

**SST - 06**  
**Konstrukcje metalowe**

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYM SST .....</b>	<b>3</b>
1.1	KONSTRUKCJE STALOWE .....	3
1.1.1	Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; St3SX; St3SY wg PN-EN 10025:2002.....	3
1.1.2	Kształtowniki zimno gięte .....	3
1.1.3	Własności mechaniczne i technologiczne elementów.....	3
1.2	ŁĄCZNIKI .....	4
1.2.1	Materiały do spawania .....	4
1.2.2	Śruby .....	4
1.3	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI .....	4
<b>2</b>	<b>SPRZĘT.....</b>	<b>5</b>
2.1	SPRZĘT DO TRANSPORTU I MONTAŻU KONSTRUKCJI .....	5
2.2	SPRZĘT DO ROBÓT SPAWALNIACH.....	5
2.3	SPRZĘT DO POŁĄCZEŃ NA ŚRUBY .....	5
<b>3</b>	<b>ŚRODKI TRANSPORTU .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>5</b>
4.1	CIĘCIE .....	5
4.2	PROSTOWANIE I GIĘCIE.....	5
4.3	SKŁADANIE ZESPOŁÓW .....	5
4.3.1	Połączenia spawane.....	6
4.3.2	Połączenia na śruby .....	7
4.4	MONTAŻ KONSTRUKCJI .....	7
4.5	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE .....	7
<b>5</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>9</b>

## 1 Zakres robót objętych niniejszymi SST

Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą wykonania i odbioru konstrukcji stalowych, a w szczególności obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.

Całość konstrukcji stalowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg kategorii korozyjności C1 na przewidywany okres trwałości 15 lat.

### 1.1 Konstrukcje stalowe

Do konstrukcji stalowych stosować:

#### 1.1.1 Wyroby walcowane gotowe ze stali klasy 1 w gatunkach St3S; St3SX; St3SY wg PN-EN 10025:2002

- Dwuteowniki wg PN-EN 10024:1998 -dopuszczalna krzywizna do 1.5 mm/m.
- Ceowniki wg PN-EN 10279:2003 - dopuszczalna krzywizna 1.5 mm/m.
- Kątowniki wg PN-EN 10056-2:1998 i w PN-EN 10056-1:2000 - krzywizna ramion nie powinna przekraczać 1 mm/m.
- Blachy
  - Blachy uniwersalne wg PN-H/92203:1994 - tolerancje wymiarowe wg normy
  - Blachy grube wg PN-80/H-92200 - tolerancje wymiarowe wg normy
  - Blacha żebrowana wg PN-73/H-92127- tolerancje wymiarowe wg normy
- Bednarka wg PN-76/H-92325- tolerancje wymiarowe wg normy
- Pręty okrągłe wg PN-75/H-93200/00- tolerancje wymiarowe wg normy

#### 1.1.2 Kształtowniki zimno gięte

Wykonanie ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości StOS, St3SX, St3Sy. Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

#### 1.1.3 Własności mechaniczne i technologiczne elementów

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 10025:2002

- Wady powierzchniowe - powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań.
- Na powierzchniach czołowych niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne gołym okiem.
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne, jeżeli:

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który powinien być zaopatrzony każdy element lub partia materiału. Atest powinien zawierać:

- znak wytwórcy
- profil
- gatunek stali
- numer wyrobu lub partii
- znak obróbki cieplnej

Cechowanie materiałów wywalcowane na profilach lub na przywieszkach metalowych.

Odbiór konstrukcji na budowie winien być dokonany na podstawie protokołu ostatecznego odbioru konstrukcji w wytwórni wraz z oświadczeniem wytwórni, że usterki w czasie odbiorów międzyoperacyjnych zostały usunięte.

Cechowanie elementów farbą na elemencie.

## **1.2 Łączniki**

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

### **1.2.1 Materiały do spawania**

Do spawania konstrukcji ze stali zwykłej stosuje się spawanie elektryczne przy użyciu elektrod otulonych EA-146 wg PN-91/M-69430. Zastępczo można stosować elektrody ER-346 lub ER-546.

Elektrody EA-146 są to elektrody grubo otulone przeznaczone do spawania konstrukcji stalowych narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Elektrody powinny mieć:

- zaświadczenie jakości,
- spełniać wymagania norm przedmiotowych,
- opakowanie, przechowywanie i transport winny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i wymaganiami producenta.

