

M.11.08.00 WZMACNIANIE PODŁOŻA

M.11.08.06 WZMACNIANIE PODŁOŻA GRUNTOWEGO ZA POMOCĄ KOLUMN BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia podłoża gruntowego za pomocą kolumn betonowych.

1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji określają wymagania dla wzmocnienia podłoża gruntowego pod nasypami drogowymi.

Zakres rzeczowy robót obejmuje wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową:

- platform roboczych,
- kolumn betonowych, niezbrojonych i zbrojonych,
- wymaganych badań kontrolnych i odbiorowych.

W przypadku wystąpienia różnic w budowie podłoża gruntowego w stosunku do warunków założonych w Dokumentacji Projektowej, popartych udokumentowanymi badaniami geotechnicznymi, zakres i granice zaprojektowanego wzmocnienia gruntu, w tym liczba i długości kolumn betonowych na każdym odcinku robót, mogą ulec zmianie po uzgodnieniu z projektantem wzmocnienia gruntu i Inżynierem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Kolumna betonowa – kolumna wykonana z betonu o wytrzymałości określonej w Dokumentacji Projektowej, formowana i dojrzewająca w gruncie, wykonana w celu wzmocnienia podłoża. Kolumna taka może być zbrojona profilem stalowym wciskany od góry w świeżo uformowany trzon kolumny z betonu.

Platforma robocza – powierzchniowa warstwa odpowiednio zagęszczonego gruntu rodzimego lub nasypu, uformowana w celu zapewnienia stabilnej powierzchni roboczej, umożliwiającej sprawną i bezpieczną pracę ciężkiego sprzętu budowlanego w trudnych warunkach pogodowych. Platforma robocza stanowi element konstrukcyjny wzmocnienia podłoża i musi być wykonana oraz odebrana zgodnie z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami i poleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być realizowane na podstawie następujących opracowań:

- Dokumentacje Projektowe określające cechy materiałowe kolumn betonowych, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie kolumn,
- Sporządzony przez Wykonawcę projekt technologiczny, określający sposób wykonania kolumn.

Projekt Technologiczny powinien być opracowany na podstawie szczegółowego rozpoznania geotechnicznego wzmocnianego podłoża, rozpoznania w zakresie przebiegu istniejących sieci infrastruktury technicznej oraz przebiegu projektowanych sieci infrastruktury technicznej i zawierać:

- a) opis przyjętej technologii wykonania kolumn betonowych wraz z planem zapewnienia jakości oraz bezpieczeństwa wykonywania robót,
- b) obliczenia sprawdzające zbrojenie kolumn z podaniem jego wymaganej długości,
- c) obliczenia sprawdzające nośności kolumn dla przyjętego zagłębienia w grunty nośne, przy czym obliczeniowy zapas nośności zewnętrznej kolumn, określony jako stosunek nośności granicznej obliczonej dla charakterystycznych parametrów gruntu do maksymalnego obciążenia charakterystycznego przypadającego na kolumnę, powinien wynosić co najmniej 1,25,
- d) szczegółowy plan rozmieszczenia wszystkich kolumn wraz z ich numeracją,
- e) zestawienie wszystkich kolumn do wykonania, z rozbiem na kolumny niezbrojone i zbrojone.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary kolumn - w uzgodnieniu z Inżynierem w celu spełnienia wymagań projektu.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania kolumny w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1.1 Materiał do wykonania platformy roboczej

Platformę roboczą należy wykonać z materiału dowiezionego - dobrze zagęszczalnego gruntu mineralnego (pospółka, żwir, kruszywo łamane) o uziarnieniu 0/16,5 mm (lub grubszym), o zawartości frakcji pylastych $f < 0,075\text{mm}$ poniżej 5% oraz wskaźniku różnoziarnistości $U > 3,5$.

2.1.2. Materiał do wykonania kolumn betonowych

Do wykonania kolumn betonowych należy użyć betonu klasy C20/25, zachowującego wymaganą pompowalność mieszanki betonowej.

