|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Jednostka Projektowa** |  | **Inwestor** |
| **AK NOVA Sp. z o.o.**  ul. Mrągowska 3,  60-161 Poznań  Tel. 61 662 33 93  Fax 61 662 33 31 |  | **Miejskie Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej – Rzeszów Sp. z o.o.**  Ul. al. gen. Władysława Sikorskiego 428  35-304 Rzeszów  Tel. 17 861 30 00 Tel. 17 861 30 01 |

**TYTUŁ PROJEKTU:**

|  |
| --- |
| **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**  **Budowy Instalacji Biologicznego Przetwarzania Bioodpadów na terenie Zakładu MPGK – Rzeszów,**  **dz. ewid. nr 251, jednostka ewidencyjna: 186301\_1 Rzeszów, Obręb ewidencyjny: 0217 Rzeszów – Pobitno, gm. Rzeszów, pow. rzeszowski, woj. podkarpackie** |

Na podstawie art. 20, ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U.2020.1333) niżej podpisani oświadczają, że **Projekt Budowlany** został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Kategoria obiektu budowlanego:

**Kategoria VIII – inne budowle**

**Kategoria XXI – Place składowe, postojowe, składowiska odpadów, parkingi**

|  |
| --- |
| **Rozdział V**  **Branża konstrukcyjna – posadowienie na palach** |

| **Autorzy** | **Imię i Nazwisko** | **Uprawnienia/**  **Specjalność projektanta** | **Zakres opracowania** | **Podpis** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **PROJEKTANT** | mgr inż. Mikołaj Jakubowski | WKP/0048/POOK/10  (b. konstrukcyjna) | Konstrukcja - pale |  |
| **SPRAWDZAJĄCY** | mgr inż. Łukasz Wieczorek | WKP/0175/POOK/05  (b. konstrukcyjna) | Konstrukcja- pale |  |

1. WSTĘP.
   1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, odbioru robót i badań kontrolnych związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża gruntowego betonowymi kolumnami / palami przemieszczeniowymi w ramach inwestycji: *„Budowa komorowej kompostowni odpadów biodegradowalnych, ulica Ciepłownicza, Rzeszów”.*

* 1. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

* 1. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w p. 1.1., związanych z wykonywaniem kolumn / pali przemieszczeniowych.

Betonowe kolumny / pale przemieszczeniowe - są to sztywne pionowe kolumny / pale z betonu, formowane w gruncie metodą głowicy przemieszczeniowej wzmacniające słabe podłoże gruntowe. Głowica przemieszczeniowa powoduje rozpychanie gruntu na bok, bez wynoszenia urobku na powierzchnię. Rozpychaniu gruntu towarzyszy dogęszczenie podłoża w czasie pogrążania i podnoszenia głowicy przemieszczeniowej. W czasie pogrążania głowicy w podłoże, wnętrze rury wypełnia się mieszanką betonową i utrzymuje lekkie nadciśnienie w celu zapobieżenia penetracji gruntu i wody do wnętrza trzonu stalowego. Po osiągnięciu projektowanej głębokości następuje faza podciągania głowicy przemieszczeniowej do góry i betonowanie kolumny / pala pod ciśnieniem.

Pale / kolumny stosuje się do posadowienia obiektów mostowych, przemysłowych, hydrotechnicznych i innych obiektów budowlanych, gdy warunki gruntowe wykluczają posadowienie bezpośrednie.

Kolumny / pale wykonuje się jako pionowe, używając świdrów o średnicy odpowiadającej nominalnej średnicy pala. ST dotyczą:

- wykonania pali do próbnych obciążeń;

- wykonania zaprojektowanej liczby pal;

- kontroli jakości i wykonania badań kontrolnych;

- sporządzenia dokumentacji powykonawczej.

* 1. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe kolumn / pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

W rejonie projektowanego wzmocnienia, niezbędne jest wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji uzbrojenia (weryfikacja lokalizacji sieci ujętych w projekcie, a także określenie położenia ewentualnych sieci, które nie zostały uwzględnione na planie).

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

1. MATERIAŁY.
   1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Wszystkie materiały i wyroby stosowane do wykonywania kolumn / pali przemieszczeniowych muszą być zgodne z odpowiednimi normami oraz ze specyfikacjami dotyczącymi tych robót. Dostarczane materiały muszą mieć niezbędne atesty, a źródła dostawy tych materiałów muszą być dokumentowane.

* 1. Beton.

