

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

M.11.02.01

**WBICIE PALI PREFABRYKOWANYCH,
ŻELBETOWYCH O PRZEKROJU 40×40 cm**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wbiciem żelbetowych pali prefabrykowanych o przekroju 40×40 cm dla podpór budowanych obiektów inżynierskich w związku z zadaniem pn. „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 151 na odcinku Recz-Choszczno”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wbiciem żelbetowych pali prefabrykowanych i obejmują:

- wbicie pali żelbetowych, pionowych o przekroju 40×40 cm do projektowanej głębokości lub osiągnięcia wymaganej nośności oraz ich ewentualne dobicie po wbiciu pali sąsiednich.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nośność pala - nośność pala określona w badaniach, uwzględniająca wymagany współczynnik bezpieczeństwa, tarcie negatywne jeśli jego uwzględnienie jest wymagane oraz inne czynniki wpływające na nośność pala w gruncie.
- 1.4.1. Pal próbny - każdy pal poddany próbnemu obciążeniu lub przewidziany do takiego obciążenia
- 1.4.2. Pal roboczy - jeden z pali tworzących fundament obiektu
- 1.4.3. Pal testowy (wstępny) - pal wprowadzony do gruntu przed rozpoczęciem głównych robót palowych lub określonej części robót
- 1.4.4. Pale przemieszczeniowe – pale zagłębiane w grunt powodujące jego rozpychanie.
- 1.4.5. Podłoże gruntowe – warstwy gruntu przenoszące obciążenia
- 1.4.6. Rzędna przycięcia - rzędna, do której trzon pala ostaje przycięty
- 1.4.7. Kryterium wpędu - projektowa wielkość penetracji przy wbijaniu, po osiągnięciu której wbijany pal prefabrykowany może zostać zaakceptowany.
- 1.4.8. Próbne obciążenie statyczne – metoda określania nośności pala na podstawie badań w terenie, próbne obciążenie wykonywane w sposób statyczny, wywierając stopniowany nacisk na pal przy pomocy siłownika hydraulicznego. Każdy stopień obciążenia jest utrzymywany do uzyskania umownej stabilizacji przemieszczeń głowicy pala.
- 1.4.9. Próbne obciążenie dynamiczne – metoda określania nośności pala m.in. z wykorzystaniem wpędów i wzorów dynamicznych dostosowanych do rodzaju pala i warunków gruntowych
- 1.4.10. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. Materiały

2.1. Pale prefabrykowane.

Pale prefabrykowane - żelbetowe z betonu (klasy minimum C40/50)) o parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową (przekrój i długość) i katalogiem producenta „Prefabrykowane żelbetowe pale wbijane”.

Pale powinny mieć oznaczone ich gabaryty i datę produkcji oraz miejsca, w których można je podparować (albo powinny mieć zainstalowane zaczepy do ich podnoszenia). Wszystkie pale należy wyraźnie opisać w zakresie wymiarów przekroju, długości, klasy betonu i zbrojenia w pobliżu głowicy pala.

Prefabrykowane pale dostarczane na teren budowy powinny mieć oświadczenie, że zapewniono zgodność pali z dokumentacją projektową oraz z przepisami albo były oznakowane znakiem budowlanym. Do łączenia pali celem osiągnięcia większej długości stosuje się złączki palowe określone w katalogu producenta „Prefabrykowane żelbetowe pale wbijane”.

Należy zastosować wyroby gotowe.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót palowych, zgodność z przepisami BHP, ochrony środowiska oraz dotyczącymi użytkowania sprzętu. Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Roboty palowe powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem katarowym składającym się z młota, urządzenia napędzającego młot, dźwignicy oraz ewentualnych urządzeń i konstrukcji ułatwiających wbijanie. Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi charakterystykę sprzętu będącego w jego posiadaniu, przeznaczonego do wykonania robót palowych.

Sprzęt do pograżania pali w grunt musi być dostosowany do warunków miejscowych. Dobór sprzętu dostosować do warunków lokalnych zakładając minimalne oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne.

Sprzęt używany do wbijania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

Transport pali powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi.

Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym. Transport powinien zapewniać:

- Stabilność pozycji załadowanych wyrobów,
- Zabezpieczenie pali przed ich uszkodzeniem,
- Bezpieczeństwo załadunku i wyładunku.

