

## ST-02. Roboty betonowe i żelbetowe

WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ

Grupy robót: 452

KLASY: 4522, 4526

KATEGORIE: 45213, 45262

### Spis treści

1. Wstęp .....	2
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	2
1.2. Zakres robót betonowych i żelbetowych .....	2
1.3. Zakres stosowania ST .....	2
1.4. Zakres robót objętych ST .....	2
1.5. Określenia podstawowe .....	2
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	2
2. Materiały .....	2
3. Sprzęt .....	3
4. Transport .....	3
5. Wykonanie robót .....	4
5.1. Zakres wykonania robót monolitycznych betonowych i żelbetowych .....	4
5.1.1. Przygotowanie zbrojenia .....	4
5.1.2. Montaż zbrojenia .....	4
5.1.3. Warunki atmosferyczne w czasie betonowania .....	4
5.1.4. Skład mieszanek betonowych .....	5
5.1.5. Warunki przystąpienia do produkcji betonu .....	5
5.1.6. Przygotowanie do betonowania .....	5
5.1.7. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu .....	5
5.1.8. Rozbiórka szalunków i rusztowania .....	6
5.1.9. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny .....	6
5.1.10. Podkładki pod posadzki .....	6
5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót betonowych i żelbetowych .....	6
6. Kontrola jakości robót .....	6
6.1. Kontrola jakości materiałów .....	6
6.2. Kontrola jakości wykonania robót .....	6
7. Obmiar robót .....	6
8. Odbiór robót .....	7
8.1. Ogólne zasady odbioru robót .....	7
8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót .....	7
9. Podstawa płatności .....	7
9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności .....	7
9.2. Płatności .....	7
10. Przepisy związane .....	8

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych i żelbetowych, które zostaną wykonane w ramach projektu „Rozbudowa i modernizacja biologiczno - mechanicznej oczyszczalni ścieków w Nagrałowicach” dla obiektów:

### **1.2. Zakres robót betonowych i żelbetowych**

Zakres robót betonowych i żelbetowych obejmuje wykonanie monolitycznych konstrukcji betonowych i żelbetowych na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierającej rysunki robocze następujących obiektów:

- A. Reaktor biologiczny – obiekty nr 3A, 3B,
- B. Budynek techniczny z pomieszczeniem na kontener na osad odwodniony – obiekt nr 2,
- C. Zbiornik osadu – obiekt nr 6,
- D. Pompownia ścieków surowych – obiekt nr 1,
- E. Stanowisko zlewne ścieków dowożonych – obiekt nr 4,
- F. Płyta najazdowa – obiekt nr 4A,
- G. Zbiorniki uśredniające ścieków dowożonych – obiekt nr 5A, 5B, 5C
- H. Stanowisko pomiarowe ścieków oczyszczonych – obiekt oznaczony Spo, nr 8,
- I. Wiata na osad odwodniony – obiekt nr 10,
- J. Fundament pod silos na wapno – obiekt nr 9.
- K. Budynek mechanicznego oczyszczania ścieków – Ob.11
- L. Wiata na agregat prądotwórczy – ob. nr 7
- M. Wylot ścieków oczyszczonych – ob. nr 12
- N. Schody terenowe – obiekt SCH-01.

### **1.3. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

### **1.4. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej, stanowiącej część dokumentów przetargowych (opis techniczny i rysunki). Zakres robót wg przedmiaru robót załączonego do projektu budowlanego.

### **1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST.00. „Wymagania ogólne”.

### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, ST i obowiązującymi normami. Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.00. „Wymagania ogólne”.

## **2. Materiały**

Materiały do wykonania robót betonowych i żelbetowych poszczególnych obiektów należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową - opisem technicznym i rysunkami:

- beton podkładowy klasy C8/10
- beton zwykły konstrukcyjny klasy C20/25, C25/30 W8, C30/37; C30/37 W8; C35/45 W8
- cement portlandzki lub hutniczy marki 25, 30, 35
- mineralne kruszywa do betonu naturalne o maksymalnej szczelności przy możliwie małej nasiąkliwości
- woda do betonu wg obowiązującej normy i nadająca się do picia
- domieszki i dodatki do betonu:
  - dodatki uplastyczniające i upłynniające
  - dodatki przyspieszające twardnienie betonu i przeciwmrozowe
  - dodatki uszczelniające
  - dodatki chemiczne do betonu
- materiały uszczelniające na bazie poliuretanu
- taśmy dylatacyjne PVC
- szkło, silikon
- stal do zbrojenia betonu: A-0; A-IIIIN B500SP (EPSTAL); B500A

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podane w ST.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania robót betonowych należy użyć następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półciekłej do gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne
- zacieraczka do betonu
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych, takich jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- deskowania systemowe stalowe
- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełnienia deskowań i stemplowań
- żuraw samochodowy
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej:
  - a) prościarka
  - b) nożyce mechaniczne
  - c) giętarka mechaniczna

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w ogólnym opisie organizacji i metod robót.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania stosowania środków transportu podane w ST.00. „Wymagania ogólne”.