### **1.2.2 Śruby**

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

- śruby z łbem sześciokątnym wg PN-EN-ISO 4014:2002 średniodokładne klasy:
  - dla średnic 8-16 mm - 4.8-II
  - dla średnic powyżej 16 mm - 5.6-II
  - stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998
  - tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997
  - własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997
- śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P
- nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034:2002
  - własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 - częściowo zast. PN-EN 20898-2:1998
- podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003
- podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-79/M-82009
- podkładki klinowe do ceowników wg PN-79/M-82018

Wszystkie łączniki winny być cechowane: śruby i nakrętki wywalcowane cechy na główkach.

## **1.3 Składowanie materiałów i konstrukcji**

Konstrukcje i materiały dostarczone na budowę powinny być wyładowywane żurawiami. Do wyładunku mniejszych elementów można użyć wciągarek lub wciągników. Elementy ciężkie, długie i wiotkie należy przenosić za pomocą zawiesi i usztywnić dla zabezpieczenia przed odkształceniem. Elementy układać w sposób umożliwiający odczytanie znakowania. Elementy do scalania powinny być w miarę możliwości składowane w sąsiedztwie miejsca przeznaczonego do scalania.

Na miejscu składowania należy rejestrować konstrukcje niezwłocznie po ich nadejściu, segregować i układać na wyznaczonym miejscu, oczyszczać i naprawiać powstałe w czasie transportu ewentualne uszkodzenia samej konstrukcji jak i jej powłoki antykorozyjnej.

Konstrukcję należy układać w pozycji poziomej na podkładkach drewnianych z bali lub desek na wyrównanej do poziomu ziemi w odległości 2.0 do 3.0 m od siebie. Elementy, które po wbudowaniu zajmują położenie pionowe składować w tym samym położeniu.

Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

Łączniki (śruby, nakrętki, podkładki) składować w magazynie w skrzynkach lub beczkach.

## 2 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w SST 000 - Wymagania Ogólne punkt 3.

### 2.1 Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać żurawi, wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń. Wszelkie urządzenia dźwigowe, zawiesia i trawersy podlegające przepisom o dozorze technicznym powinny być dostarczone wraz z aktualnymi dokumentami uprawniającymi do ich eksploatacji.

### 2.2 Sprzęt do robót spawalniczych

Stosowany sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną.

Spadki napięcia prądu zasilającego nie powinny być większe jak 10%.

Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamkniętych pomieszczeniach.
- stanowisko robocze powinno być urządzone zgodnie z przepisami bhp i przeciwpożarowymi, zabezpieczone od wpływów atmosferycznych, oświetlone z dostateczną wentylacją;
- stanowisko robocze powinno być odebrane przez Inżyniera.

### 2.3 Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

## 3 Środki transportu

Wymagania Ogólne dotyczące środków transportu podano w SST 000 - Wymagania Ogólne punkt 4.

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

## 4 Wykonanie Robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania Robót podano w SST 000 Wymagania Ogólne punkt 5.

### 4.1 Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziórów, żuźla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

### 4.2 Prostowanie i gięcie

Podczas prostowania i gięcia powinny być przestrzegane ograniczenia dotyczące granicznych temperatur oraz promieni prostowania i gięcia.

W wyniku tych zabiegów w odkształconym obszarze nie powinny wystąpić rysy i pęknięcia.

### 4.3 Składanie zespołów

Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją, co najmniej w miejscach, które po montażu będą nie dostępne. Stosowane metody i przyrządy powinny zagwarantować dotrzymanie wymagań dokładności zespołów i wykonania połączeń według załączonej tabeli.

Rodzaj odchyłki	Element konstrukcji	Dopuszczalna odchyłka
-----------------	---------------------	-----------------------

Nieprostoliniowość	Pręty, blachownice, słupy, części ram	0,001 długości lecz nie więcej jak 10 mm
Skręcenie pręta	-	0,002 długości lecz nie więcej niż 10 mm
Odchyłki płaskości pólek, ścianek średników	-	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m
Wymiary średnika	-	Do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Wygięcie średnika	-	0,003 wysokości
Przesunięcie średnika	-	0,006 wysokości

Długość elementu		
Wymiar nominalny	Dopuszczalna odchyłka wymiaru (mm)	
	Przyłączeniowy	Swobodny
Do 500	0,5	2,5
500-1000	1,0	2,5
1000-2000	1,5	2,5
2000-4000	2,0	4,0
4000-8000	3,0	6,0
8000-16000	5,0	10,0
16000-32000	8,0	16,0

#### **4.3.1 Połączenia spawane**

Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadziżn widocznych gołym okiem.