Pale należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej.

Transport i montaż pali prefabrykowanych należy prowadzić przy użyciu odpowiedniego sprzętu, tylko za pomocą uchwyty transportowych wykonanych podczas prefabrykacji. Składowane pale prefabrykowane należy podparować tylko w oznaczonych miejscach. Do transportu można przeznaczyć prefabrykaty, których wytrzymałość betonu osiągnęła wartość określoną przez Producenta.

Pale należy układać w stosach z przekładaniem warstw przekładkami drewnianymi, których górne płaszczyzny powinny być w jednym poziomie. W pionie przekładki powinny być jedne pod drugimi. Rozmieszczenie stosów pali powinno zapewniać swobodny dostęp do nich.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót.

Wykonanie pali prefabrykowanych powinno być przeprowadzone zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, PN-EN 12699, PZJdR oraz projektem technologicznym Wykonawcy Robót Palowych zatwierdzonym przez Inżyniera. W przypadku większej różnicy niż tolerancje wykonania podane w w/w normach lub STWiORB wymagana jest decyzja Projektanta odnośnie dalszego postępowania.

Dla optymalnego doboru przyjętego palowania (długości pali) wymaga się od Wykonawcy wcześniejszego wykonania pali próbnych potwierdzających poprawność dobru pali, dopuszcza się dalszą weryfikację rozwiązania posadowienia opartą na przeprowadzonej przez Projektanta analizie wyników próbnych obciążeń pali.

5.2.1. Roboty przygotowawcze.

Przed przystąpieniem do robót palowych należy sprawdzić zgodność pali z Dokumentacją Projektową. Pale należy podpieścić i zawieszać tylko w miejscach na nich zaznaczonych przez Producenta. Wyjątkowo, gdy pale nie posiadają oznakowań należy je podpieścić w odległości 0,2 ich długości od końców. Do kłosa należy ponosić pale zaczepnie w odległości równej ok. 1/3 długości pala mierzonej od podnoszonego końca.

Przed przystąpieniem do robót palowych Wykonawca winien opracować Projekt technologiczny wbijania pali zawierający:

- parametry techniczne palownicy,
- parametry techniczne pali - uchwyty montażowe, obliczenie nośności materiałowej oraz sposób ich wykonania,
- technologię wbijania pali,
- metody badań jakości pali,
- metody pomiaru wpędu pala oraz sposób badania nośności pali,
- wytyczenie pali
- Program Zapewnienia Jakości.

Powyższy projekt należy uzgodnić z Inżynierem.

Sposób załadunku, rozładunku, składowania i transportu prefabrykatów nie powinien wywoływać w nich nieprzewidzianych obliczeniowo naprężeń ani spowodować uszkodzeń mechanicznych pali. W szczególności należy przestrzegać następujących zasad:

- prefabrykaty powinny być składowane na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- pale powinny być składowane w pozycji poziomej; niedopuszczalne jest ustawienie pala w pozycji pochylej poprzecznie, z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia pala,
- w przypadku składowania pali w okresie zimowym wymagana jest ich ochrona przed zawilgoceniem,
- pale powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności i wytrzymałości,
- elementy prefabrykowane można transportować po osiągnięciu przez beton określonej przez Producenta wytrzymałości,
- podczas przestawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych przez Producenta w katalogu. Załadunek i rozładunek prefabrykatów powinien odbywać się przy użyciu suwnic lub dźwigów. Pale należy zaczepiać za uchwyty transportowe zabetonowane w prefabrykacie. Zawiesia powinny być dobrane zgodnie z zaleceniami Producenta.

Przed rozpoczęciem prac związanych z wbijaniem pali, w tym również wbiciem pala testowego, należy wykonać stabilną platformę umożliwiającą wjazd palownicy i pogrążanie pali. Wykonanie nasypu wraz z zagęszczeniem, który stanowić będzie przyszłą podstawę nasypu drogowego na dojazdach

wykonać zgodnie z STWiORB D.02.03.01.- Wykonanie nasypów. Nasyp zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,00$. Wysokość nasypu niezbędną do rozpoczęcia robót palowych podano w Projektach posadowienia poszczególnych obiektów.

