zał. nr 7

28840000-2	Wyroby stalowe do materiałów konstrukcyjnych
28847000-1	Materiały stalowe

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA KONSTRUKCJE STALOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych- **wiata stalowa na stanowiska rowerowe**. Konstrukcja stalowa bez ścianek bocznych pokryta płytami z poliwęglanu jednokomorowego. **Konstrukcja jako gotowa wiata winna być odporna na podmuchy wiatru, dewastację, opady śniegu, korozję elementów oraz winna być stabilna na próby ręcznego przewrócenia lub powalenia całości i poszczególnych jej elementów składowych.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót wymienionych w SST

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż konstrukcji stalowych, występujących w obiekcie przetargowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

2.1. Kształtowniki stalowe zimnogięte ocynkowane płomieniowo (ogniowo) 50 x 50 x 2 oraz 30 x 50 x 2. Konstrukcja spawana spoiną pachwinową lub skręcana śrubami ocynkowanymi dostosowanymi do mocowania danej konstrukcji. Słupki spawane do stalowych marek ocynkowanych płomieniowo ze wszystkich stron. Mocowanie za pomocą śrub poprzez marki stalowe do stabilnego podłoża lub punktowo do stóp szklankowych posadowionych do głębokości 1,2 m pod poziomem terenu. Konstrukcja ramowa według rysunku poglądowego będącego załącznikiem do postępowania o udzielenie zamówienia publicznego. Dach jednospadowy w kierunku tyłu wiaty. Podłoże wewnątrz wiaty rowerowej z kostki brukowej na podsypce piaskowej.

Cynkowanie konstrukcji – płomieniowo (ogniowo) do pracy w warunkach zewnętrznych atmosferycznych.

Do parametrów określających właściwości stali jako materiału należą charakterystyki fizyczne, mechaniczne i technologiczne.

Właściwości fizyczne stali

- gęstość $\rho = 7850$ kg/m3
- współczynnik liniowej rozszerzalności $\alpha_T = 0{,}000012$oC-1
- współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda = 58$ W/mK
- **współczynnik Poissona** $\nu = 0{,}30$

Właściwości mechaniczne i technologiczne stali

Są to parametry charakteryzujące przydatność stali w gospodarce. Ich wielkość uzależniona jest od składu stopu i obróbki. Podane poniżej wartości są charakterystyczne dla stali stosowanych w budownictwie.

- Wytrzymałość na rozciąganie określana wielkością naprężenia wywołanego w przekroju próbki przez siłę powodującą jej zerwanie. Badane są także inne parametry określające naprężenia w próbkach stali, takie jak wytrzymałość na ściskanie, zginanie, ścinanie i skręcenie. Podczas **badania próbki stali na zerwanie** określane są także:
    - naprężenie rozrywające, czyli rzeczywista wartość naprężenia w miejscu przewężenia rozciąganej próbki bezpośrednio przed jej zerwaniem (jest to wartość siły powodującej zerwanie w odniesieniu do przekroju zerwanej próbki w jej najwęższym miejscu);
    - wydłużenie względne, czyli procentowy przyrost długości zerwanej próbki w stosunku do jej początkowej długości,
    - przewężenie względne, czyli procentowe zmniejszenie powierzchni przekroju poprzecznego zerwanej próbki w miejscu zerwania do jej przekroju pierwotnego.
- Sprężystość rozumiana jako zdolność materiału do odzyskiwania pierwotnej postaci po zaprzestaniu działania na niego sił powodujących **odkształcenie**. W zakresie naprężeń sprężystych obowiązuje **prawo Hooke'a**. Sprężystość materiału określa:
    - współczynnik sprężystości podłużnej (**moduł Younga**) E, który dla stali ma wartość w granicach od 205 do 210 GPa (**Gigapaskali**)
    - współczynnik sprężystości poprzecznej G (**moduł Kirchhoffa**), który dla stali ma wartość 80GPa
- Plastyczność, czyli zdolność materiału do zachowania postaci odkształconej na skutek naprężeń od obciążeń po zaprzestaniu ich działania. Są to odkształcenia trwałe, które powstają po przekroczeniu wartości tzw. granicy plastyczności, po przekroczeniu której następuje znaczny przyrost wydłużenia rozciąganej próbki, nawet bez wzrostu a często przy spadku wartości siły rozciągającej. Umownie przyjmuje się granicę plastyczności dla wartości naprężenia, przy którym trwałe wydłużenie próbki wynosi 0,2%.
- Ciągliwość - zdolność materiału pozwalająca na zachowanie jego właściwości podczas obróbki polegającej na jego tłoczeniu, zginaniu lub prostowaniu itp. Właściwość ta wykorzystywana jest podczas produkcji wyrobów (np. blach trapezowych, ościeżnic itp.).
- Udarowość, czyli odporność na obciążenia dynamiczne.
- Twardość, czyli zdolność przeciwstawienia się materiału przy próbie wciskania przemiotów twardszych. Twardość stali związana jest z zawartością węgla, manganu, chromu itp.
- Spawalność, to cecha stali pozwalająca na wykonanie trwałych połączeń przez **spawanie**
- Odporność na działanie środowiska:
    - odporność na działanie podwyższonych i niskich temperatur
    - odporność na działanie czynników powodujących korozję chemiczną i atmosferyczną

