

SST 06
Konstrukcje metalowe

SPIS TREŚCI

1	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH NINIEJSZYMI SST	3
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	3
1.2.1	Materiały do spawania	4
1.2.2	Śruby.....	4
1.3	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW I KONSTRUKCJI	4
2	SPRZĘT	4
2.1	SPRZĘT DO TRANSPORTU I MONTAŻU KONSTRUKCJI	5
2.2	SPRZĘT DO ROBÓT SPAWALNIACH.....	5
2.3	SPRZĘT DO POŁĄCZEŃ NA ŚRUBY	5
3	ŚRODKI TRANSPORTU	5
4	WYKONANIE ROBÓT	5
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
5	KONTROLA JAKOŚCI.....	7
6	ODBIÓR ROBÓT	8
7	PRZEPISY ZWIĄZANE	9

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 zawalcowania, 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 wyladowywane żurawiami. Do wyladunku 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 półek, ścianek	-	2 mm na dowolnym odcinku 1000 m

średników		
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)	
	Przylączeniowy	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 uzupełniając 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 przesuwać 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 wiazara	$l/750$ 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 chemoodpornych 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 ciecienia 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 naciąg) lub PN-EN 24624 (metoda odrywania);
 - 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.