZEMKI



CO TO SĄ OKRZEMKI?

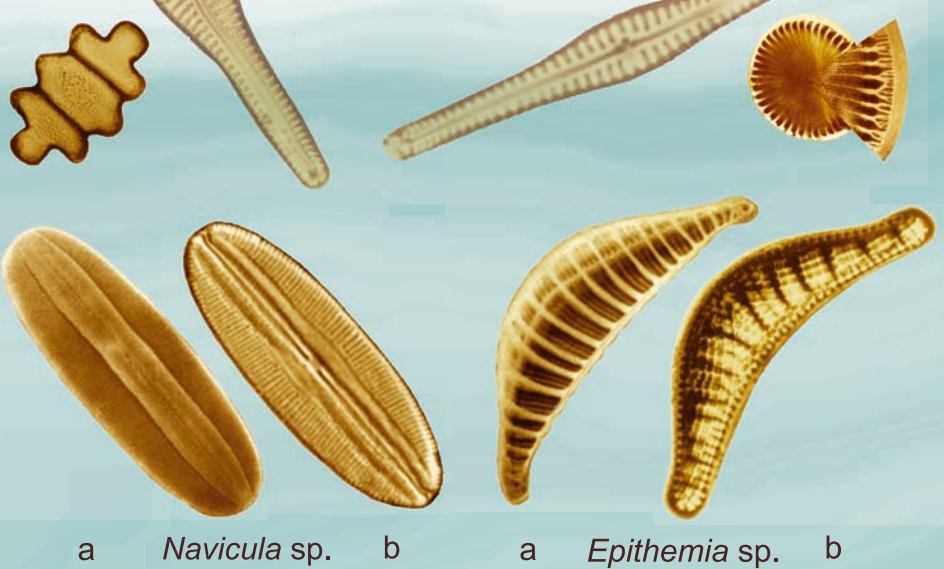
Okrzemki to jednokomórkowe rośliny o mikroskopijnej wielkości od 5 µm do 1500 µm. Ich osobliwością jest wytwarzanie krzemionkowych pancerzyków zwanych skorupkami, które przypominają pudełeczka. Skorupka okrzemki składa się z dwóch części – wieczka i denka – i nie jest jednolita.



Na powierzchni skorupki, zwłaszcza na jej okrywach daje się zauważyć bardzo skomplikowana struktura, zwana ornamentacją. Ułożenie prążków i kształt skorupki umożliwiły wyodrębnienie dwóch podklas: **Centricae** mające okrągłą, eliptyczną lub wieloboczną okrywę z promienistą lub bezładnie ułożoną ornamentacją złożoną z punktów, areol, prążków i żeberk oraz **Pennatae** mające okrywy lancetowate, proste, jajo-wate, maczugowate, rombownate, klinowate, półksiężycowate, gitarowate, eliptyczne, esowate z pierzastą ornamentacją. U okrzemek z podklasy **Pennatae** występuje podłużne pęknięcie okrywy zwane szczeliną, która biegnie przez środek wieczka i denka. Szczelina pozwala na poruszanie się okrzemek w wodzie lub przyczepianie się do stałego podłoża, np. roślin, kamieni itp. Okrzemki z obu tych podklas oznacza się między innymi na podstawie kształtu i ornamentacji krzemionkowych skorupki, która jest odmienna i charakterystyczna dla poszczególnych gatunków. Organizmy te mogą żyć pojedynczo lub tworzyć kolonie o różnym kształcie, tj. wachlarzykowate, gwiazdkowate, łańcuszkowate lub w kształcie wstążki.

Okrzemki są najliczniejszą i najbardziej zróżnicowaną grupą glonów (*Algae*). Ich liczbę na świecie szacuje się na około 100 tysięcy gatunków, z czego opisanych zostało zaledwie 20 tysięcy, a zatem 80% okrzemek czeka na swoich odkrywców.

Komórki okrzemek mają zdolność szybkiego dzielenia się, od 1 do 6 razy na dobę. W sprzyjających warunkach (duża zawartość substancji odżywczych i krzemionki) ilość okrzemek w 1 litrze wody może wynosić od 20 do 200 milionów komórek. Tak duże ilości okrzemek w zbiornikach wodnych nazywane są “zakwitami wody” i obserwowane są wiosną i jesienią. Woda wówczas jest mało przezroczysta, o brudnej barwie i nieprzyjemnym zapachu.