Tyczenie pali prefabrykowanych wykonać w oparciu o Projekt posadowienia poszczególnych obiektów, w tym rysunek posadowienia obiektu, na którym zawarte są informacje dotyczące lokalizacji i rzędnych poszczególnych pali. Lokalizacja poszczególnych pali w planie, w obrębie danego fundamentu, dotyczy poziomu posadowienia oczepu palowego.

5.2.2. Zasady wbijania pali prefabrykowanych.

Przed przystąpieniem do właściwego palowania należy wykonać w obrębie każdego z oddzielnych fundamentów 1 próbne obciążenie statyczne na palu testowym. Pal ten (wraz z ewentualnymi palami kotwiącymi, które należy wskazać w projekcie próbnych obciążeń) należy zatem wbić przed zasadniczym palowaniem. Wskazano jest, aby pal testowy i pale kotwiące zostały wybrane, z przewidzianych w projekcie, pali konstrukcyjnych. Dla celów analizy i kalibracji wzorów dynamicznych wykorzystywanych w badaniach dynamicznych, podczas wbijania pala testowego należy rejestrować wpędy oraz inne parametry wymagane i opisane w Projekcie próbnego obciążenia dynamicznego pali. Termin przeprowadzenia próbnego obciążenia pala, po jego wbiciu określono w pkt. 5.2.3. STWiORB M.11.02.06.

Wykonanie próbnego obciążenia statycznego na palu testowym ma na celu potwierdzić prawidłowość doboru pali, zgodnie z pkt. 6.4. niniejszej ST oraz STWiORB M.11.02.06. Po weryfikacji założeń projektu palowania opartej na wynikach próbnego obciążenia pala testowego można przystąpić do palowania zasadniczego.

Przed rozpoczęciem wbijania należy zapewnić współosiowość pala i młota.

Na każdym etapie wbijania, pal powinien być odpowiednio podparty.

Metoda wbijania nie powinna powodować uszkodzeń pali oraz zagrażać budynkom i istniejącej infrastrukturze znajdującej się w sąsiedztwie robót palowych. Dopuszcza się stosowanie innych metod ułatwiających wprowadzanie pali w grunt (na przykład wpłukiwanie), pod warunkiem, iż pogrążone pale będą spełniać wymagania Projektu. Wbijanie każdego pala należy prowadzić do chwili uzyskania wymaganej w Projekcie głębokości.

W przypadku uszkodzenia głowicy należy odciąć uszkodzony odcinek pala. Przy powtarzaniu się uszkodzeń głowic należy zmienić parametry młota.

Pale należy wbijać w ustalonej kolejności, tak aby zmniejszyć do minimum skutki wypierania i poziomego przemieszczenia gruntu. Kolejność i metoda wykonywania robót palowych, w tym odwiertów wstępnych, powinna ograniczać unoszenie i przemieszczenia boczne (poziome), tak aby ostateczne usytuowanie każdego pala mieściło się w wymaganych przedziałach tolerancji. Odchylenia pala od jego osi występujące podczas wbijania, nie mogą powodować uszkodzenia lub pogorszenia trwałości pali.

Jeżeli zapisy w dokumentacji lub wyniki pomiarów pokazują, iż pale uległy uszkodzeniu lub przemieszczeniu bocznemu i pozostają poza zakresem dopuszczalnych tolerancji, Wykonawca przedstawi Inżynierowi celem akceptacji szczegółową propozycję robót naprawczych. Nie należy korygować pali, które uległy przemieszczeniu bocznemu, przykładając siłę do głowic.

Nie należy dążyć do wbijania pala do rzędnej projektowanej mimo małego wpędu pala.

Dobór masy młota do wbijania należy uzależnić od wielkości uzyskiwanych wpędów i od masy pali.

W przypadku, gdy próbne obciążenie dynamiczne odbywa się na zasadzie analizy wpędów pala podczas wbijania podstawowym sprzętem do wykonania robót jest palownica z młotem hydraulicznym lub młot wolnospadowy. Rejestrację danych z procesu wbijania na potrzeby wykorzystania do obliczenia nośności pala powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami opisanymi w Projekcie próbnego obciążenia pali.

Wpęd pala należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. Wyniki pomiarów wpędu są właściwe jedynie wtedy, gdy głowica pala jest nieuszkodzona. W czasie robót palowych należy prowadzić Dziennik wbijania pali.

