

Wzmacnianie gruntu budowlanego

G.nther Ruffert

Tłumaczył Andrzej Machalski

Wzmacnianie gruntu budowlanego jest konieczne wtedy, gdy nośność podłoża gruntowego nie wystarcza do przejścia obciążeń wynikających z projektowanej budowli. Jest ono również wykonywane często w tym celu, aby w ciągu określonego czasu - ogólnie podczas robót fundamentowych lub podczas wznoszenia części budowli leżących poniżej poziomu terenu - uczynić wykop budowlany statecznym, zabezpieczyć przyległe budynki lub zapobiec napływowi wód gruntowych.

Wzmacnianie gruntu budowlanego przez iniekcje (zastrzyki) dogruntowe jest też stosowane po to, aby doprowadzić do zera - przez podwyższenie nośności gruntu pod istniejącymi fundamentami - osiadanie już istniejących budowli.

Wstępnym warunkiem skutecznego wzmacniania gruntu zawsze jest dysponowanie miarodajnymi odkrywkami badawczymi (dołami próbnymi, szurfami). Przede wszystkim umożliwiają one ocenę zdolności gruntu do iniekcji, tj. w praktyce dokonanie wyboru odpowiedniej techniki iniekccyjnej.

Różnorodne techniki iniekcyjne umożliwiają w praktyce wzmacnianie wszelkich rodzajów gruntów, w które można wtłoczyć wodę pod ciśnieniem. Jednak nie dla każdej charakterystyki gruntu mieszanka, stanowiąca płyn, stanowi właściwy materiał. Konsystencja mieszanki iniekcyjnej powinna być zawsze dostosowana do przepuszczalności podłoża. Za materiał do iniekcji służą zawiesiny cementowe lub roztwory chemiczne, które wtłacza się w próżnię znajdującą się w gruncie budowlanym, za pomocą pomp dostosowanych do konsystencji materiału.

Jest zrozumiałe samo przez się, że rzeczą przedsiębiorstwa specjalistycznego jest sprawdzenie, czy w ogóle istnieją warunki niezbędne do skutecznego wzmocnienia gruntu. W praktyce oznacza to, że przed wystąpieniem z ofertą i najpóźniej przed przyjęciem zamówienia musi być do dyspozycji miarodajna ekspertyza gruntowa, z której wynika, czy grunt w ogóle nadaje się do iniekcji cementowych. Przeprowadzanie wtłaczania materiału w grunt bez wystarczających i pisemnie stwierdzonych danych charakteryzujących grunt grubym wykroczeniem przeciwko regułom techniki, które w przypadku umowy z gwarancją zawsze obciąża przedsiębiorcę wykonawczego.

Przy wtłaczaniu materiałów wzmacniających ze spoiw hydraulicznych lub innych produktów chemicznych, w celu wytworzenia podłoża o ulepszonych właściwościach nośnych obowiązuje, jako norma techniczna, DIN 4093. Norma ta dotyczy nie tylko dogruntowych iniekcji cementowych, lecz także z żywic sztucznych i chemikaliów.

Pierwsze ważne stwierdzenie normy mówi, że rodzaj materiału iniekcyjnego musi być taki, aby mógł wnikać w próżnię podłoża.

W tablicy 1 tej normy ustalono możliwości **Zastosowania** różnych materiałów iniekcyjnych. Według niej są na przykład zastrzyki cementowe możliwe tylko do wypełniania próżni w żwirze i grubym piasku w odpowiednich rodzajach gruntu ujętych w DIN 4022.

Norma ta podaje dalej szczegółowe wskazówki dot. badań przydatności, jakie należy wykonać, wymagań wobec materiału, techniki wtłaczania (sprzęt), jak również sprawdzania wyników pracy i nadzoru.

Z normy wykonawczej DIN 18309 o przeprowadzaniu iniekcji należy w szczególności przestrzegać następujących punktów

3.4.1, 3.2.2, 3.2.5.

Gdy w strefie działania iniekcji znajdują się urządzenia uzbrojenia terenu zaopatrujące lub kanalizacyjne, to trzeba stwierdzić ich stan przed rozpoczęciem wtlaczania (naturalnie wynik musi być zachowany na piśmie). Jeżeli wskutek robót iniekcyjnych należy oczekiwać szkód w tych urządzeniach, wtedy zleceniodawcę trzeba o tym bezzwłocznie powiadomić na piśmie. Jeśli ten ostatni nakaże kontynuowanie prac, to zleceniobiorca ma obserwować ich przebieg.

Oznacza to, że w każdym wypadku jest rzeczą zleceniobiorcy upewnić się (przed rozpoczęciem wtlaczania), czy w strefie iniekcji nie istnieją jakiegokolwiek kanały itp. Przy tym powinno się pozostawić fachowej wiedzy zleceniobiorcy - właściwe oszacowanie wielkości takiej strefy. Zwykła, ustna informacja zleceniodawcy lub z innego miejsca nie wystarczy do tego celu. Należy wtedy domagać się negatywnej informacji (możliwie) na piśmie.

Jeżeli istnieje chociaż najmniejsza możliwość, że wtlaczany materiał dostanie się do istniejących kanałów (lub także do przyległej piwnicy), to należy je ustawicznie kontrolować podczas robót iniekcyjnych. Można to na przykład zrealizować w ten sposób, że podczas wtlaczania, powyżej miejsca wtlaczania wpuszcza się stale do kanału wodę, a w otworze położonym poniżej miejsca wtlaczania sprawdza się, czy woda zabarwia się od cementu na szaro.

Ciśnienie wtlaczania i ilość wtlaczanego materiału należy mierzyć dostatecznie dokładnie.

Ciśnienie wtlaczania należy rejestrować u wylotu tłoczego za pomocą rejestratora samopiszącego. Pobór wtlaczanego materiału należy mierzyć jako jego zależność w czasie od wysokości ciśnienia.

W praktyce oznacza to, że dla zgodnego z normami wykonywania wzmacniania gruntu budowlanego według

Literatura

DIN 4093 i DIN 18309 niezbędne są rejestratory samopiszące ciśnienia i ilości.

WIŁUN Z.: Zarys geotechniki. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1987.

RUFFERT: Injektion mit hydraulischen Bindemitteln (Iniekcje przy użyciu spoiw hydraulicznych). Tief-Ingenieur-Straßenbau TIS 10/95.

PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.

DIN 4093. Einpressen in den Untergrund (Iniekcje w podłoże gruntowe).

DIN 18309. Einpreßarbeiten (Roboty iniekcyjne).