Do transportu materiałów stosowanych do wykonania robót betonowych należy użyć następujących środków transportu:

- pompa hydrauliczna do transportu mieszanki betonowej w obrębie placu budowy na podwoziu samochodowym
- cementowóz do zaopatrzenia w cement
- przyczepa do transportu stali zbrojeniowej i dźwign

Czas pomiędzy wymieszaniem betonu a jego wbudowaniem nie może przekraczać 45 minut.

## **5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST.00. „Wymagania ogólne”.

### **5.1. Zakres wykonania robót monolitycznych betonowych i żelbetowych**

#### **5.1.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom obowiązującej w tym zakresie normy, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z rysunkami roboczymi i odpowiadać klasom betonu.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed odkształceniami i zanieczyszczeniami. Stal zbrojeniowa nie jest zabezpieczona przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć do tego, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego. Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokryta rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą należy zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Pręty zbrojeniowe zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty używane do zbrojenia powinny być proste. Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą młotków, prostowarki i wyciągarek. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie wykonuje się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się cięcie palnikiem acetylenowym. Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją techniczną i obowiązującą normą. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę, wynosi 10d. Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z obowiązującą normą. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni tylko spawacze mający odpowiednie uprawnienia. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać w ilości min. 30% skrzyżowań.

#### **5.1.2. Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne. Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się koniecznie otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inspektora.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile to możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

#### **5.1.3. Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i wyższych niż

30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i twardnienia betonu.

#### 5.1.4. Skład mieszanek betonowych

Skład mieszanek betonowych opracowuje Wykonawca na podstawie wyników badań materiałów, ogólnie stosowanych metod projektowania składu betonu.

Ponadto skład mieszanki betonowej winien być ustalony metodą obliczeniowo - doświadczalną biorąc pod uwagę właściwości:

- konsystencji
- urabialności
- szczelności

zgodnie z obowiązującą normą.

Ze względu na konieczność osiągania wysokiej marki betonu np. B30, należy przestrzegać receptury betonu wykonanej przez laboratorium. Mieszanek należy wykonywać przy użyciu cementu hutniczego w ilości min. 300 KG/m<sup>3</sup> z zużyciem kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego mało nasiąkalnego, drobniejsze frakcje z piasku naturalnego. Wielkość ziaren poniżej 20 mm. Wymagana wodoszczelność W-8.

#### 5.1.5. Warunki przystąpienia do produkcji betonu

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić.

Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

#### 5.1.6. Przygotowanie do betonowania

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych itp., oczyścić deskowanie lub powlec formą stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienia właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

#### 5.1.7. Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu

Mieszanek betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie można jej zrzucić z wysokości większej niż 0.5 m. Dobór metody zagęszczenia, jak i rodzaj wibratorów, uzależniony jest od rodzaju konstrukcji i grubości układanej mieszanki betonowej. Sposób zagęszczania masy betonowej - przy pomocy wibratorów wgłębnych, które należy zanurzyć 10 – 15 cm w warstwie uprzednio ułożonej, pionowo w odstępach 40 – 50 cm. Następną warstwę betonu układać przed rozpoczęciem wiązania warstwy niższej, usuwając wodę z powierzchni warstwy wyższej. Przerwy robocze kończyć taśmami dylatacyjnymi z PVC.

Szalunki nieodkształcalne oraz technologia betonowania i wibrowanie powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Wewnętrzne powierzchnie szalunków powlekać środkami antyadhezyjnymi, dzięki którym ułatwione jest rozszalowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre krawędzie, oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycia środków adhezyjnych. Świeżo wykonany beton należy chronić przed gwałtownym wysychaniem, przed wstrząsami i nadmiernym obciążeniem. Zaleca się bezpośrednio po zakończeniu betonowania przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i zabrudzeniem. Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany z Inspektorem Nadzoru.

#### 5.1.8. Rozbiórka szalunków i rusztowania

Całkowita rozbiórka szalunków i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu.