2.1.4. Stal do zbrojenia kolumn

Do zbrojenia kolumn DSM należy zastosować profile stalowe, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wykonane ze stali S355/JR i odpowiadające wymaganiom PN-EN 10025-2:2007.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

3.2.1. Sprzęt do wykonania kolumn betonowych

Sprzęt zastosowany na budowie musi zapewnić wykonanie kolumn betonowych o średnicy i długości określonej w Dokumentacji Projektowej, przy czym średnica zastosowanej głowicy przemieszczeniowej świda nie może być mniejsza niż **projektowana średnica kolumny**.

W czasie wykonywania kolumny należy zapewnić automatyczną rejestrację następujących parametrów produkcyjnych:

- numer kolumny,
- data i czas wykonania,
- zagłębienie świda poniżej platformy roboczej o ustalonej rzędnej,
- prędkość posuwu świda w czasie penetracji i wyciągania,
- nacisk świda i/lub moment obrotowy (równoważnie może być rejestrowany procent wykorzystania maksymalnego momentu obrotowego),
- objętość i ciśnienie pompowanego betonu.

Ze względu na możliwe uszkodzenie czujników pomiarowych zakłada się, że sprawność zastosowanego systemu automatycznej rejestracji powinna umożliwić zapis co najmniej 90% wykonanych kolumn.

Niezależnie od systemu automatycznej rejestracji operator maszyny musi dysponować urządzeniami kontrolnymi pozwalającymi na obserwację i sterowanie procesu wykonywania każdej kolumny nawet w przypadku awarii systemu automatycznego, co pozwala wyeliminować nieuzasadnione przerwy robót.

Sprzęt do wykonywania kolumn betonowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie obserwacji skuteczności wykonywania pilotowych robót.

3.2.2. Sprzęt do zapuszczania profili stalowych

Do instalowania profili stalowych w kolumnach betonowych można używać:

- wciągarki zamontowanej na maszcie palownicy,
- dźwigu samojezdnego.

Udźwig i wysokość zastosowanego sprzętu muszą zapewnić prawidłowe i bezpieczne pogrążenie zaprojektowanego zbrojenia w kolumnie. W czasie instalowania profili stalowych dopuszcza się wspomaganie wibratorem nasadowym lub dociskanie profilu łyżką koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania kolumn powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

4.2.1. Transport mieszanki betonowej (jako iniektu)

Mieszankę betonową należy przewozić na plac budowy za pomocą odpowiednich betonowozów, o pojemności do 8 m³.

Do rozładowania mieszanki betonowej należy stosować pompy umożliwiające podawanie betonu na wysokość do 25 m i odległość do 50 m.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2.1. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Roboty objęte niniejszą ST wykonywane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny Projektu organizacji robót, który winien zawierać m.in.:

- ogólną organizację robót,
- sposób rozmieszczenia sprzętu uwzględniający utrudnienia terenowe w dostępie do miejsca wykonywania robót oraz konieczność zachowania ciągłości ruchu na przyległych trasach komunikacyjnych,
- wytyczne technologiczne i dobór wszelkich parametrów gwarantujący spełnienie założonych w Dokumentacjach Projektowych wymagań,
- sposoby zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony środowiska przed skażeniem,
- harmonogram robót.

Powyższy projekt podlega akceptacji przez Inżyniera.

5.2.1.1. Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem wzmocnienia podłoża gruntowego za pomocą kolumn betonowych należy:

- a) Wytyczyć w terenie obszary przewidziane do wzmocnienia zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- b) Wykonać planowane roboty ziemne i makroniwelacyjne,
- c) Zapewnić odpowiednie drogi dojazdowe do transportu sprzętu i materiałów, w tym także drogi, place składowe i powierzchnie utwardzone na placu budowy,
- d) Sprawdzić teren pod kątem zalegania ewentualnych niewypałów i je usunąć,
- e) Oznaczyć w terenie przebieg ewentualnych istniejących instalacji podziemnych, kolidujących z planowanymi robotami,
- f) Oznaczyć w terenie przebieg projektowanych instalacji podziemnych, kolidujących z planowanymi robotami,
- g) Przełożyć lub usunąć instalacje podziemne według odrębnej dokumentacji projektowej,
- h) Wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową platformy robocze w celu umożliwienia bezpiecznego i prawidłowego wykonania kolumn betonowych,