Kąt ukosowania, położenie i wielkość progu, wymiary rowka oraz dopuszczalne odchyłki przyjmuje się według właściwych norm spawalniczych.

Szczelinę między elementami o nieukosowanych brzegach stosować nie większą od 1,5 mm.

##### Wykonanie spoin

Rzeczywista grubość spoin może być większa od nominalnej

- o 20%, a tylko miejscowo dopuszcza się grubość mniejszą:
- o 5 % - dla spoin czołowych
- o 10% - dla pozostałych

Dopuszcza się miejscowe podtopienia oraz wady lica i grani, jeśli wady te mieszczą się w granicach grubości spoiny. Niedopuszczalne są pęknięcia, braki przetopu, kraterzy i nawisy lica.

Wymagania dodatkowe takie jak:

- obróbka spoin
- przetopienie grani
- wymaganą technologię spawania

może zalecić Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

##### Zalecenia technologiczne:

- spoiny szczepne powinny być wykonane tymi samymi elektrodami, co spoiny konstrukcyjne
- wady zewnętrzne spoin można naprawić uzupełniającym spawaniem, natomiast pęknięcia, nadmierną ospowatość, braki przetopu, pęcherze należy usunąć przez szlifowanie spoin i ponowne ich wykonanie.

#### 4.3.2 Połączenia na śruby

- długość śruby powinna być taka aby można było stosować możliwie najmniejszą liczbę podkładek, przy zachowaniu warunku, że gwint nie powinien wchodzić w otwór głębiej jak na dwa zwoje.
- nakrętka i łeb śruby powinny bezpośrednio lub przez podkładkę dokładnie przylegać do łączonych powierzchni.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru.
- śruba w otworze nie powinna przesuwac się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym.

#### 4.4 Montaż konstrukcji

Montaż należy prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną i przy udziale środków, które zapewnią osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności, układu geometrycznego i wymiarów konstrukcji. Kolejne elementy mogą być montowane po wyregulowaniu i zapewnieniu stateczności elementów uprzednio zmontowanych. Połączenia wykonywać wg punktu 5.4.

Przed przystąpieniem do prac montażowych:

- sprawdzić stan fundamentów, kompletność i stan śrub fundamentowych oraz reperów wytyczających osie i linie odniesieni;
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi przy czym odchyłki nie powinny przekraczać wartości:

Posadowienie słupa	Dopuszczalne odchyłki mm	
	Rzędna fundamentu	Rozstaw śrub
Na powierzchni betonu	Do 2,0	Do 5,0
Na podlewce	Do 10,0	

#### Montaż

Przed przystąpieniem do montażu należy naprawić uszkodzenia elementów powstałe podczas transportu i składowania.

Dopuszczalne odchyłki ustawienia geometrycznego konstrukcji

L.p.	Rodzaj odchyłki	Dopuszczalna odchyłka
1	Odchylenie osi słupa względem osi teoret.	5mm
2	Odchylenie osi słupa	Do pionu 15 mm
3	Strzałka wygięcia słupa	$h/750$ lecz nie więcej niż 15 mm
4	Wygięcie belki lub wiażara	$l/750$ lecz nie więcej niż 15 mm
5	Odchyłka strzałki montażowej	0,2 projektowanej

#### 4.5 Zabezpieczenie antykorozyjne

Prefabrykaty konstrukcji stalowych obiektów z powłoką antykorozyjną systemową z farb epoksydowych chemooodpornych lub zabezpieczone zgodnie z WWiORB 5.1 „Powłoki antykorozyjne”.

#### 5 Kontrola jakości

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w SST 000 - Wymagania Ogólne pkt 6.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5. Roboty podlegają odbiorowi.

