

M-12.01.00. STAL ZBROJENIOWA - WYMAGANIA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

remont wiaduktu nad torami kolejowymi w ciągu ul. Krasickiego
w Gdańsku

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia we wszystkich elementach konstrukcji mostowych i obejmują:

- ♦ przygotowanie zbrojenia i montaż zbrojenia
- ♦ kontrolę jakości robót i materiałów

1.4. Określenia podstawowe

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy od 6 do 40 mm.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-89/H-84023/06. Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.2. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali:

- (A I) St3SX-b
- (A II) 18G2-b
- (A III N) BSt 500S

3. SPRZĘT

Prace zbrojarskie winny być wykonywane specjalistycznymi urządzeniami stanowiącymi wyposażenie zbrojarni. Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inspektora.

4. TRANSPORT

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie zbrojenia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Zbrojenie należy ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM-00.00.00. *Wymagania ogólne*.

5.2. Przygotowanie zbrojenia**5.2.1. Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania pkt. 5.3.1. 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 narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami stalowymi ręcznie, mechanicznie lub poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem ciepłej wody.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora.

5.2.2. Prostowanie prętów

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

W przypadku większych odchyłek stal zbrojeniową należy prostować.

5.2.3. 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 10 mm. Cięcia prętów przeprowadza się przy użyciu nożyc mechanicznych.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć

Tabela 1 - Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt

Średnica pręta mm	Kąt odchylenia			
	45	90	135	180
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
28	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,5	5,0	6,0

5.2.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów d_o wg. PN-91/S-10042

Tabela 2 - Minimalne średnice odgięcia i zagięcia prętów d_o (d_o - średnica pręta)

Średnica pręta zagananego mm	Stal gładka $R_a = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_a < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_a < 500 \text{ MPa}$	$R_a > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi $10d$. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d < 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ 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 klasy A-I
- $10d$ dla stali klasy A-II

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciom ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$.

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.3. Montaż zbrojenia

5.3.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10024).

Wymaga się następujących klas stali:

- A-0 - dla elementów drugorzędnych, nie konstrukcyjnych
- A-I i A-II (PN-91/S-10041, PN-89/M-84023/06) dla elementów nośnych.

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 konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami zabłoconej i oblodzonej stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w Dokumentacji Projektowej oraz zastosowanie innego gatunku stali: zmiany te wymagają zgody pisemnej Inspektora.

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

- ♦ 0,07 m dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych
- ♦ 0,055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych
- ♦ 0,05 m dla prętów głównych lekkich podpór i pali
- ♦ 0,03 m dla zbrojenia głównego dźwigarów
- ♦ 0,025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów

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.

5.3.2. Montaż zbrojenia

5.3.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania

Zaleca się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- ♦ nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- ♦ nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym
- ♦ zakładowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym
- ♦ zakładowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym

5.3.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.3.2.3. Skrzyżowania prętów

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm. W szkielecie zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM-00.00.00. Wymagania ogólne pkt. 6.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia podaje tabela Nr 3.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- ♦ dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3 %
- ♦ różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- ♦ dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm
- ♦ liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przecie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym przecie
- ♦ różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +50 mm
- ♦ różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 20 mm.

Tabela 3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczania zbrojenia

Parametr	Zakresy tolerancji	Dop. Odchyłka
Cięcia prętów (L - długość wg. projektu)	dla $L < 6,0$ m dla $L > 6,0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L < 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu) b) odchylenie dodatnie (h - całkowita grubość elementu) c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) a - odległość projektowana pomiędzy powierzchniami przyległych prętów d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego b - całkowita grubość lub szerokość elementu	 dla $h < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < h < 1,5$ m dla $h > 1,5$ m a $< 0,05$ m a $< 0,20$ m a $< 0,40$ m a $> 0,40$ m b $< 0,25$ m b $< 0,50$ m b $< 1,50$ m b $> 1,50$ m	 < 5 mm 10 mm 15 mm 20 mm 5 mm 10 mm 20 mm 30 mm 10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. OBMIAR

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM-.00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7

Jednostką obmiaru jest kg lub tona.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM-.00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania płatności podano w SST DM-.00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9

Płatność - za ilość kg lub tona wykonanego i wbudowanego zbrojenia, przy uwzględnieniu oceny jakości robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.