Stal konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia – stal konstrukcyjna do wykonywania konstrukcji oraz części maszyn i urządzeń ogólnego przeznaczenia, wszędzie tam, gdzie jej charakterystyki są wystarczające dla spełnienia funkcji Stali ogólnego przeznaczenia nie poddaje się **obróbce cieplnej**. Według **Polskiej Normy** PN-XX/H-84020 stale konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia oznacza się: skrótem **StnS**, gdzie n to **liczba naturalna** z zakresu 0 do 7 kodująca sobą zawartość węgla. Litera **S** na końcu symbolu może być zastąpiona przez inna literę oznaczającą:

V – ograniczoną zawartość węgla
W – ograniczoną zawartość węgla, fosforu i siarki

X - stal nieuspokojoną [1]
Y – stal półuspokojoną [1]
Przykładowe stale ogólnego przeznaczenia:

- **St7** – stal o zawartości ok. 0.55% węgla
- **St4VX** – stal nieuspokojona, o zawartości maksymalnie 0.22% węgla, o ograniczonej zawartości fosforu i krzemu
- **St0S** – stal uspokojona o zawartości węgla maksymalnie 0.23%.

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

2.1.1. Kształtowniki zimnogięte.

Wykonywane są jako zamknięte (rury kwadratowe i okrągłe). Produkuje się je ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości St0S, St3SX, St3SY. Długości fabrykacyjne od 2 do 6 m przy zwiększonej dokładności wykonania.

2.1.2. Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie atestu, w który ma 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.

2.1.5. 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.

2.2. Łączniki

Jako łączniki występują: połączenia spawane oraz połączenia na śruby.

2.2.1. 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.

2.2.2. Śruby

Do konstrukcji stalowych stosuje się:

(1) 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

a) stan powierzchni wg PN-EN 26157-3:1998

b) tolerancje wg PN-EN 20898-7:1997

c) własności mechaniczne wg PN-EN 20898-7:1997.

(2) śruby fundamentowe wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P

(3) nakrętki sześciokątne wg PN-EN-ISO 4034;2002

d) własności mechaniczne wg PN-82/M-82054/09 – częściowo zast. PN-EN 20898-2:1998

(4) podkładki okrągłe zgrubne wg PN-ISO 7091:2003

(5) podkładki klinowe do dwuteowników wg PN-79/M-82009

(6) podkładki klinowe do ceowników wg PN-79/M-82018

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

2.3. Składowanie materiałów i konstrukcji

(1) 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.

(2) Elektrody składować w magazynie w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczone przed zawilgoceniem.