- i) Dostarczyć Inżynierowi schemat rozmieszczenia kolumn wraz z wyznaczonymi geodezyjnie bazowymi punktami osnowy. Schemat powinien być wykonany w taki sposób, aby było możliwe na jego podstawie późniejsze zlokalizowanie kolumn.
- j) W obszarze aktualnie prowadzonych robót oznaczyć miejsca wykonywania poszczególnych kolumn. Dopuszcza się wytyczenie na podstawie domiaru taśmą pomiarową do bazowych punktów osnowy, wyznaczonych geodezyjnie. Wytyczone punkty należy oznaczyć za pomocą szpilki lub kołka drewnianego. Dokładność wytyczenia środka kolumny nie powinna przekraczać tolerancji ± 5 cm.

5.2.1.2. Wyznaczanie osi kolumn

Punkty wyznaczające osie kolumn powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.2.1.3. Przygotowanie platformy roboczej

Przed przystąpieniem do wykonania kolumn DSM należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą przystosowaną do ciągłej pracy ciężkiego sprzętu budowlanego w każdych warunkach pogodowych.

Platformę roboczą należy wykonać z materiału dowiezionego - dobrze zagęszczalnego gruntu mineralnego (pospółka, żwir, kruszywo łamane) o uziarnieniu 0/16,5 mm (lub grubszym), o zawartości frakcji pylastych $f < 0,075$ mm poniżej 5% oraz wskaźniku różnoziarnistości $U > 3,5$. Grubość platformy roboczej określono w Dokumentacji Projektowej.

Zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone poniżej poziomu platformy roboczej o ile zachodzi taka potrzeba. Wymiary wykopu mierzone na poziomie platformy roboczej powinny zapewniać swobodny dostęp wiertnicy do wszystkich kolumn. w razie potrzeby zjazdu do wykopu należy wykonać pochylnie zjazdowe o minimalnej szerokości 3.5m i maksymalnym nachyleniu 1:4.

Platforma robocza powinna być wykonana nie niżej niż 0.5m ponad poziomem posadowienia fundamentu i ponad poziomem zwierciadła wód gruntowych.

5.2.1.4. Wykonanie kolumn betonowych

Kolumny betonowe należy wykonać za pomocą palownicy wyposażonej w głowicę obrotową i specjalny świder z końcówką przemieszczeniową.

W wyniku pogrążania głowicy przemieszczeniowej grunt przemieszcza się na boki, bez wynoszenia urobku na powierzchnię, co powoduje dogęszczenie podłoża i poprawę parametrów gruntu wokół kolumny i/lub w rejonie podstawy zagłębionej w warstwy nośne. Betonowy trzon kolumny formuje się pod ciśnieniem, co przy prawidłowym wykonaniu zapewnia odpowiednią średnicę i ciągłość kolumny. Ciśnienie betonu powinno być wyższe niż ciśnienie gruntu i wody panujące na danej głębokości.

Wykonanie kolumny betonowej obejmuje następujące czynności:

- ustawienie palownicy nad wytyczoną osią pala,
- pogrążenie świda do projektowanej głębokości,
- betonowania kolumny, z równoczesnym podciąganiem świda,
- odstąpienie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni głowicy,
- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową, w przypadku kolumn zbrojonych.

Ukończona kolumna powinna mieć kształt walca betonowego o projektowanej średnicy. Zużycie betonu nie powinno być mniejsze niż objętość teoretyczna kolumny wg Dokumentacji Projektowej.

