M.12.01.03 Stal Zbrojeniowa

* 1. Wstęp
     1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia betonu.

Zakres stosowania SST

* + 1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych ze zbrojeniem betonu elementów obiektów mostowych i obejmują:

* przygotowanie i montaż zbrojenia z prętów o średnicy jak w Dokumentacji Projektowej/ Przedmiarze,
  + 1. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SSt są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i  OST D-M-00. "Wymagania ogólne".

* + 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, OST D-M-00 i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00 "Wymagania ogólne".

* 1. Materiały
     1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST D-M-00 "Wymagania ogólne".

* + 1. Pręty do zbrojenia betonu

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-EN 10080:2007. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. normami.

Do zbrojenia betonu możliwe jest zastosowanie zamiennie gatunków stali (innych niż określono w Dokumentacji Projektowej) zgodnych z odpowiednimi normami PN-EN – po zaakceptowaniu przez Projektanta i uzgodnieniu Inżyniera.

Dostarczona stal musi być oznaczona znakiem CE (ewentualnie budowlanym B).

Odbiór stali na podstawie Świadectwa Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem dopuszczenia ich przez władze administracyjne na podstawie wyników badań wykonanych przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą, zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków niż określono w Dokumentacji Projektowej wymaga zgody Inżyniera oraz Projektanta.

***Wymagania przy odbiorze – dokumenty kontroli:***

**Świadectwo odbioru**

Wytwórca stali winien dołączyć Świadectwo Odbioru atest 3.1 (Badania Hutniczego) wg PN-EN 10204:2006, w którym ma być podane:

* nazwa wytwórcy,
* nazwę odbiorcy
* datę wystawienia świadectwa odbioru,
* gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
* numer wytopu lub numer partii,
* wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
* masa partii,
* rodzaj obróbki cieplnej.

**Cechowanie**

Na przywieszkach metalowych przymocowanych dla każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie dla każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

* znak wytwórcy,
* nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
* identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
* numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
* numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
* numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
* znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
* długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
* numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
* schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
* znak obróbki cieplnej,

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowanie farbą olejną.

W oznaczeniu należy podać:

* nazwę wyrobu,
* średnica nominalna,
* długość prętów,
* znak stali,
* znak obróbki cieplnej,
* numer normy wg której zostały wyprodukowane

**Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Obowiązują następujące dokumenty:

1. stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
2. deklaracja zgodności dostawy – dokument zawierający następujące dane:

* nazwa odbiorcy,
* nazwa zlecenia,
* wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
* wykaz norm i/lub aprobat dla których wystawione są deklaracje zgodności,
* dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
* wykaz świadectw odbioru dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
* unikatowy numer,
* data wystawienia,

1. świadectwa odbioru na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy,
2. dowód dostawy.

**Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

W przypadku stali o nieznanych właściwościach należy wykonać następujące badania:

* sprawdzenie granicy plastyczności wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
* wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 6892-1:2010,
* udarność – w przypadku przewidywanego spawania w niskich temperaturach,

Do badania należy pobrać minimum 5 próbek z każdej partii zgodnie z PN-EN ISO 6892-1:2010. Jakość prętów należy oceniać pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

Dostarczoną na budowę stal, która:

* nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Normą lub Aprobatą techniczną,
* oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
* pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić.

* + 1. Drut montażowy

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0 mm.

Przy średnicach większych niż 12 mm stosować drut wiązałkowy o średnicy.

* + 1. Materiały spawalnicze

Należy stosować elektrody odpowiednie do gatunku stali łączonych prętów zbrojeniowych, po akceptacji Inżyniera.

* + 1. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych.

Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

Nie dopuszcza się stosowanie przekładek dystansowych z drewna, cegły lub prętów stalowych.

.

* 1. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania zbrojenia powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

* giętarki,
* prostowarki,
* nożyce do cięcia prętów
* spawarki,
* wiertnicy lub wiertaki o odpowiedniej mocy do wykonania kotew.
* lekki żuraw samochodowy,
* sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

* 1. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Podczas transportu przestrzegać wymagań BHP.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie.