#### 5.1.9. Beton podkładowy, wyrównawczy i beton ochronny

Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze i betony ochronne winny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem następujących wymagań:

- powierzchnie podkładów pod izolację powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm zaszpachlowane kitem asfaltowym
- podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9Mpa
- styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia >30cm
- szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami z PVC o szerokości minimum 20 cm

#### 5.1.10. Podkładki pod posadzki

Podczas wykonywania podkładów pod posadzki należy:

- uzyskać wytrzymałość na ściskanie > 12
- laboratoryjnie ustalić skład i konsystencje
- stosować szczeliny dylatacyjne i skurczowe
- uzyskać powierzchnie równe i poziome lub ze spadkami, w zależności od potrzeb
- po stwardnieniu - mechanicznie schropować

### **5.2. Warunki szczegółowe realizacji robót betonowych i żelbetowych**

W nowoprojektowanych obiektach należy wykonać fundamenty (stopy, ławy, płyty fundamentowe).

Beton konstrukcyjny cc20/25, C25/30 oraz C30/37 o klasie szczelności W8.

Zbrojenie stalą A-0 (strzemiona) oraz zbrojenie główne ze stali A-IIIIN B500SP (EPSTAL); B500A

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości podano w ST.00.

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania robót**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli jakości podlega wykonanie:

- szalunków
- zbrojenia
- osadzenia elementów ze stali profilowanej, przejść tunelowych i rur dla przejść instalacji technologicznych
- betonowania
- robót zanikających i ulegających zakryciu

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.00. „Wymagania ogólne”. Jednostkami obmiaru

są:

- Mg (t): przygotowania i montażu zbrojenia, obsadzania śrub kotwiących
- mb: obramowania z kątownika, wykonania drabiny stalowej, balustrady stalowej, szczelin dylatacyjnych
- m<sup>2</sup>: dna i ścian komory, podkładu z betonu, warstwy wyrównawczej, izolacji
- m<sup>3</sup>: betonowania dna i ścian, stóp fundamentowych, płyt fundamentowych, ław fundamentowych

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obmiaru Robót Budowlano - Montażowych.

### **8.2. Sprawdzenie jakości wykonanych robót**

Sprawdzenie jakości wykonanych robót obejmuje ocenę:

- prawidłowości położenia budowli w planie
- prawidłowości cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów
- szczelności dla elementów, których szczelność jest wymagana
- jakości betonu pod względem jego zagęszczenia, jednolitości struktury, widocznych wad i uszkodzeń
- gładkości powierzchni - łączna powierzchnia raków i rys nie powinna być większa niż 1% całkowitej powierzchni elementu, stwierdzone raki winny być zaprawione zaprawą cementową, rysy większe od 2 mm zaprawione masą asfaltową
- prawidłowości wykonania montażu zbrojenia

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją i zakresem robót w pkt. 1.4. niniejszej ST w oparciu o odbiór faktycznie zamówionej i wykonanej pracy oraz z oceną jakości użytych materiałów.

### **9.2. Płatności**

Cena ryczałtowa wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe, w tym geodezyjne ustalenie usytuowania obiektów i ich głównych elementów
- obsadzenie dybli, listew, skrzynek pod przejścia instalacji technologicznych
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- wykonanie prefabrykacji elementów zbrojeniowych i stalowych
- wykonanie i demontaż szalunków, rusztowań, stemplowań
- wykonanie robót konstrukcyjnych
- pielęgnacja betonu ułożonego w konstrukcji w zależności od warunków atmosferycznych
- wykonanie dylatacji, warstw ochronnych i podkładowych
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych
- prace porządkowe
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów
  - pobieranie normowych prób betonu, ich przechowywanie w warunkach zbliżonych do betonu ułożonego w konstrukcji i określenie badanej wytrzymałości

## 10. Przepisy związane

### Normy dotyczące deskowań

PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.

### Normy dotyczące betonu

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczania wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczania czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczania stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek cementu.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714.01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714.12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714.13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2001	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-EN 1097-5:2001	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
PN-EN 1097-6:2002	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości.
PN-EN 1367-1:2001	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część1: Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1744-1:2000	Badanie chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
PN-B-06714-34/A1:1997	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714.40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
PN-87/B-06714.43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. BEZ ZMIAN
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.

### Normy dot. stali zbrojeniowej

PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości.
PN-89/H-84023/01	Stal określonego zastosowania. Gatunki.
PN-82/H-93215	Walcówka pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-84/H-9300	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-EN 10002-1+AC1:1998	Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia.
PN-EN ISO 7438:2002	Metale. Próba zginania.
PN-S-10040:1999	Obiekty. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.