Właściwy skład mieszanki powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inżyniera. Mieszanka betonowa do kolumn / pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację;

- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania;

- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Beton powinien spełniać wymagania C30/37 (B37) XA1

Beton z kruszywa żwirowego (okrągłego) frakcji do 16 mm, o konsystencji K5.

Mieszanka betonowa powinna być tak zaprojektowana, aby w trakcie formowania kolumny / pala nie doszło do oddzielania składników.

Wymagania dla cementów, kruszyw i wody oraz dodatków do betonu powinny spełniać warunki podane w stosownych normach.

* 1. Zbrojenie.

Do zbrojenia pali należy używać koszy z prętów zbrojeniowych albo stal profilową. Zbrojenie powinno być wykonane zgodnie z projektem technicznym.

Stal kształtowa stosowana do zbrojenia kolumn / pali przemieszczeniowych powinna być wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie pręta w mieszankę betonową trzonu pala.

Zaleca się zbrojenie pala na głębokość uzasadnioną względami wytrzymałościowymi. Nie należy bez uzasadnienia nadmiernie zwiększać długości zbrojenia.

1. SPRZĘT.

Sprzęt używany do wykonywania kolumn / pali podlega akceptacji Inżyniera.

Palownica, umożliwiająca wkręcenie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem, powinna być wyposażone w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania kolumny / pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra).

Wymiary świdra muszą umożliwiać wykonanie kolumn / pali o średnicy nominalnej i długości określonej w Dokumentacji Projektowej.

Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

1. TRANSPORT.

Transport palownicy jest wykonywany specjalnymi pojazdami, umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych. Inny sprzęt i materiały na budowę dostarczone będą transportem samochodowym. Załadunek, przewóz, wyładunek i składowanie materiałów do kolumn / pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich parametry techniczne.

Zamawiający zapewni makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót specjalistycznych oraz możliwość oczyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

1. WYKONANIE ROBÓT.
   1. Wymagania ogólne.

Roboty palowe objęte niniejszą Specyfikacją wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania kolumn / pali przemieszczeniowych oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót. Wykonawca na życzenie Zlecającego opracuje i przedłoży do zaakceptowania przez Inżyniera projekt technologii i organizacji oraz PZJ dla robót palowych.

Wykonanie kolumn / pali składa się z następujących czynności:

- wytyczenie geodezyjne osi kolumny / pala;

- ustawienie świdra palownicy nad wytyczoną osią kolumny / pala;

- wiercenia otworu na głębokość projektową;

- betonowania kolumny / pala z równoczesnym podciąganiem świdra;

- odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu;

- wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszankę betonową;

- skucie głowic do rządnej projektowej.

Ukończona kolumna / pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy kolumny / pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie kolumny / pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

* 1. Przygotowanie platformy roboczej.

Przed przystąpieniem do wykonania przemieszczeniowych kolumn / pali betonowych należy przygotować wyrównaną, stabilną i wolną od przeszkód powierzchnię roboczą przystosowaną do ciągłej pracy maszyny wiertniczej w każdych warunkach pogodowych. Grubość platformy roboczej wynosi minimum 10 cm. Grubość należy dostosować tak by osiągnąć wymagany moduł odkształcenia E2 ≥ 40MPa. Dodatkowo, z uwagi na duże zróżnicowanie materiału w nasypie grubość należy określić poprzez wykonanie odcinka próbnego. Do jej wykonania należy użyć kruszywa (np. niesortu) o uziarnieniu 0 ÷ 31,5 mm / piasek średni lub drobny. Dopuszcza się wykonanie odbioru podłoża poprzez określenie modułu dynamicznego EVD przy użyciu płyty dynamicznej.

* 1. Wyznaczanie osi kolumn / pali.

Przed przystąpieniem do robót należy zorganizować plac budowy i wytyczyć osie  
kolumn / pali fundamentowych. Osie kolumn / pali oraz poziomy ich głowic powinny być wyznaczone geodezyjnie i oznaczone na gruncie w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

* 1. Wykonywanie otworu.

Wiercenie otworu odbywa się wiertnicą posiadającą świder przemieszczeniowy, który wkręcając się na projektowaną głębokość nie wynosi urobku do góry tylko rozpycha go na boki powodując polepszenie parametrów ośrodka gruntowego. Po osiągnięciu założonej głębokości świder jest podciągany z równoczesnym wtłaczaniem mieszanki betonowej do rury rdzeniowej. Podczas wyciągania świdra ku górze prędkość oraz ilość mieszanki betonowej jest rejestrowana i tak dostosowana, aby przez cały czas zapewnić nadciśnienie powodujące szczelne wypełnienie wszystkich porów w gruncie. Dzięki rejestratorom zainstalowanym w kokpicie maszyny możliwa jest kontrola oporu pogrążania świdra przemieszczeniowego, która pozwala operatorowi na bieżącą analizę jakości oraz parametrów formowanej kolumny / pala.