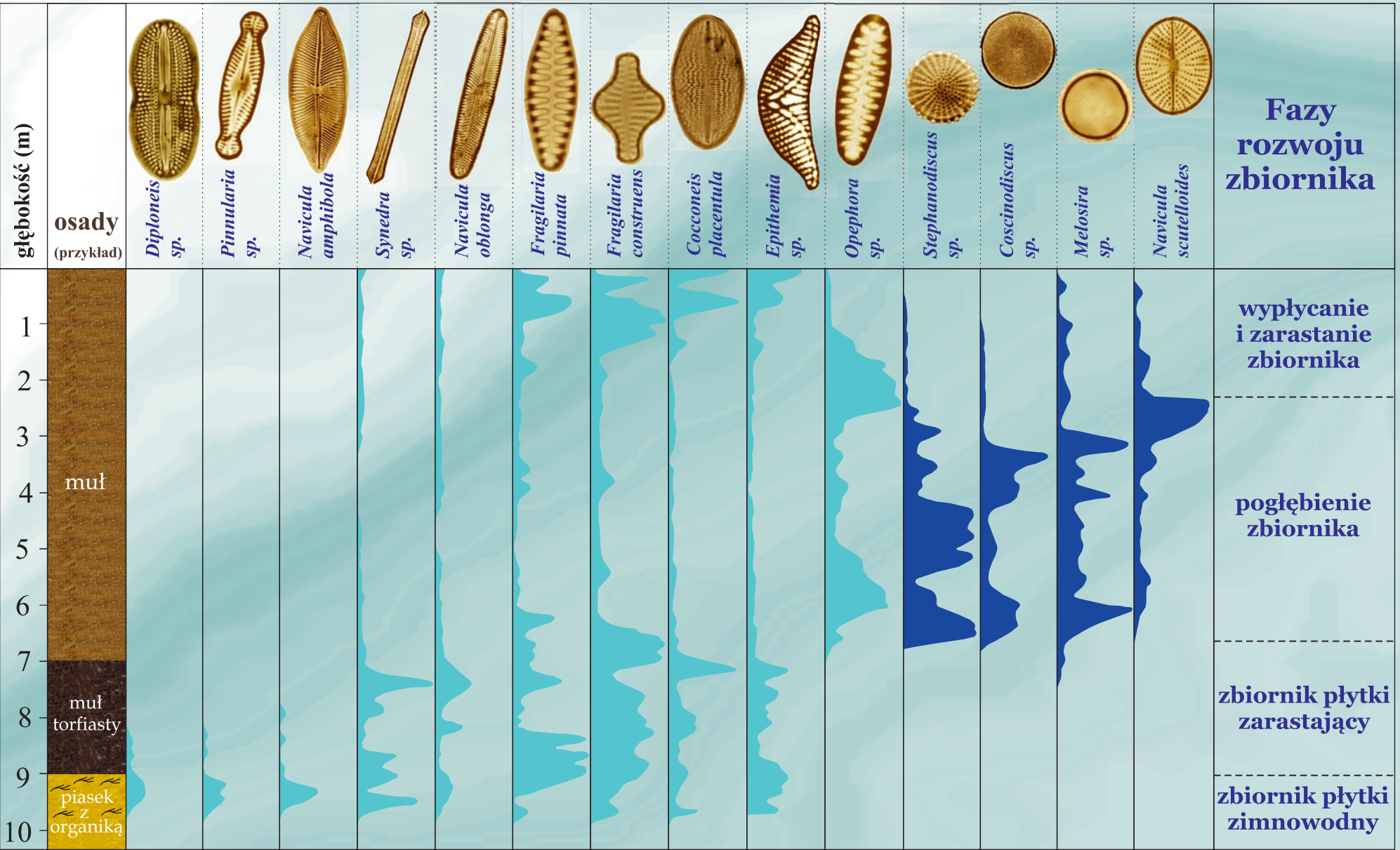
Okrzemki pod mikroskopem: a – elektronowym, b – świetlnym

W CZYM ZACHOWUJĄ SIĘ OKRZEMKI?

Okrzemki występują na wszystkich szerokościach geograficznych. Można je spotkać w morzach i oceanach, rzekach, jeziorach i stawach, na śniegach i lodowcach, w zimnych i gorących źródłach, a także, chociaż mniej licznie, w środowiskach wilgotnych, okresowo wysychających, na skałach, w jaskiniach, korze drzew i w glebie. Obecność okrzemek w tak różnorodnych i odmiennych środowiskach jest możliwa, bowiem mają one duże zdolności adaptacyjne do zmieniających się warunków. W każdym z wymienionych środowisk występują charakterystyczne dla nich zbiorowiska okrzemek. Wysoka zawartość węglanów w wodzie lub kwasów humusowych

jest dla nich niekorzystna. Obecność skorupki okrzemek, podobnie jak ziaren pyłku w osadach powoduje, że są one doskonałym “archiwum” warunków przyrodniczych. Odpowiednia obróbka chemiczna próbek osadów pozwala na wyizolowanie pancerzyków okrzemek i ich identyfikację w preparatach mikroskopowych. Oznaczenie procentowej zawartości skorupki okrzemek w poszczególnych próbkach umożliwia wykreślenie tzw. diagramu okrzemkowego.

W zależności od potrzeb konstruuje się diagramy obrazujące np. różny stopień zasolenia wody zbiorników (jeziora i zalewy przy morskie) w czasie ich rozwoju lub zmiany głębokości wody.



Schematyczny diagram okrzemkowy obrazujący rozwój zbiornika wodnego

