
ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALÉ INIEKCYJNE

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1.Przedmiot ST.....	3
1.2.Zakres stosowania ST.....	3
1.3.Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.Określenia podstawowe.....	3
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2.MATERIAŁY.....	3
2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	3
2.2.Stosowane materiały.....	4
3.SPRZĘT.....	4
3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	4
3.2.Sprzęt do wykonania robót.....	5
4.TRANSPORT.....	5
4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	5
4.2.Transport materiałów.....	5
5.WYKONANIE ROBÓT.....	5
5.1.Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	5
5.2.Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych.....	6
5.3.Wykonanie samowiercących mikropali iniekcyjnych.....	6
6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	6
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	6
6.2.Program badań.....	6
6.3.Opis badań.....	7
6.4.Tolerancje wymiarów mikropala.....	8
7.OBMIAR ROBÓT.....	8
7.1.Ogólne zasady obmiaru robót.....	8
7.2.Jednostki obmiarowe.....	8
8.ODBIÓR ROBÓT.....	8
8.1.Ogólne zasady odbioru robót.....	8
9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	9
9.1.Ogólne zasady podstawy płatności.....	9
9.2.Cena jednostki obmiarowej.....	9
10.PRZEPISY ZWIĄZANE.....	9
10.1.Normy.....	10
10.2.Inne dokumenty.....	10

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

1. WSTĘP

1.1.Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem samowiercących mikropali iniekcyjnych.

1.2.Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*.

1.3.Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem samowiercących mikropali iniekcyjnych.

1.4.Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz definicjami podanymi w *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *ST.00.00 „Wymagania ogólne”*.

2. MATERIAŁY

2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*.

Przy składowaniu, magazynowaniu i przechowywaniu materiałów należy stosować się do wytycznych projektu i zaleceń producenta materiałów. Wszystkie materiały powinny odpowiadać obowiązującym normom budowlanym.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

2.2. Stosowane materiały

Samowiercące mikropale iniekcyjne

Samowiercące mikropale iniekcyjne zgodne z wymaganiami technicznymi i formalnymi zawartymi w normie PN-EN 14199.

Samowiercące mikropale iniekcyjne wykonywane są przy użyciu kompletnego zestawu, w skład którego wchodzi:

- Żerdź 30/11 3m duplex-coated
- Nakrętka 30 ocynkowana
- Płyta oporowa 200x200x8 ocynkowana
- Koronka wiernicza \varnothing 46 mm

(koronkę wiertniczą należy dobrać odpowiednio do warunków gruntowych)

podstawowe parametry techniczne żerdzi:

- gatunek stali S460,
- nośność charakterystyczna 225 kN,
- sztywność giętna 4,6 kNm²,
- max. siła rozciągająca 305 kN,
- \varnothing zew. 30 mm, \varnothing wew. 11 mm, L = 3m,
- zabezpieczenie antykorozyjne powłoką typu duplex (cynkowo-epoksydową).

Zaczyn cementowy

Cement do zaczynu powinien/musi spełniać wymagania normy PN-EN-197-1. Zaleca się stosować cement hutniczy CEM III/A-32.5. Szacowane zużycie cementu 65÷65 kg/mb kotwy (mikropla). Woda do betonu musi odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250.

Woda z cementem powinna być mieszana w stosunku od 0,55 do 1,0 z zależności od cementochłonności gruntu. Zaleca się stosować iniekcję wstępną w/c=0,7, iniekcję końcową w/c=0,4 i dodatki uplaszczające.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót oraz na właściwości gruntu podłoża.

Sprzęt wykorzystywany do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Narzędzia wiercące oraz sprzęt iniekcyjny należy dostosować do warunków terenowych i gruntowych oraz do typu wykonywanych mikropali. Należy zastosować wiertnicę hydrauliczną, wyposażoną w głowicę obrotowo-udarową. Użyty zestaw iniekcyjny ma zapewnić wydatek min. 90 l/min i ciśnienie tłoczenia min. 4 MPa (40 bar).

Sprzęt używany do wykonywania mikropali kotwiących musi być zgodny z wytycznymi producenta mikropali i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”. Materiały transportować zgodnie z PN-85/079252 i przepisami obowiązującymi w transporcie drogowym.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Środki transportu nie powinny powodować:

- naruszenia struktury materiałów,
- zniszczenia materiałów,
- zmian określonych wymaganiami technologicznymi.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej, wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

4.2. Transport materiałów

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania mikropali kotwiących powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny, zgodny z Aprobata Techniczną LBDiM.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z normą. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00.00. „Wymagania ogólne”.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

5.2.Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych

Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych przy wykonaniu robót podano w *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*.

5.3.Wykonanie samowiercących mikropali iniekcyjnych

Żerdzie wraz z łącznikami, elementami dystansowymi i końcówką wiertniczą tworzą kompletny zestaw będący konstrukcją mikropala jednocześnie wykorzystywany do wiercenia otworu (przewód wiertniczy) i iniekcji (przewód iniekcyjny).

Podczas wykonywania mikropali stosuje się płuczkę cementową – opartą na zaczynie cementowym o stosunku wodno-cementowym $W/C = 0,7$. Zaczyn jest wytłaczany do otworu wiertniczego poprzez otwory w końcówce wiertniczej.

Wiercenie odbywa się bez rur osłonowych. Po dowierceniu zadanej długości otworu rozpoczyna się iniekcję końcową. Poprzez obracający się przewód wiertniczy tłoczony jest zaczyn cementowy o stosunku $W/C = 0,4$. Otwór jest iniektowany od dna do wierzchu. Cały zestaw pozostaje w otworze i pełni funkcję zbrojenia mikropala.