Jeżeli proces wbijania pala spełnia wymagania określone w Projekcie, beton na głowicy pala należy przyciąć do rzędnej wymaganej w Projekcie. Pręty zbrojeniowe wystające powyżej tego poziomu powinny

odpowiadać wymaganiom podanym w Projekcie. W przypadku ręcznego obcinania pala żelbetowego, najpierw należy odkuć otulinę i odsłonić zbrojenie, następnie przeciąć pręty, a dopiero na końcu rozbić beton. Należy tak postępować, aby uniknąć uszkodzenia pozostałej części pala.

Po wykonaniu wszystkich pali Wykonawca powinien wykonać inwentaryzację geodezyjną. Następnie należy przystąpić do rozkucia głowic pali. Materiał z rozkucia głowic należy usunąć z wykopu, a warstwę podbetonu oczyścić. Rzędne góry podbetonu powinny być co najmniej 5 cm poniżej głowic po rozkuciu. Niektórych stali z grupy A-IIIN nie wolno obcinać palnikami, jeżeli jednak nastąpiło cięcie termiczne, należy miejsca po cięciu szlifować.

Przed rozkuciem głowic należy wykonać podbeton zgodnie z STWiORB M.13.02.01. Dopuszcza się rozkucie głowic pali przed wykonaniem podbetonu za zgodą Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne"

Jeśli STWiORB, ani dokumentacja projektowa nie określają inaczej tolerancje wykonania robót palowych powinny być zgodne z PN-EN 12699.

6.1. Elementy prefabrykowane

Przed przystąpieniem do wbijania pali należy sprawdzić:

- wymiary i jakość pali przygotowanych do wbicia (odchyłka od wymiaru poprzecznego nie więcej niż ± 5 mm),
- geodezyjne wytyczenie osi pali.

Rysoodporność dla wszystkich projektowanych stanów obciążeń (zginanie, transport, wbijanie, rozciąganie) $a_r \leq 0,3$ mm.

Pustki, raki i wykrusziny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych dla elementów żelbetowych.

Otulinę zbrojenia głównego winno wynosić min. 40 mm.

Pale przeznaczone do wbudowania powinny uzyskać przed wbudowaniem akceptację Inżyniera z wpisem do Dziennika Budowy.

6.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania.

Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

6.3. Kontrola w trakcie wykonywania pali oraz po ich wykonaniu

W trakcie wbijania pali należy kontrolować ich wpęd.

Po wykonaniu pali należy sprawdzić ich położenie w planie i wysokościowe.

Jeśli w projekcie palowania nie określono inaczej to pale należy zagłębiać zachowując następujące odchyłki geometryczne:

- przesunięcie w planie nie powinno być większe niż 10 cm,
- odchylenie od kierunku wbijania pali pionowych nie powinno być większe niż 1,5%,
- pochylenie pali pionowych $i \leq i_{\max} = 0,04$ (0,04m/m), gdzie i oznacza tangens kąta między projektowaną, a rzeczywistą osią pala,
- różnice poziomów głowic wbitych pali nie powinny przekraczać 5 cm
- rzędna głowicy pala po rozkuciu: ± 3 cm.

6.4. Badanie nośności pali

Przed opracowaniem projektu próbnego obciążenia należy uzgodnić z Inżynierem pale podlegające próbnemu obciążeniu. Projekt próbnego obciążenia oraz metody badań podlegają każdorazowo ocenie Inżyniera.

O ile w zatwierdzonym przez Inżyniera projekcie próbnego obciążenia nie ustalono inaczej, w obrębie każdego z oddzielnych fundamentów należy wykonać:

- 1 próbne obciążenie statyczne na palu testowym. Pal ten (wraz z palami kotwiącymi, które należy wskazać w projekcie próbnym obciążeniu) należy wbić przed zasadniczym palowaniem.

Wskazaniem jest, aby pal testowy i pale kotwiące zostały wybrane, w przewidzianych w projekcie, pali konstrukcyjnych, a po spełnieniu zapisów pkt. 5.6 STWiORB M.11.02.06 i pozytywnym wyniku próbnego obciążenia zostały w pełni wykorzystane do przeniesienia obciążeń, jako pale konstrukcyjne. Wykonanie pali testowych i próbnego obciążenia przed zasadniczym palowaniem, ma na celu określenie przyjętych założeń projektowych, oraz jeżeli wyniki świadczą o zapasie nośności, umożliwić Projektantowi ich optymalizację. Ewentualne zmiany w długości lub ilości pali, powinno zostać potwierdzone sporządzeniem przez Projektanta uzupełniającej dokumentacji technicznej.