W trakcie prowadzenia robót ziemnych, budowlanych i/lub transportowych po wykonaniu kolumn betonowych w danym rejonie prac nie wolno dopuścić do ewentualnego uszkodzenia lub osłabienia kolumn, polegającego na:

- złamaniu kolumn lub zmniejszeniu ich przekroju poprzecznego (np. przez wykopy, przepchnięcie poziome, itp.),
- rozluźnieniu gruntu wokół kolumn.

Wszelkie odstępstwa od parametrów projektowych, w szczególności w zakresie potrzebnej długości kolumn i zużycia betonu, oraz zauważone uszkodzenia kolumn należy zgłaszać projektantowi wzmocnienia gruntu i Inżynierowi.

5.2.1.5. Odcinek pilotowy

Na początku robót wykonawca wykona odcinek pilotowy, obejmujący wykonanie co najmniej 10 kolumn, w celu wykazania, że zastosowany sprzęt jest sprawny, spełnia wymagania określone w niniejszej ST i zapewnia wykonanie kolumn zgodnie z Dokumentacją Projektową, w tym zwłaszcza:

- uzyskanie założonej średnicy kolumn,
- zademonstrowanie działania systemu automatycznej rejestracji wykonania kolumny,
- potwierdzenie uzyskania planowanej wydajności robót,
- wstępne określenie rzeczywistego zużycia mieszanki betonowej.

Na odcinku pilotowym wykonawca powinien użyć takich samych materiałów oraz sprzętu jakie będą stosowane do wykonywania właściwych robót. Należy także dążyć do ustalenia praktycznej korelacji między rejestrowanymi oporami penetracji w podłoże nośne a wynikami rozpoznania geotechnicznego w celu dostosowania długości kolumn do przebiegu warstw nośnych.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania zasadniczych robót po zaakceptowaniu wykonawstwa kolumn przez Inżyniera na odcinku pilotowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1. Program badań kontrolnych

6.2.1.1. Badania przed rozpoczęciem robót

Sprawdzenie prawidłowości ustalenia granic obszarów głębokiego wzmocnienia gruntu i planowanych długości kolumn betonowych w nawiązaniu do zgromadzonych informacji o budowie podłoża gruntowego (Dokumentacja Projektowa i rozpoznanie dodatkowe).

Sprawdzenie przygotowania terenu i platformy roboczej oraz wyznaczenie i przekazanie do wiadomości Inżyniera rzędnej platformy roboczej. Wymagany moduł na powierzchni platformy roboczej wynosi $E_{v2} \geq 40$ MPa. Należy wykonać co najmniej jedno badanie VSS na 500 m² powierzchni roboczej. Docelowy poziom platformy powinien znajdować się co najmniej 0,5 m powyżej zwierciadła wody gruntowej.

Materiały przygotowane do wykonania kolumn powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2 niniejszej ST.

Przed rozpoczęciem robót należy skontrolować i odebrać wytyczenie kolumn w terenie.

6.2.1.2. Kontrola w czasie robót

Kontrola wykonywania kolumn betonowych obejmuje zapis na rejestratorze parametrów określonych w pkt. 3.2.1 niniejszej ST i bieżące śledzenie na podstawie w/w parametrów dokładności formowania kolumn w gruncie.

Projektowaną długość każdej kolumny należy zweryfikować w trakcie wykonywania robót na podstawie oporu rejestrowanego w czasie penetracji świdra w podłoże nośne, zapewniając uzyskanie zagłębienia odpowiedniego dla osiągnięcia wymaganej nośności kolumny.

Okresowa kontrola wskazań pomiaru głębokości penetracji świdra w podłoże na podstawie porównania odczytu rejestratora z głębokością zmierzoną taśmą pomiarową.

Kontrola zużycia i jakości betonu do wykonania kolumn betonowych. Niezależnie od badania jakości betonu w wytwórni, zgodnie z odrębnymi zasadami, należy pobrać dodatkowe próbki betonu do badań wytrzymałości ze świeżej masy betonu dostarczonej na budowę. Należy uformować co najmniej 3 kostki o wymiarach 15 x 15 x 15 cm (1 seria) na każde 200 m³ wbudowanego betonu. Wytrzymałość betonu po 28 dniach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.2.1.3. Kontrola po wykonaniu robót

Kontrola powykonawcza wykonanych kolumn betonowych obejmuje wrywkowe sprawdzenie liczby i zgodności rozmieszczenia kolumn z Dokumentacją Projektową, według wskazań Inżyniera. Rzeczywista odległość między osiami kolumn nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 25 cm. Nie wymaga się geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej kolumn.