Po upływie ok. 30 min. od iniekcji końcowej możliwe jest przeprowadzenie iniekcji wtórnej poprzez dotłoczenie wewnątrz żerdzi dodatkowej ilości iniektu. Iniekcję wtórną stosuje się w przypadku dużych ucieczek iniektu tzn. gdy ilość wtłaczanego iniektu końcowego przekracza 4 x objętość iniektu niezbędną do wypełnienia otworu.

Koronki wiertnicze należy dobrać odpowiednio do warunków gruntowych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *ST.00.00 „Wymagania ogólne”*. Kontrolę i badania należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi podanymi w dokumentacji projektowej i zalecanymi normami i normatywami.

Do kontroli wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi ew. zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- metryki mikropali.

6.2.Program badań

Badania przed rozpoczęciem robót:

- sprawdzenie przygotowania terenu

Badania w czasie robót:

- sprawdzenie jakości materiałów,

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

- sprawdzenie warunków gruntowych,
- kontrola wykonywania mikropali.

Badania odbiorcze:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie nośności mikropali iniekcyjnych.

6.3.Opis badań

Sprawdzenie jakości materiałów należy przeprowadzać na bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w Aprobacie Technicznej ITB i IBDiM.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie.

Kontrola wykonywania mikropala iniekcyjnego polega na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- długości otworu (ilości wbudowanych żerdzi),
- ilości zatłoczonego iniektu,
- napotkanych trudności w wierceniu,
- ucieczek płuczki lub iniektu.

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją projektową. Położenie głowicy mikropala należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową.

Sprawdzenie nośności mikropali kotwiących. Badaniom odbiorczym należy poddać 3% ilości wszystkich wykonanych mikropali. Z uwagi na sposób pracy mikropali iniekcyjnych (nośność uzyskiwana z tarcia na pobocznicę buławy) badania można przeprowadzić w oparciu o normę DIN 4125, wg programu:

- stopniowe obciążanie: począwszy od obciążenia wstępnego 0,2 F siła w mikropalu zwiększana jest stopniowo do 0,5 F; 0,75 F; 1,0 F; 1,25 F. Na każdym stopniu obciążenia dokonuje się odczytu wartości odkształcenia mikropala. Następnie dokonuje się stopniowego odciążenia do osiągnięcia wartości siły 0,2 F, wykonując odczyty odkształcenia przy każdym stopniu relaksacji.

Uwaga: Przy obciążeniu 0,2 F, należy wyzerować urządzenie pomiarowe. Na tym poziomie obciążenia, pomiarów odkształcenia nie dokonuje się.

- badanie odkształcenia pod stałym obciążeniem (pełzanie): wykonywane podczas stopniowego obciążania – po osiągnięciu kolejnego stopnia obciążenia dokonuje się pomiarów odkształcenia w przedziałach czasowych podanych poniżej:

dla 0,5 F: po 1, 2, 5 min,

dla 0,75 F: po 1, 2, 5 min,

dla 1,00 F: po 1, 2, 5, 10, 15 min,

dla 1,25 F: po 1, 2, 5, 10, 15 min.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

Warunkiem dopuszczenia mikropali kotwiących do użytkowania jest wartość różnicy odcztań odczytanych dla obciążenia projektowego pomiędzy 15 i 5 minutą, nie większa niż 0,25 mm: $T_s = s_{15'} - s_{5'} \leq 0,25 \text{ mm}$.

6.4.Tolerancje wymiarów mikropala

Dopuszczalne odchylenie położenia mikropala:

- usytuowanie w planie $1,0 d$ (d – średnica użytej koronki wiertniczej),
- nachylenie w stosunku do projektowanego $\pm 5^\circ$.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów mikropala:

- długość części wbudowanej (zagłębionej w grunt) $\pm 20 \text{ cm}$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w *ST.00.00. „Wymagania ogólne”*.

7.2.Jednostki obmiarowe

Jednostką obmiaru jest 1 mb mikropala kotwiącego. Jako długość mikropala przyjmuje się jego długość całkowitą, tzn. część zagłębioną w grunt łącznie z częścią wykorzystaną do uformowania głowicy.

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w *ST.00.00 „Wymagania ogólne”*. Wyniki odbiorów materiałów i robót powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

Wykonane prace i zastosowane materiały powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne zasady podstawy płatności

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest wykonanie robót zgodnie z wymaganiami niniejszej ST i ich pozytywny odbiór jakościowy i ilościowy, potwierdzony protokołem odbioru, sporządzonego i podpisanego przez kierownika budowy (z ramienia wykonawcy) i zarządzającego realizacją przedmiotu umowy (z ramienia inwestora/zamawiającego). Rozliczenie następuje na podstawie wyliczenia wartości wykonanych robót w oparciu o cenę jednostkową określoną w ofercie, a zdefiniowaną poniżej.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST, w tym:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów, transport i zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie wszystkich czynności mających na celu wykonanie mikropala iniekcyjnego zgodnego z wymaganiami postawionymi w dokumentacji projektowej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- uporządkowanie miejsca pracy, odpady i materiały pomocnicze.

Płatność za jednostki obmiarowe należy przyjmować zgodnie z obmiarem po odbiorze robót.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązują wszystkie przepisy, ustawy i rozporządzenia oraz inne dokumenty wymienione w ST.00.00. „Wymagania ogólne”. Poniżej wymieniono obowiązujące przepisy związane.

UWAGA!!!

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

ST.12.00. SAMOWIERCĄCE MIKROPALE INIEKCYJNE

10.1.Normy

PN-EN 14199	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Mikropale
DIN 4125	Zakotwienia gruntowe
DIN 4128	Mikropale iniekcyjne

10.2.Inne dokumenty

Aprobata Techniczna IBDiM nr AT/2007-03-1333