* 1. Wykonanie robót
     1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w OST D-M-00"Wymagania ogólne".

* + 1. Zakres wykonywanych robót

**5.2.1. Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN‑S‑10042.

Przewożenie stali na budowę powinno odbywać się w sposób zabezpieczający ją od odkształceń i zanieczyszczeń. Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, 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 zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmrażać strumieniem ciepłej wody. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną, należy opalać aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń. Pręty, używane do produkcji zbrojenia, powinny być proste.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm, w przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wyciągarek.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży, Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i normą PN‑S‑10042. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy d ≤ 12 mm.

Pręty o ze stali zwykłej (która nie jest ulepszana cieplnie) średnicy d > 12 mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Dla prętów ze stali ulepszanej cieplnie (np. podczas walcowania) należy opracować technologię gięcia prętów o większych średnicach. Niedopuszczalne jest podgrzewanie prętów z takiej stali.

Wydłużenia prętów [cm] powstałe podczas ich odginania o dany kąt

| Średnica pręta  w mm | Kąt odgięcia | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 45o | 90o | 135o | 180o |
| 6  8  10  12  14  16  20  22  25  28  32 | -  -  0,5  0,5  0,5  0,5  1,0  1,0  1,5  2,0  2,5 | 0,5  1,0  1,0  1,0  1,5  1,5  1,5  2,0  2,5  3,0  3,5 | 0,5  1,0  1,0  1,0  1,5  1,5  2,0  3,0  3,5  4,0  5,0 | 1,0  1,0  1,5  1,5  2,0  2,5  3,0  4,0  4,5  5,0  6,0 |

Minimalne średnice trzpieni używane przy wykonywaniu haków zbrojenia

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Średnica pręta zaginanego [mm] | Stal gładka miękka  Rak = 240  [MPa] | Stal żebrowana | | |
| Rak ≥400  [MPa] | 400 < Rak ≤ 500  [MPa] | Rak > 500  [MPa] |
| d ≤ 10  10 < d ≤ 20  20 < d ≤ 28  d > 28 | do = 3d  do = 4d  do = 5d  - | do = 3d  do = 4d  do = 6d  do = 8d | do = 4d  do = 5d  do = 7d  - | do = 4d  do = 5d  do = 8d  - |

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-I i nie mniejsza niż 10d dla stali A-II. w miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków i odgięć na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN‑S‑10042. 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.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Metoda ta może być szczególnie stosowana w przypadku zastosowania stali klasy AIIIN lub AIII. Należy stosować odpowiednio dostosowaną technologię łączenia prętów z ww. stali przez spawanie, gdyż bez zastosowania specjalnej technologii spawania złącza takie mogą być kruche.

**5.2.2. Montaż zbrojenia**

Zbrojenie przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) lub na prefabrykacie wg naznaczonego rozstawu prętów. Montaż zbrojenia fundamentów (przyczółków) wykonać na podbetonie. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów betonem należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej. Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą dystansów. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile 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 1,0 mm (przy średnicy prętów powyżej 12 mm o średnicy nie mniejszej niż 1,5 mm).

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną. Układ zbrojenia konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Stal wbudowywana w zbrojenie powinna spełniać wymagania punktu 2 i punktu 5.2.1. niniejszej specyfikacji. Stan powierzchni wkładek stalowych ma być zadawalający bezpośrednio przed wbudowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej jak i zastosowanie innego gatunku stali. Zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Rozstaw zbrojenia i średnice powinny być zgodne z PN-S-10042.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,07 m - dla zbrojenia głównego podpór masywnych,

0,055 m - dla strzemion podpór masywnych,

0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,

0,025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

Układanie zbrojenia bezpośrednio na podłożu (deskowaniu) i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym jest niedopuszczalne.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

* czołowe, elektryczne, oporowe,
* nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
* nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
* zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
* zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
* czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
* czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
* czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
* zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż –5ºC.

5.2.2.2. Łączenie prętów na zakład bez spawania.

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042 p.12.8.

Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

* dla prętów żebrowanych 50%,

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2d i niż 20mm.

5.2.2.3. Kotwienie prętów.

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-S-10042 p. 12.6.

Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

* dla prętów żebrowanych ściskanych – 25 d
* dla prętów żebrowanych rozciąganych – 40 d
  1. Kontrola jakości robót
     1. Ogólne warunki kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00"Wymagania ogólne".

Producent powinien prowadzić zakładową kontrolę produkcji - w skrócie ZKP.

Sporządzane i przechowywane przez producenta dokumenty powinny wskazywać, jakie procedury sterowania jakością są stosowane w czasie produkcji i dopuszczania poszczególnych wyrobów i materiałów do obrotu.

Zbrojenie po montażu, bezpośrednio przed zabetonowaniem powinno być skontrolowane i odebrane przez Inżyniera.

* + 1. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania.

Kontrola jakości materiałów polega na sprawdzeniu jakości materiałów na zgodność z Dokumentacją Projektową oraz podanymi poniżej wymaganiami.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo zgodnie z PN-EN 10021:2009 należy sprawdzić

* dostarczone dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu oznakowanie znakiem CE lub B (certyfikaty lub deklaracje zgodności),
* wyniki badań oraz atesty dostarczone przez Producenta,
* zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali
* stan powierzchni prętów
* wymiary przekroju poprzecznego i długości prętów

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami.

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

* średnice i ilość prętów,
* rozstaw prętów,
* rozstaw strzemion,
* odchylenie od przewidzianego projektem nachylenia,
* długość prętów,
* położenie miejsc zakończeń lub odgięć oraz zakotwień prętów,
* wielkość otulin zewnętrznych,
* gatunek stali,
* powiązanie (połączenia) zbrojenia między sobą,
* pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania.

Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywane przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje:

* różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać ± 1,0 cm,
* odchylenie od przewidzianego nachylenia względem poziomu nie powinno przekraczać 3%,
* różnice długości prętów, położenie miejsc kończenia prętów lub odgięć nie mogą przekraczać ± 5,0 cm.
* różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż ± 0,5 cm,
* otuliny zewnętrzne powinny być utrzymane w granicach wymagań projektowych z tolerancją dodatnią 0,5 cm,
* liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% wszystkich skrzyżowań (25% na jednym pręcie),

Wykrycie w wykonanym elemencie ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów

* 1. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00"Wymagania ogólne".

Jednostką obmiaru robót jest 1 t wykonanego zbrojenia,

* 1. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00"Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji z punktu 6 dały wyniki pozytywne.

* 1. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w OST D-M-00"Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest obmiar. Cena obmiarowa obejmuje wszystkie czynności opisane w niniejszej Specyfikacji, Dokumentacji Technicznej oraz zgodnie z Warunkami Kontraktu. Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie robót podstawowych oraz wszystkich robót towarzyszących, wynikających z warunków realizacyjnych.

Cena jednostki obmiarowej wykonania 1 t zbrojenia betonu stalą obejmuje m.in.:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* zakup, transport i składowanie materiałów,
* oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
* wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
* montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego lub spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
* oczyszczenie terenu robót,
* usunięcie niepotrzebnych materiałów poza Plac Budowy,
* wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
  1. Przepisy związane

PN‑S‑10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

PN‑H‑84023/01:1989 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-H-84023/06:1989 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. [PN-H-84023-06:1989/Az1:1996]

PN‑H‑93000:1984 Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty wykonane na gorąco.

PN‑H‑93220:2006 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu - Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN ISO 6892-1:2010 Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze pokojowej

PN-EN 10020:2003 Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10021:2009 Ogólne techniczne warunki dostaw stali i wyrobów stalowych.

PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy

PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych

PN-EN 10080:2007 Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999

PN-EN ISO 7438:2006 Metale Próba zginania.

PN-EN ISO 15630-1:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu

PN-EN ISO 15630-2:2011 Stal do zbrojenia i sprężania betonu - Metody badań - Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU i GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

Oraz wszelkie aktualizacje i zmiany powyższych przepisów.