* 1. Betonowanie kolumny / pala.

Mieszankę betonową należy podawać pod odpowiednim ciśnieniem, centralną rurą rdzeniową. Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra, po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie masy betonowej powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do kolumny / pala z odpowiednim wydatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstała ciągła, monolityczna kolumna / pal o nominalnym przekroju.

W czasie wykonywania robót należy pobierać próbki do badań wytrzymałości betonu zgodnie z Projektem Wykonawczym / Technicznym.

* 1. Wykonanie i montaż zbrojenia.

Zbrojenie, wykonane zgodnie z Projektem Wykonawczym / Technicznym, wprowadza się w świeżą mieszankę betonową przy użyciu wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego. W przypadku długiego zbrojenia, gdy opory są znaczne, stosuje się wspomaganie pogrążania zbrojenia wibratorem. Zbrojenie należy wkładać centrycznie i pionowo. Pogrążanie należy zakończyć na poziomie zgodnym z projektem technicznym.

* 1. Tolerancje wykonawcze geometrii kolumny / pala.

Dopuszczalne odchyłki położenia pala są następujące:

* odchyłki położenia pala / kolumny w planie są następujące: e ≤ 10 cm
* tolerancja osadzenia elementu zbrojeniowego: ± 10 cm

Dopuszczalne odchyłki wymiarów pala zgodnie z PN – EN 1536:2001.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
   1. Zakres kontroli.

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

Kontroli podlegają:

- warunki gruntowe;

- materiały użyte do wykonania kolumn / pali przemieszczeniowych;

- zakres robót palowych i ich zgodność z Dokumentacją Projektową;

- zgodność prowadzenia robót z wytycznymi technologicznymi określonymi w Projekcie Technologicznym;

- tolerancje wymiarów kolumn / pali;

- ewentualne badania specjalne – np. próbne obciążenia kolumny / pala, badania ciągłości kolumn / pali.

Wykonawca w czasie robót rejestruje wszystkie niezbędne dane, dotyczące wykonania kolumn / pali i umieszcza je w metrykach wykonania kolumn / pali.

* 1. Sprawdzenie podłoża gruntowego.

Sprawdzenie podłoża gruntowego polega na ogólnym porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych w miejscu wykonywania kolumny / pala z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Wykonuje się je np. poprzez obserwację oporu wiercenia.

* 1. Kontrola materiałów.

Kontrola jest przeprowadzana wg wymagań Projektu Technicznego i określonych w pkt.2 niniejszej ST.

* 1. Monitorowanie wykonania kolumn / pali.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca na życzenie Zlecającego sporządza a Inżynier Budowy zatwierdza „Plan zapewnienia jakości”. Monitorowanie wykonuje się wg opracowanej przez Wykonawcę instrukcji technologicznej w zakresie zgodnym z PN- EN 1536:2001 i uzgodnionej z Inżynierem.

Badania, w trakcie formowania kolumny / pala, polegają na sprawdzaniu zagłębienia świdra w grunt, ilości i ciśnienia mieszanki betonowej wtłaczanej do otworu oraz prędkości podciągania świdra. W czasie wbudowywania zbrojenia sprawdza się głębokość opuszczenia i współosiowość usytuowania w trzonie kolumny / pala.

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją Techniczną. Położenie głowicy kolumny / pala i osi zbrojenia kolumn / pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

* 1. Metryka kolumny / pala.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia metryk kolumn / pali, które powinny obejmować:

- datę i czas wykonania kolumny / pala;

- lokalizację kolumny / pala, długość kolumny / pala;

- klasę wbudowanego betonu, rodzaj zbrojenia.

Przykład uproszczonej metryki podano poniżej:

**METRYKA** **KOLUMNY / PALA**

Metoda: PRZEMIESZCZENIOWA

Wykonawca:………………………………………………………..

Budowa: .......... ............................................................................. Data:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Numer pala |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. | Średnica pala (mm) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. | Długość pala (m) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. | Źródło betonu  Klasa betonu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5. | Początek betonow. (godz.) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6. | Koniec betonow.(godz.) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7. | Typ i długość zbrojenia (m) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8. | Uwagi m.in. o gruntach |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9. | Nr wydruku komputerowego |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10. | Operator sprzętu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Inspektor Nadzoru Kierownik Budowy

.............................. .................................