W odniesieniu do kontroli wykonania wszystkich elementów warstwy transmisyjnej obowiązują wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

6.2.1.4. Próbne obciążenia kolumn betonowych

Należy wykonać próbne obciążenia statyczne kolumn betonowych w celu sprawdzenia ich sztywności. Próbnemu obciążeniu należy poddać min. 1 kolumnę na 250 wykonanych. Kolumny należy obciążyć do wartości 125% maksymalnego obciążenia charakterystycznego N_t , tj. $Q_{test}=1,25 \times N_t$. Próbne obciążenie kolumny należy wykonać według odrębnego projektu, opracowanego przez projektanta wzmocnienia gruntu. Lokalizację kolumn wytypowanych do badania należy uzgodnić z projektantem wzmocnienia gruntu i Inżynierem.

Przeprowadzenie próbnych obciążeń należy powierzyć specjalistycznej firmie, niezależnej od wykonawcy robót.

Wyniki próbnego obciążenia wraz z interpretacją właściwą dla oceny sztywności kolumn betonowych jako elementów wzmocnienia gruntu należy przedłożyć projektantowi wzmocnienia gruntu do oceny i akceptacji.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- a) 1 mb (metr bieżący) wykonanej kolumny betonowej, licząc od poziomu platformy roboczej do pełnej głębokości penetracji świda/rury obsadowej w podłożu. Zasada ta odnosi się odpowiednio do kolumny niezbrojonej i kolumny zbrojonej, z uwzględnieniem różnicy kosztu wykonania.
- b) 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej platformy roboczej o określonej w Dokumentacji Projektowej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Kolumny należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami projektu wykonawczego, norm, niniejszej specyfikacji i kontraktu, jeżeli wszystkie przewidziane badania kontrolne i próbne obciążenia dały wynik pozytywny oraz jeżeli zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych.

Do odbioru końcowego robót Wykonawca musi przedstawić:

- Dokumentację Powykonawczą z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- Protokoły geodezyjnego wytyczenia lokalizacji kolumn lub punktów bazowych,
- Zbiornicze zestawienie wszystkich wykonanych kolumn, obejmujące: datę wykonania, numer kolumny, długość kolumny i ilość zużytego zaczynu,
- Zapisy automatycznego urządzenia rejestrującego (w jednym egzemplarzu), zgodnie z wymaganiami w pkt. 6.2.1.2,
- Wyniki wymaganych badań kontrolnych.
- Deklaracje zgodności lub atesty na cement,
- Inne dokumenty zażądane przez Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 mb wykonanej kolumny betonowej określonego rodzaju obejmuje:

- wykonanie projektu technologicznego wzmocnienia gruntu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- mobilizację i demobilizację sprzętu oraz organizację placu budowy do potrzeb wykonania kolumn,
- wyznaczenie osi kolumn,
- dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie kolumn,
- pielęgnację kolumn,
- rozkucie głowicy kolumny do projektowanej rzędnej,
- przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- oczyszczenie sprzętu i miejsca robót,

- prowadzenie metryki kolumny,
- ewentualne uzupełnienie ubytków w kolumnach betonem,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

Cena jednostkowa 1 m² wykonanej platformy roboczej obejmuje:

- zakup i dostawę materiałów na budowę,
- roboty ziemne,
- wykonanie platformy roboczej o określonej w Dokumentacji Projektowej grubości,
- wykonanie badań kontrolnych zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- uprzątnięcie miejsca robót,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050: 1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-77/B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-EN 14679:2005/AC:2006	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Wgłębne mieszanie gruntu.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część I. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP. Opracowanie IBDiM. Warszawa 2002.