- dla 20% ilości pali na każdej z podpór określić nośność za pomocą próbnego obciążenia dynamicznego, do którego zaliczyć można m.in. metody oparte na analizie wpędów i wzorach dynamicznych. Metoda określenia nośności opracowana w projekcie próbnego obciążenia musi być zaakceptowana przez Projektanta.

Próbnemu obciążeniu należy poddawać pale w miejscach o najniekorzystniejszych warunkach gruntowych.

Projekt próbnego obciążenia, próbne obciążenie jak i analizę wyników należy opracować zgodnie z STWiORB M.11.02.06.

Wyniki przeprowadzonych próbnych obciążeń należy przedstawić Projektantowi w celu zaopiniowania zgodności projektowanych parametrów posadowienia.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m (metr) białego pala o odpowiednim przekroju, który osiągnął zakładaną nośność wraz z rozkuciem głowic.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00."Wymagania ogólne". Odbiór nastąpi po pozytywnym wyniku próbnego obciążenia oraz po pisemnym stwierdzeniu w Dzienniku Budowy przez Inspektora Nadzoru, że roboty zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami zawartymi w ST wraz z wyrażeniem zgody na przystąpienie Wykonawcy do kolejnej fazy robót.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy wraz z uzasadnieniem dokonywanych zmian;
- Dziennik Budowy;
- metryki pali;
- Dziennik wbijania pali;
- inwentaryzacja geodezyjna wykonanych robót;
- wyniki próbnego obciążenia pali;
- raport z próbnego obciążenia dynamicznego pali;
- atesty materiałowe, sprzętowe i systemów kontroli jakości;
- opinia projektanta potwierdzająca zgodność projektowanych parametrów posadowienia.

Pale należy uznać za zgodne z wymaganiami, jeżeli wszystkie badania oraz próbne obciążenie dały wyniki dodatnie.

Jeżeli pal wykazuje nośność niższą od projektowanej, Projektant winien przeanalizować wyniki badania oraz przebieg wykonania pala i poinformować o tym Inżyniera w celu ustalenia dalszego toku postępowania.

Odbiór robót nastąpi po pisemnym stwierdzeniu w Dzienniku Budowy przez Inspektora Nadzoru, że roboty zostały wykonane zgodnie z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażeniu zgody na przystąpienie Wykonawcy do kolejnej fazy robót.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena 1 mb pala obejmuje:

- zakup i dostawę na miejsce wbudowania pali prefabrykowanych;
- tyczenie pali;
- pograżanie pala na odpowiednią rzędną zgodnie z Dokumentacją Projektową;
- skucie głowicy pala;
- wykonanie platform roboczych, o ile są wymagane;
- inne roboty towarzyszące niezbędne dla prawidłowego wykonania prac.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych (dotyczy to np. pomostów roboczych, wszelkich ekranów ochronnych oraz innych konstrukcji pomocniczych uwzględniających warunki terenowo- lokalizacyjne i geometrię elementów konstrukcyjnych projektowanego obiektu a niezbędnych przy realizacji robót objętych niniejszą STWiORB).

10. Przepisy związane i standardy

10.1. STWiORB

D-M.00.00.00	Wymagania ogólne
D.02.03.01	Wykonanie nasypów
M.11.02.06	Próbne obciążenie pali wbijanych
M.12.01.00	Stal zbrojeniowa
M.13.01.00	Beton konstrukcyjny
M.13.02.01	Beton klasy poniżej C20/25 (beton niekonstrukcyjny)

10.2. Normy

PN-EN 1997-1	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
PN-EN 996:1998	Sprzęt do palowania. Wymagania bezpieczeństwa
PN-EN 12794:2005	Prefabrykaty betonowe-pale fundamentowe
PN-EN 12699	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe

10.3. Inne dokumenty

Katalog producenta pali wbijanych – „Prefabrykowane żelbetowe pale wbijane”