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

2.4. Badania na budowie

2.4.1. Każda partia materiału dostarczona na budowę przed jej wbudowaniem musi uzyskać akceptacje Inżyniera.

2.4.2. Każda konstrukcja dostarczona na budowę podlega odbiorowi pod względem:

- jakości materiałów, spoin, otworów na śruby,
- zgodności z projektem,
- zgodności z atestem wytwórni
- jakości wykonania z uwzględnieniem dopuszczalnych tolerancji.
- jakości powłok antykorozyjnych.

Odbiór konstrukcji oraz ewentualne zalecenia co do sposobu naprawy powstałych uszkodzeń w czasie transportu potwierdza Inżynier wpisem do dziennika budowy.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do transportu i montażu konstrukcji

Do transportu i montażu konstrukcji należy używać wciągarek, dźwigników, podnośników i innych urządzeń.

3.2. Sprzęt do robót spawalniczych

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

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

g) Eksploatacja sprzętu powinna być zgodna z instrukcją.

h) Stanowiska spawalnicze powinny być odpowiednio urządzone:

- spawarki powinny stać na izolującym podwyższeniu i być zabezpieczone od wpływów atmosferycznych
- sprzęt pomocniczy powinien być przechowywany w zamykanych 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.

3.3. Sprzęt do połączeń na śruby

Do scalania elementów należy stosować dowolny sprzęt.

4. Transport

Elementy konstrukcyjne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Podczas transportu materiały i elementy konstrukcji powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami lub utratą stateczności.

Sposób składowania wg punktu 2.3.

5. Wykonanie robót

5.1. Cięcie

Brzegi po cięciu powinny być czyste, bez naderwań, gradu i zadziorów, żużla, nacieków i rozprysków metalu po cięciu.

Miejscowe nierówności zaleca się wyszlifować.

5.2. 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.

5.3. Składanie zespołów

5.3.1. Części do składania powinny być czyste oraz zabezpieczone przed korozją co najmniej w miejscach, które po montażu będą niedostępne. 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,	–	2 mm na dowolnym

ścianek środników		odcinku 1000 m
Wymiary przekroju	–	do 0,01 wymiaru lecz nie więcej niż 5 mm
Przesunięcie środnika	–	0,006 wysokości
Wygięcie środnika	–	0,003 wysokości

5.3.2. Połączenia spawane

(1) Brzegi do spawania wraz z przyległymi pasami szerokości 15 mm powinny być oczyszczone z rdzy, farby i zanieczyszczeń oraz nie powinny wykazywać rozwarstwień i rzadzizn 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.

(2) 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, kratery i nawisy lica.

(3) Wymagania dodatkowe takie jak:

-obróbka spoin

-przetopienie grani

-wymaganą technologię spawania może zalecić Inżynier wpisem do dziennika budowy.

(4) Zalecenia technologiczne

-spoiny sczepne 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.

5.3.7. 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.

5.5. Montaż konstrukcji

5.5.1. 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.

Zabezpieczenia antykorozyjne wg punktu 2.2.3.

5.5.2. Przed przystąpieniem do prac montażowych należy:

- sprawdzić stan podłoża, kompletność i stan śrub oraz reperów wytyczających osie i linie odniesienia rzędnych obiektu.
- porównać wyniki pomiarów z wymiarami projektowymi

5.5.3. Montaż

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

6. Kontrola jakości robót

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z projektem oraz wymaganiami podanymi w punkcie 5. Ponadto należy dostarczyć świadectwa i atesty na zastosowaną stal, grubość warstwy cynku oraz rodzaj poliwęglanu na pokrycie.

Roboty podlegają odbiorowi.

7. Obmiar robót

Jednostkami obmiaru są – komplet gotowej konstrukcji

8. Odbiór robót

Wszystkie roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. Podstawa płatności

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w SIWZ.

Cena obejmuje wszystkie czynności wymienione w SST.

10. 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.