Kontrolę jakości konstrukcji stalowych należy prowadzić wg PN-B-06200:2002 rozdział 9 uwzględnieniem następującego zakresu kontroli:

- kontrola materiałów i wyrobów, w tym
  - wyrobów hutniczych, lin, drutów i materiałów dodatkowych,
  - łączników mechanicznych
- kontrola wykonania obróbki części, w tym

- kontrola jakości cięcia termicznego,
- kontrola jakości wykonania miejscowego utwardzenia,
- kontrola kształtu otworów,
- kontrola złączy spawanych, obejmująca:
  - ocenę przed spawaniem i podczas spawania,
  - ocenę po wykonaniu spawania,

Każde połączenie spawane powinno podlegać kontroli – co najmniej badaniom wizualnym. Rodzaj i zakres wymaganych badań nieniszczących w stosunku do określonych elementów i połączeń oraz kryteria ich odbioru Wykonawca powinien określić w dokumentacji projektowej z uwzględnieniem wymagań podanych w tablicy numer 19 i załącznika B normy PN-B-06200:2002. W toku wykonywania prac Inżynier może polecić wykonanie dodatkowych badań połączeń spawanych.

- sprawdzenie wymiarów elementów i ich zgodności z wymaganiami punktu 4.7 normy PN-B-06200:2002
- kontrola wykonania połączeń na łączniki mechaniczne:
  - ocena połączeń śrubowych niesprężanych,
  - ocena połączeń śrubowych sprężanych,
  - ocena połączeń na śruby pasowane i sworznie,
  - ocena połączeń na nity.

Badanie sposobu dokręcenia śrub wykonać zgodnie z załącznikiem C.1 do normy PN-B-06200:2002. W połączeniach śrubowych sprężanych, w przypadku stwierdzenia niezgodności w wykonaniu powierzchni ciernych należy wykonać badanie współczynnika tarcia zgodnie z załącznikiem C.2 normy j.w.

- ocena wykonania zabezpieczenia powierzchni, w tym:
  - ocena przygotowania powierzchni,
  - ocena jakości pokrycia metalowego:
    - ocena wyglądu,
    - ocena grubości wg PN-EN 22063,
    - ocena przyczepności (w uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak Inżynier)
  - ocenę jakości pokrycia organicznego:
    - ocena wyglądu,
    - ocena grubości wg PN-EN ISO 2808,
    - w uzasadnionych przypadkach, gdy poleci tak inżynier ocena przyczepności wg PN-EN ISO 2409 (metoda siatki nacięć) lub PN-EN 24624 (metoda odrywowa);
- ocena montażu konstrukcji obejmująca:
  - kontrolne pomiary geodezyjne przed rozpoczęciem montażu, podczas montażu i po jego ukończeniu,
  - stan podpór oraz śrub fundamentowych i ich usytuowanie,
  - zgodność metody montażu z projektem montażu i spełnienie wymagań bezpieczeństwa pracy,
  - stan elementów konstrukcji przed montażem i po zmontowaniu,
  - wykonanie i kompletność połączeń,
  - wykonanie powłok ochronnych,
  - naprawy elementów konstrukcji

## **6 Odbiór Robót**

Ogólne wymagania w zakresie Odbioru Robót podano w SST 000 - Wymagania Ogólne pkt 7.



Wszystkie roboty objęte niniejszymi WWIORB podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

## **7 Przepisy związane**

PN-B-06200:2002	Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-91/M-69430	Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne badania i wymagania.
PN-75/M-69703	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-B-02361:1999	Pochylenia połaci dachowych
PN-B-03207:2002	Konstrukcje stalowe. Konstrukcje z kształtowników i blach profilowanych na zimno. Projektowanie i wykonanie.
PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie i wykonanie.
PN-EN 719:1999	Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność
PN-EN 10024:1998	Dwuteowniki stalowe z pochyloną wewnętrzną powierzchnią stopek walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-EN 10279:2003	Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej Tolerancje kształtu i wymiarów
PN-H-92203:1994	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-73/H-92127	Blachy stalowe żeberkowe
PN-76/H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
PN-75/H-93200.00	Walcówka i pręty stalowe okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych Warunki techniczne dostawy
PN -EN-ISO 4014:2002	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 26157-3:1998	Części złączne. Nieciągłości powierzchni. Śruby, wkręty i śruby dwustronne specjalnego stosowania
PN-EN 20898-7:1997	Własności mechaniczne części złącznych. Próba skręcania i minimalne momenty skręcające dla śrub i wkrętów o średnicach znamionowych od 1 mm do 10 mm.
PN-72/M-85061	Śruby fundamentowe
PN-82/M-82054.20	Śruby, wkręty i nakrętki. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C.
PN-79/M-82009	Podkładki klinowe do dwuteowników.
PN-79/M-82018	Podkładki klinowe do ceowników.