

mgr inż. Katarzyna Misiólek

Streszczenie rozprawy doktorskiej nt.:

Proces biocementacji gruntów z wykorzystaniem bakterii ureolitycznych

Przedmiotem pracy była analiza możliwości zastosowania szczepów bakterii wyizolowanych ze środowiska naturalnego do efektywnego wytwarzania węglanu wapnia (ang. *microbially induced calcite precipitation*) w próbkach gruntu. Sformułowano następującą tezę pracy: „Właściwości ureolityczne lokalnie występujących (woj. mazowieckie) szczepów bakterii pozwalają na ich zastosowanie do biocementacji gruntów w regionalnych polskich warunkach”. Głównym celem przeprowadzonych badań było określenie przydatności bakterii ureolitycznych wyizolowanych ze środowiska naturalnego do efektywnej stabilizacji gruntu.

Praca miała charakter interdyscyplinarny i składała się z dwóch podstawowych części. Pierwsza dotyczyła badań mikrobiologicznych skupiających się na izolacji ze środowiska naturalnego szczepów bakterii o wysokiej aktywności ureazy oraz ich identyfikacji biochemicznej i molekularnej. Natomiast druga część, geotechniczna, koncentrowała się na określeniu kąta tarcia wewnętrznego oraz spójności dla próbek piasku drobnego i piasku średniego po procesie biocementacji w aparacie bezpośredniego ścinania. Następnie, materiał tych próbek posłużył do badań składu fazowego i mikrostruktury oraz obserwacji pod mikroskopem świetlnym.

Badania mikrobiologiczne pozwoliły na wytypowanie czterech szczepów bakterii. Identyfikacja biochemiczna i molekularna wykazały, że wyizolowane ze środowiska naturalnego szczepy były spokrewnione głównie z grupami *Bacillus subtilis* i *Bacillus cereus*. Jednocześnie przeprowadzone prace wykazały, że wszystkie szczepy cechuje mniejsza aktywność ureolityczna od szczepu referencyjnego *Sporosarcina pasteurii*.

Badania geotechniczne przeprowadzone w aparacie bezpośredniego ścinania wykazały, że wartość kąta tarcia wewnętrznego uległa zmniejszeniu lub pozostawała bez zmian w zmodyfikowanych próbkach piasków, natomiast wartość spójności uległa znacznemu wzrostowi. Większe różnice względem niezmodyfikowanego gruntu występowały w piasku drobnym niż w piasku średnim.

Zarówno badania składu fazowego oraz mikrostruktury, jak i obserwacje mikroskopowe potwierdziły obecność węgla wapnia w zbiocementowanych próbkach.

Przeprowadzone badania pozwalają na niezaprzeczalne potwierdzenie użyteczności lokalnych szczepów bakterii w procesie wytwarzania węgla wapnia, co stanowi cenną informację i w przyszłości może posłużyć do rozpowszechnienia ekologicznego procesu MICP w geotechnice.

Słowa kluczowe: bakterie ureolityczne, aktywność ureazy, proces biocementacji, MICP.