* 1. Badania nośności kolumn / pali.

Terminy badania, zasady pomiaru ustalane są zgodnie z  
PN-83/B-02482.

Badania nośności kolumn / pali powinny być wykonane na podstawie Projektu próbnych obciążeń. W projekcie określa się kolumny / pale wybrane do badania nośności. Projekt i badania powinno być realizowane przez uprawnioną jednostkę badawczą.

1. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1 mb długości kolumny / pala określonej średnicy. Do długości kolumny / pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu. Długość wykonanych kolumn / pali oblicza się na podstawie Dokumentacji Projektowej.

1. ODBIÓR ROBÓT.
   1. Zasady ogólne.

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Kolumny / pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami jeżeli wszystkie badania opisane powyżej dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć kolumnę / pal.

W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z Projektantem winien stwierdzić:

- czy uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełnienia wymogów niniejszej Specyfikacji lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych.

- czy zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych kolumn / pali.

W przypadku jeśli potrzeba wykonania dodatkowych kolumn / pali nie wynika z uchybień Wykonawcy, roboty te będą robotami dodatkowymi, za wykonanie których Wykonawcy przysługuje dodatkowe wynagrodzenie.

* 1. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dokonywane są w oparciu o metryki kolumn / pali i faktyczne ilości wykonywanych metrów bieżących kolumn / pali. W miarę możliwości Wykonawca powinien sukcesywnie przekazywać atesty na zastosowane materiały.

* 1. Odbiory końcowe.

Dla odbioru końcowego wymagane są:

- dokumentacja powykonawcza;

- atesty na zastosowane materiały;

- wyniki próbnych obciążeń zgodnie z PN-83/B-02482;

- wyniki innych badań zarządzonych przez Inżyniera.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawą dla wystawienia faktury jest podpisany przez Zlecającego protokół wykonanych i odebranych robót. Płaci się za odebraną ilość metrów (m) wykonanych  
kolumn / pali wg ceny jednostkowej. Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie wszystkich czynników produkcji i uzgodnione w umowie zakresy obowiązków Stron.

Cena jednostkowa 1 m kolumny / pala obejmuje:

- zakup i transport na budowę wszystkich niezbędnych czynników produkcji;

- montaż i demontaż oraz przemieszczenie sprzętu;

- opracowanie projektu wykonawczego / technologicznego palowania;

- przygotowanie stanowisk do próbnego obciążenia kolumn / pali (o ile nie wyceniono oddzielnie);

- wykonanie kolumn / pali wg projektu;

- sporządzanie metryk kolumn / pali;

- rozkucie głowic kolumn / pali;

- uporządkowanie terenu robót wraz z wywiezieniem urobku;

- przygotowanie materiałów niezbędnych do dokonania odbioru robót palowych.

Wykonanie innych badań zleconych przez Inżyniera (nadzór inwestorski) podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami projektu i Specyfikacji Technicznej.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B–02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-B–02479:1998 Geotechnika. Dokumentacja geotechniczna. Zasady ogólne.

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.

PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.

PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

[PN-89/H-84023.06](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-89/H-84023.06&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki .

PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki (Zmiana A1).

PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal żebrowana B500 Warunki techniczne dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych.

[PN-ISO 6935-1:1998](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-ISO%206935-1:1998&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

[PN-ISO 6935-1/Ak:1998](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-ISO%206935-1/Ak:1998&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

[PN-ISO 6935-2:1998](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-ISO%206935-2:1998&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

[PN-ISO 6935-2/Ak:1998](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-ISO%206935-2/Ak:1998&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

[PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999](javascript:displayWindow('detale.php?j=pl&n=PN-ISO%206935-2/Ak:1998/Ap1:1999&nw=f&t=zbrojenia%20betonu&tw=w&i=&il=20&s=1',600,500)) Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.

PN-EN 197-1: 2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 197-2: 2002 Cement. Część 2: Ocena zgodności.

PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i oceny przydatności wody zarobowej do betonu.

PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność; poprawki PN-EN 206-1:2003/Ap1:2003.

PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 12350-1:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 1:Pobieranie próbek.

PN-EN 12350-2:2001 Badanie mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.

PN-EN 12699 czerwiec 2003: Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale przemieszczeniowe.