

Politechnika Śląska w Gliwicach

STRESZCZENIE I ABSTRACT ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

STABILIZACJA GRUNTÓW SPOISTYCH TECHNIKĄ KATALITYCZNO-FIZYCZNĄ

AUTOR MGR INŻ. ALEKSANDRA SIÓDMOK

PROMOTOR DR HAB. INŻ. JERZY SĘKOWSKI, PROF. W POL. ŚL.

> Wydział Budownictwa Katedra Geotechniki i Dróg



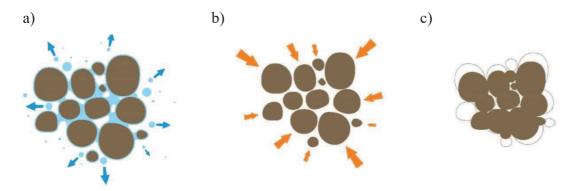
Gliwice 2016

STRESZCZENIE

Rozprawa doktorska dotyczy efektywności wzmacniania słabego podłoża gruntowego techniką katalityczno-fizyczną. Metoda ta została opracowana w Szwajcarii w latach 60-tych XX wieku, a od kilkunastu lat jest obecna na polskim rynku. Autorka, zauważając potrzebę opisania mniej rozpoznanych obszarów badawczych z wykorzystaniem tej techniki, przeprowadziła skorelowane ze sobą badania laboratoryjne, modelowe oraz terenowe efektywności wzmocnienia gruntów spoistych techniką katalityczno-fizyczną.

Wysoka aktywność fizykochemiczna gruntów spoistych determinuje bowiem ich nieprzydatność do celów budowlanych. Stabilizacja techniką katalityczno-fizyczną zmienia zjawiska zachodzące na granicy fazy stałej i ciekłej, takie jak: adsorpcja wody błonkowej i jonów, potencjał elektrokinetyczny, czy kohezja, ukierunkowując je na poprawę parametrów wytrzymałościowo-odkształceniowych oraz własności inżynierskich wspomnianych gruntów.

Technologia katalityczno-fizyczna jest rozwiązaniem systemowym, którego działanie inicjują dwa komponenty (*komponent 1 i komponent 2*). Pierwszy z nich zmniejsza napięcie powierzchniowe wody (tym samym możliwe jest jej łatwiejsze odprowadzenie) oraz prowadzi do agregacji (zlepiania) drobnych cząsteczek gruntowych w większe pakiety (rys. 0.1).



Rys. 0.1 Ilustracja działania komponentu 1 technologii katalityczno-fizycznej; a) zmiana potencjału elektrokinetycznego skutkująca zmniejszeniem powłoki wody związanej, b) koagulacja cząsteczek, c) tworzenie mikroagregatów



Rys. 0.2 Hydrofobizacja strukturalna gruntu – działanie komponentu 2 technologii katalitycznofizycznej

Działanie drugiego komponentu jest zorientowane na utrwalenie nowopowstałej struktury i wzmocnienie cech hydrofobowych w stabilizowanym materiale. Podstawowym efektem działania technologii katalityczno-fizycznej jest ograniczone podciąganie kapilarne i zmniejszona nasiąkliwość gruntu (rys. 0.2).

Przeprowadzone badania wstępne na wybranych gruntach spoistych określiły kierunki prze-

obrażeń ich struktury po zmieszaniu z *komponentami 1* i 2. We wszystkich badanych materiałach zaobserwowano redukcję frakcji iłowej (nawet do 0), przy jednoczesnym (w większości gruntów) wzroście zawartość frakcji piaskowej. W badaniach wstępnych zweryfikowano tezę, czy w ślad za zmianą uziarnienia następuje poprawa parametrów wytrzymałościowo-odkształceniowych.

Interesujące wnioski stały się podstawą do przeprowadzenia badań zasadniczych, skoncentrowanych na ocenie efektywności wzmocnienia techniką katalityczno-fizyczną wybranego gruntu spoistego - gliny ilastej *sasiCl* w zakresie: identyfikacji składu mineralnego i uziarnienia, wytrzymałości na ścinanie, odkształcalności, nasiąkliwości i mrozoodporności .

Kolejnym etapem pracy były badania modelowe. Na dwóch, dwuwarstwowych modelach podłoża (z górną warstwą gliny ilastej *sasiCl* oraz z górną warstwą stabilizowanej gliny ilastej *sasiCl*), mierzono płytą VSS zmiany modułu odkształcenia *E* w czasie. Autorka sprawdziła także, jaki wpływ na ten parametr ma dogęszczenie walcem kołowym oraz imitowany opad deszczu.

Wnioski płynące z powyższych badań zostały zweryfikowane badaniami polowymi przeprowadzonymi na stabilizowanej techniką katalityczno-fizyczną drodze leśnej w woj. Podkarpackim. Trwający 2,5 roku monitoring zmian wartości dynamicznego modułu odkształcenia E_{vd} był prowadzony na dwóch stanowiskach badawczych usytuowanych wzdłuż drogi. Badania prowadzone na stanowisku I służyły ocenie wpływu obciążenia ruchem drogowym na nośność wzmocnionej techniką katalityczno-fizyczną warstwy podbudowy zasadniczej. Natomiast pomiary na stanowisku II prowadzone były w wyznaczonych na składowisku drewna, dwóch pasmach. Oba pasma wykonano z rodzimego gruntu spoistego, a jedno z nich wzmocniono metodą katalityczno-fizyczną.

Długi okres badań oraz zmienne warunki atmosferyczne podczas kolejnych pomiarów, pozwoliły na sformułowanie interesujących wniosków dotyczących wpływu technologii katali-

tyczno-fizycznej na zmianę wrażliwości stabilizowanej konstrukcji w odniesieniu do warunków pogodowych, obciążenia ruchem drogowym, zmian nośności w funkcji czasu, a także niszczenia konstrukcji.

Niniejsza praca stanowi swoiste kompendium na temat technologii katalityczno-fizycznej. Zebrano w niej informacje o teoretycznych podstawach uzdatniania słabych gruntów, w tym zjawisk zachodzących na granicy fazy stałej i ciekłej, szczegółowe informacje o technologii katalityczno-fizycznej, dotychczasowych realizacjach, a przede wszystkim wyniki przeprowadzonych przez autorkę badań laboratoryjnych, modelowych oraz terenowych nad efektywnością wzmocnienia gruntów spoistych techniką katalityczno-fizyczną.