

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## M.12.01.00

### STAL ZBROJENIOWA

#### SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	
2. MATERIAŁY .....	
3. SPRZĘT .....	
4. TRANSPORT .....	
5. WYKONANIE ROBÓT .....	
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	
7. OBMIAR ROBÓT .....	
8. ODBIÓR ROBÓT .....	
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. PRZEDMIOT STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zbrojeniem stalą zwykłą przy realizacji inwestycji budowa cmentarza komunalnego „Wrocław – Oporów” we Wrocławiu..

##### 1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

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

##### 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą:

- przygotowania zbrojenia;
- montażu zbrojenia;
- kontrolą jakości robót i materiałów.

##### 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami stosowanymi lub użytymi w ST DM-00.00.00.

##### 1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania podano w ST DM-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 2. MATERIAŁY

Przy wykonywaniu robót objętych niniejszą specyfikacją stosuje się następujące klasy i gatunki stali zbrojeniowej wg PN-89/-84023/06:

- A I – stal okrągła gładka;
- A II, A III, A IIIN – stal okrągła zębrowana;
- drut montażowy.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy,

- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215; PN-91/S-10041; PN EN 10080-2005 (U); PN-H 93220-2006; PN-B 03264-2002; PN EN 1992-1-1:2005 (U) – Eurocode 2
- numer wytopu lub numer partii;
- wyniki przeprowadzonych badań i skład chemiczny;
- masa partii;
- rodzaj obróbki cieplnej.  
Przewieszki metalowe przymocowane do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (2 dla każdej wiązki) muszą zawierać następujące informacje:
- znak wytwórcy;
- średnicę nominalną;
- znak stali;
- numer wytopu lub numer partii;
- znak obróbki cieplnej.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane pod warunkiem dopuszczenia do obrotu na rynku polskim i pisemnej zgody Inżyniera. Zmiana średnicy użytego zbrojenia wymaga również pisemnej zgody Inżyniera.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać drutu stalowego o średnicy nie mniejszej niż 1,0mm przy średnicach większych niż 12mm stosować należy drut wiązałkowy o średnicy 1,5mm. Do łączenia zbrojenia przez spawanie należy stosować elektrody odpowiednie do gatunków łączonej stali. Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe należy mocować do prętów zbrojeniowych. Nie dopuszcza się stosowania przekładek z drewna, cegły lub prętów stalowych.

### 3. SPRZĘT

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP.

### 4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, aby uniknąć trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM 00.00.00.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

#### 5.1. WYKONANIE ZBROJENIA

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinno odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042. Stal przywieziona na budowę nie powinna być zdeformowana i zanieczyszczona. Na budowie winna być tak magazynowana i składowana aby nie była narażona na zwiłgocenie i zanieczyszczenie. Pręty ze stali dostarczonej w zwojach, lub pręty nie spełniające warunku prostoliniowości należy wyprostować w prościarkach. Łączenie prętów należy wykonać zgodnie z wymogami PN-91/S-10042. Do zgrzewania lub spawania prętów mogą być dopuszczeni spawacze z uprawnieniami.

Zaleca się stosowanie elektrod EB150. Celem zachowania otuliny zgodnej z dokumentacją należy stosować betonowe lub plastikowe podkładki dystansowe. należy unikać przedłużenia prętów nośnych poprzez łączenie ich na zakład w jednym przekroju. Dopuszczalny procent takich połączeń wynosi 25% prętów nośnych.

##### Czyszczenie prętów

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania. Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażona na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokryta łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez inwestora.

**Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prościarek i wciągarek.

**Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym. Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka powinna być nie mniejsza niż 5d dla stali A-I. W miejscach zagięć i załamów 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 (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

**5.2. MONTAŻ ZBROJENIA**

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042). Wymaga się następującej klasy stali: A-III (PN-91/S-1004, PN-89/M-84023/06).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

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

W konstrukcje można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zablokowanej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonecznej wody, stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadawalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego jak w projekcie i normie PN-91/S-10042.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym. Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic wyłącznie w podporach.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych – każde skrzyżowanie;
- w pozostałych rzędach – co drugie w szachownicę.

**6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi robót ulegających zakryciu.

Kontrola zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania, powinna być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Inżynier powinien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z dokumentacją projektową i odpowiednimi normami.

**Dopuszczalne tolerancje:**

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3%. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion styki spawania mogą się znajdować na jednym przecie. Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby. Różnica w wymiarach oczek siatki nie więcej niż  $\pm 3$  mm. Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać  $\pm 25$  mm. Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm. Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać  $\pm 20$  mm.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów cięcia, gięcia i rozmieszczenia prętów:

Cięcie prętów (L-długość prętów)	$L < 6,0$ m $L > 6,0$ m	$w = 20$ mm $w = 30$ mm
-------------------------------------	----------------------------	----------------------------

Odgięcia prętów	$L < 0,5m$	10mm
	$0,5m < L < 1,5m$	15mm
	$L > 1,5m$	20mm
Usytuowanie prętów - otulenie zmniejsz. wym. w stosunku do wymagań		$< 5mm$
- odchylenie plusowe (h - grubość elementu)	$h < 0,5mm$	10mm
	$0,5 < h < 1,5m$	15mm
	$h > 1,5m$	20mm
- odstęp między sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0,05$	5mm
	$a < 0,20$	10mm
	$a < 0,40$	20mm
	$a > 0,40$	30mm
- odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbr. (b - całk. grub. lub szer. elementu)	$b < 0,25m$	10mm
	$b < 0,50m$	15mm
	$b < 1,5m$	20mm
	$b > 1,5m$	30mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1kg. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST DM 00.00.00.

Roboty objęte niniejszą ST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Odbioru zbrojenia dokonuje Inżynier przed przystąpieniem do betonowania wpisem do dziennika budowy.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej specyfikacji, zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów w poszczególnych przekrojach, rozstawu strzemion, wykonaniu haków, złączy i długości zakotwień prętów oraz możliwości dobrego otulenia prętów betonem.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1kg. Cena obejmuje zakup i dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane „na styk” lub na zakład oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych, oceny wizualnej oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-91/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
- PN-H84023-06-1989/Az1:1996 Stal określonego zastosowania-Stal do zbrojenia betonu-Gatunki
- PN-ISO6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu-Pręty gładkie.
- PN-ISO6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu-Pręty zebrowane
- PN-89/H-84023/06. Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- PN-77/S-10040. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- PN EN 1992-1-1:2005 (U) – Eurocode 2 – Stal do zbrojenia betonu.
- PN EN 10080-2007 Stal do zbrojenia betonu-Spawalna stal zbrojeniowa-Postanowienia ogólne