

Przemysł budowlany stanowi podstawę dla rozwoju demograficznego i społeczno-gospodarczego na świecie. W budownictwie mieszkalnym i użytkowym powszechnie stosuje się cegłę, jako materiał konstrukcyjny i elewacyjny, z uwagi na jej wytrzymałość, właściwości izolacyjne i estetyczny wygląd. Ponadto, wychodząc naprzeciw upodobaniom kulturowym, elewacje wykańcza się warstwą tynku nadając im indywidualny charakter. Zasadniczym problemem architektonicznym jest zachowanie trwałości tych materiałów budowlanych, ponieważ są one stale ekspozowane na czynniki zewnętrzne – zarówno warunki atmosferyczne, jak i organizmy oddziałujące na ich stan techniczny, prowadzą do niszczenia struktury a w konsekwencji do osłabienia ich wytrzymałości. Według powszechnej opinii za zjawisko biodeterioracji materiałów budowlanych, czyli powstawania zmian w ich strukturze i składzie chemicznym na skutek aktywności życiowej organizmów, odpowiedzialne są bakterie, w tym również sinice, oraz grzyby, i tym mikroorganizmom poświęca się w badaniach naukowych najwięcej uwagi. W związku z tym, pomijane są w badaniach glony – grupa organizmów pionierskich, która w środowisku lądowym, w miejscach niedostępnych dla innych organizmów, stanowi pierwsze ogniwo przepływu energii i materii. Mikroskopijnej wielkości glony przenoszone są, między innymi, przez wiatr i masowo kolonizują materiały budowlane a w efekcie wzrostu i podziałów komórkowych, stopniowo formują biofilmy fotosyntetyzujące widoczne ‘gołym okiem’. Niektóre gatunki, żyjące w strefie klimatu umiarkowanego, posiadają szeroki zakres tolerancji na zmieniające się warunki środowiska, dlatego też ich biofilmy są szeroko rozpowszechnione i trwale występują w następujących po sobie porach roku. Powstaje zatem pytanie, czy procesy życiowe glonów zasiedlających powierzchnie materiałów budowlanych oddziałują na strukturę i skład chemiczny podłoża prowadząc do pogorszenia ich stanu technicznego?

**Celem projektu jest zbadanie sposobu oraz siły oddziaływania poszczególnych gatunków glonów, tworzących lądowe biofilmy fotosyntetyzujące w strefie klimatu umiarkowanego, na stan techniczny cegły i tynku, jako najczęściej wykorzystywanych materiałów budowlanych.**

W określeniu zdolności biodeteriacyjnych mikroorganizmów ważne jest udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy dany organizm występuje powszechnie – w szerokim spektrum warunków środowiska oraz czy jego rozwój uszkadza w sposób mechaniczny lub/i chemiczny materiały budowlane. Pierwszoplanowe badania prowadzone w ramach projektu umożliwią rozpoznanie różnorodności taksonomicznej glonów lądowych zasiedlających wytypowane materiały budowlane w środowisku oraz pozwolą na określenie preferencji ekologicznych poszczególnych jednostek taksonomicznych, które decydują o tym, jak duże zdolności do rozprzestrzeniania się posiadają poszczególne organizmy.

Następnie na fragmenty fabrycznie nowych materiałów budowlanych naniesione zostaną wyizolowane podczas badań szczepy glonów, które w hodowli uformują biofilmy fotosyntetyzujące. Mikroorganizmy mogą wrastać do wnętrza substratu na którym rosną, ale również powodować zmiany w strukturze jego powierzchni, dlatego podłoża zaszczepione glonami zbadane zostaną mikroskopowo, pod kątem obecności mikrouszkodzeń oraz przeprowadzone zostaną analizy parametrów barwnych, mechanicznych, fizycznych i chemicznych cegieł i tynku po zasiedleniu przez glony. Niektóre metabolity produkowane przez komórki mogą stanowić duże zagrożenie dla stanu technicznego materiałów budowlanych. W ramach projektu wykonana zostanie charakterystyka profilu metabolitów (rodzaje metabolitów i szlaków metabolicznych) glonów lądowych porastających wybrane materiały budowlane. Zbadane zostaną zarówno nowe fabrycznie podłoża, na które naniesiono uzyskane szczepy glonów, ale także próbki materiałów zebrane z terenu, porośnięte przez biofilm w środowisku. Takie spektrum badań pozwoli na zidentyfikowanie metabolitów glonów lądowych, oraz określenie na podstawie literatury, czy wśród nich znajdują się związki o charakterze korozyjnym. Ponadto, porównanie metabolomu próbek w warunkach izolowanych i środowiskowych, pozwoli wskazać, jakie metabolity glonów pojawiają się na materiałach w warunkach środowiskowych oraz jaki jest ich udział w całkowitym metabolomie próbek środowiskowych.

Koncepcja projektu obejmuje cztery kompleksowe zagadnienia badawcze, których realizacja pozwoli na rozpoznanie różnorodności glonów lądowych, w tym stworzenie wzorca genetycznego do identyfikacji gatunków, a także na określenie jakim potencjałem biodeteriacyjnym charakteryzują się poszczególne glony lądowe. Wymiernym efektem realizacji projektu będzie wiedza o sposobie udziału tych organizmów w procesach biodeterioracji, a tym samym możliwość szybkiej oceny, czy dany biofilm fotosyntetyzujący, porastający obiekt budowlany, stanowi istotne zagrożenie dla stanu technicznego jego elewacji. Zjawisko biodeterioracji materiałów budowlanych przysparza wiele kłopotów o charakterze ekonomicznym i społecznym, a wśród mikrobiologów środowiskowych zajmujących się tym problemem, przeważa przekonanie, że glony nie biorą udziału w procesach biodeterioracji – ich negatywny wpływ na materiały budowlane ma charakter wyłącznie wizualny. Jednak, brak jest dotychczas szczegółowych, systemowych badań potwierdzających tę hipotezę. W projekcie zaplanowano badania w taki sposób, aby uwzględniały one najważniejsze procesy życiowe glonów, a tym samym pozwoliły na weryfikację panującej powszechnie opinii o tej znaczącej, a mimo to, mało poznanej grupie organizmów.