

Biomineralizacja jest naturalnym procesem, w wyniku którego organizmy żywe tworzą szkielety składające się z biominerałów w towarzystwie różnych związków organicznych i pierwiastków chemicznych. W środowisku morskim najpopularniejszym biominerałem jest węglan wapnia, wytwarzany przez mięczaki (małże, ślimaki), ramienionogi, koralowce, szkarłupnie, mszywioly oraz niektóre grupy glonów i pierwotniaków (otwornice) w formie ochronnych pancerzy takich jak np. muszle. Węglan wapnia może występować w dwóch odmianach, jako kalcyt lub aragonit. Są to minerały o identycznym składzie chemicznym, jednak ich inna struktura przestrzenna powoduje, że mają różne właściwości fizyko-chemiczne. Kalcyt jest o 35% mniej rozpuszczalny niż aragonit, jednak rozpuszczalność kalcytu wzrasta wraz ze wzrostem zawartości magnezu. **Pomimo, że proces powstawania szkieletów jest głównie kontrolowany biologicznie i genetycznie przez organizm, czynniki środowiskowe takie jak temperatura, zasolenie czy skład jonowy wody również do pewnego stopnia wpływają na proces budowania szkieletów.** Z jednej strony daje to możliwość wykorzystania szkieletów węglanowych jako **narzędzi w badaniach biomonitoringowych**, gdyż kolejno wytwarzane warstwy szkieletu mogą stanowić naturalne archiwa stanu środowiska, w których rozwijał się organizm. Jednak z drugiej strony wskazuje na **negatywny wpływ zmian klimatycznych na węglanowe organizmy morskie.** Zmiany klimatu wywierają coraz większy wpływ na środowisko naturalne. Temperatura wzrasta z roku na rok, a dwutlenek węgla pochłaniany przez oceany z atmosfery zwiększa kwasowość wody, zmieniając przebieg wielu reakcji chemicznych. Zaburzenia naturalnej równowagi ekosystemów mogą wpływać zarówno na pojedyncze gatunki, jak i na całe ekosystemy, prowadząc do ubytków w strukturze szkieletów, a nawet do spadku liczebności i bioróżnorodności. Proces biomineralizacji jest jednak bardzo złożony, a wzajemne oddziaływanie fizjologii organizmów ze środowiskiem sprawia, że wciąż trudno jest bez wątpliwości opisać węglanowe szkielety jako wskaźniki środowiskowe oraz przewidzieć jak organizmy poradzą sobie w zmieniających się siedliskach.

Zrozumienie procesu biomineralizacji w dobie gwałtownych zmian klimatu należy do priorytetowych wyzwań w zakresie współczesnych nauk środowiskowych. Dlatego głównym celem projektu jest zbadanie mineralogicznego i chemicznego składu węglanowych szkieletów wybranych bezkręgowców bentosowych, zamieszkujących rejon Morza Bałtyckiego. Dodatkowo projekt będzie stanowił próbę oszacowania do jakiego stopnia czynniki środowiskowe (temperatura, zasolenie, skład jonowy wody) wpływają na mineralogię i skład chemiczny szkieletów.

Morze Bałtyckie stanowi idealny obszar do proponowanych badań. Sezonowa zmienność temperatury, poziom zasolenia sięgający od około 7 do 28 oraz dopływ zanieczyszczeń pozwalają na prześledzenie zależności pomiędzy składem szkieletów a wybranymi czynnikami środowiskowymi. W zebranych próbkach spodziewamy się takich organizmów jak małże, ślimaki, pąkle, mszywioly i wieloszczety. Są to organizmy o długich cyklach życiowych, z ograniczonymi możliwościami przemieszczania się, filtrującym sposobem odżywiania, dużym zasięgiem geograficznym oraz szeroką tolerancją na zmiany temperatury i zasolenia, dlatego stanowią doskonały wskaźnik wieloletnich warunków środowiskowych w różnych rejonach świata.

Opis składu szkieletów wraz z czynnikami środowiskowymi zostanie wykonany dzięki analizie dyfrakcyjnej promieni rentgenowskich, spektrometrii mas i spektroskopii emisji atomowej z plazmą wzbudzaną indukcyjnie oraz skaningowej mikroskopii elektronowej. Dowiemy się czy dany szkielet składa się z węglanu wapnia w formie kalcytu, aragonitu czy może z obu minerałów w różnych proporcjach, sprawdzimy jaki jest poziom magnezu w kalcycie oraz jaki jest skład wybranych pierwiastków chemicznych w szkielecie i w wodzie morskiej. Dołączając do tego zebrane dane dotyczące temperatury wody, zasolenia i pH, **prześledzimy, czy istnieje związek pomiędzy czynnikami środowiskowymi a zmiennością w składzie szkieletów.**

Nowa wiedza dotycząca morskich organizmów produkujących węglanowe szkielety wniesie znaczący wkład do ogólnościatowych badań nad przebiegiem biomineralizacji. **Otrzymane wyniki zostaną wykorzystane do próby oceny szkieletów węglanowych jako wskaźników biomonitoringowych oraz do oszacowania jak organizmy węglanowe poradzą sobie będąc pod presją zmian klimatu.** Takie informacje są pilnie potrzebne i mogą mieć wpływ na sposób zarządzania ochroną środowiska. Poza tym wyniki mogą zostać wykorzystane w między innymi w badaniach osadów morskich, w interpretacji danych paleontologicznych, a nawet w technologiach produkcji materiałów.