

M – 23.52.13. Prostowanie elementów przęsła stalowego

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z prostowaniem elementów przęseł stalowych.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z prostowaniem mechanicznym (na zimno) elementów przęseł stalowych.

W tablicy 1 podano warunki graniczne decydujące o tym, czy dany element konstrukcji przęsła należy wyprostować, czy można dopuścić pozostawienie go bez prostowania.

Za pomocą prostowania mogą być usuwane wybrzuszenia powierzchni blach, wygięcia, skrzywienia, skręcenia. Do prostowania nie nadają się elementy z dużymi odkształceniami w postaci ostrych przegięć lub skręceń pod dużym kątem. Pojęcie dużego odkształcenia należy określić indywidualnie dla każdego elementu, uwzględniając jego charakterystykę i znaczenie dla konstrukcji przęsła. Orientacyjnie można przyjąć następujące granice tych odkształceń:

- w elementach wygiętych: wygięcie o promieniu mniejszym niż 15 grubości elementu (grubością elementu jest: w blachach - ich grubość, w dwuteownikach i ceownikach - wysokość przekroju albo jego szerokość, w kątownikach - szerokość półki),
- w elementach skręconych: kąt między początkowym i końcowym położeniem jednej z krawędzi elementu większy niż 10° na długości równej 5-krotnej wysokości przekroju,
- w elementach jednocześnie wygiętych i skręconych: wygięcie o promieniu 1,5 razy większym niż w przypadku elementów wygiętych, a skręcenie - o kąt 1,5 raza mniejszy niż w przypadku elementów skręconych.

Nie można prostować elementów z rysami, pęknięciami, nacięciami, naderwaniami oraz wyraźnymi wgniotami. Prostowania nie należy stosować również w tych fragmentach konstrukcji mostowych, które są poddawane zwiększonym oddziaływaniom dynamicznym, jak np. pomoście

Tablica 1. Rozmiary deformacji elementów nie wymagające prostowania [2]

Lp.	Opis deformacji	Warunki graniczne umożliwiające zaniechanie prostowania
Blachownice		
1.	Płynne wygięcie w strefie ściskanej	strzałka wygięcia do 1/1000 rozpiętości długości cięciwy wygięcia
2.	Płynne wygięcie w strefie rozciąganej	do 1/500 długości cięciwy wygięcia
3.	Pogięcie krawędzi blach poziomych pasów w części poza kątownikami (tzw. daszkowanie)	gdy $f \leq s$ to wymiaru a nie rozgranicza się: gdy $a \leq B/4$ to wymiaru a nie ogranicza się: gdy $a > B/4$ lub $f > s$ to pogięcie należy prostować (s - łączna grubość blach poziomych, a - wartość wygięcia, B - szerokość pasa liczona od środka do krawędzi)
4.	Wybrzuszenie środka (bez pęknięć) w strefie ściskanej	gdy średnica wybrzuszenia jest mniejsza od 0,2 wysokości przekroju i ma strzałkę nie większą niż grubość środka
5.	Wybrzuszenie środka (bez pęknięć) w strefie rozciąganej	gdy średnica wybrzuszenia jest mniejsza od 0,1 wysokości przekroju i ma strzałkę nie większą niż grubość środka
Kratownice		
6.	Wygięcie elementów ściskanych	do 1/1000 wolnej długości
7.	Wygięcie elementów rozciąganych	do 1/500 wolnej długości
8.	Skręcenie przekrojów drugorzędnych elementów dźwigarów głównych lub stężeń, z zachowaniem warunków podanych w wierszach 6 i 7	gdy kąt skręcenia w elementach rozciąganych jest $< 1^\circ$, a w ściskanych $< 0,5^\circ$, na każdy metr długości elementu
9.	Pogięcie krawędzi blach przekroju elementu w części znajdującej się poza kątownikami	patrz wiersz 3

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, właściwymi normami oraz określeniami podanymi w cytowanym piśmiennictwie technicznym.

1.4.1. Prostowanie mechaniczne - proces likwidowania deformacji elementu metalowego za pomocą wywierania sił zewnętrznych.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Materiały potrzebne do prostowania elementów

Do prostowania potrzebne są liny stalowe, stalowe belki usztywniające i oporowe, podkładki drewniane. Gabaryty i parametry wytrzymałościowe materiałów powinny zostać określone w projekcie technologicznym naprawy.

2.2.2. Materiały do naprawy powłok malarskich

Do renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego w miejscach wykonanych napraw należy stosować zestawy powłok malarskich posiadające aktualne aprobaty techniczne IBDiM.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały malarskie należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach, w sposób zgodny z zaleceniami producentów.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.3.

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do wprowadzania sił zewnętrznych należy stosować:

- wciągniki ręczne łańcuchowe z przekładnią zębatą,
- dźwigniki zębatkowe korbowe,
- wciągarki kołowe,
- ciągniki szczękowe,
- siłowniki hydrauliczne, śrubowe i ślimakowe,
- klucze-dźwignie,
- zaciski kabłąkowe,
- ściągi, śruby rzymskie,
- młoty kowalskie.

Szczegółowy wykaz sprzętu powinien zostać podany w projekcie technologicznym naprawy.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Inne wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.5.

5.2. Przygotowanie robót

Przystąpienie do wykonania robót naprawczych musi być poprzedzone analizą przyczyn powstania uszkodzenia i usunięciem tych przyczyn (prace nie objęte niniejszą SST).

Przed przystąpieniem do usuwania pęknięcia Wykonawca wykona szczegółową inwentaryzację uszkodzenia, projekt technologiczny naprawy i przedmiar robót, które przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Projekt technologiczny naprawy powinien obejmować:

- wymagania dotyczące ewentualnego stosowania konstrukcji odcciążającej (nie objęte niniejszą SST),
- określenie metody prostowania,
- zestawienie potrzebnego sprzętu i materiałów,
- kolejność wykonania prac (ewentualny demontaż elementu na czas prostowania),
- projekt zabezpieczenia antykorozyjnego w miejscu wykonania prac naprawczych – wg SST 23.51.01.
- projekt organizacji ruchu na obiekcie na czas wykonania robót.

W ramach prac przygotowawczych należy wykonać niezbędne rusztowania i pomosty robocze.

5.3. Opis wykonania robót

5.3.1. Prostowanie elementów

Niewielkie wygięcia i lokalne deformacje, np. wygięcia półek kątowników, ceowników i mniejszych dwuteowników należy usuwać prostymi narzędziami: kluczami - dźwigniami, młotami kowalskimi, klamrami. Szerokość uchwytu klucza - dźwigni dostosowana powinna być do wymiarów prostowanej półki. Za pomocą dwóch takich kluczy-dźwigni można usuwać niewielkie skręcenia elementów. Większe skrzywienia i wygięcia prętów można naprawić za pomocą siłownika lub zacisków śrubowych. Jeżeli elementy pocięte są w różnych kierunkach i trudno jest rozmieścić odpowiednie urządzenia do ich prostowania to wtedy taki element należy wymontować z konstrukcji i wyprostować na miejscu lub w warsztacie. Na jego miejsce trzeba wstawić konstrukcję prowizoryczną, zapewniającą geometryczną niezmienną ustroju. Wszelkie roboty polegające na wymontowaniu elementu i wstawieniu konstrukcji prowizorycznej, muszą mieć

opracowaną dokumentację techniczną. Wyjęcie jednego pręta z układu wiatrownicowego lub tężnika poprzecznego można wykonać bez wbudowywania pręta zastępczego. Dotyczy to również usuwania lub naprawy przewiązek lub elementów łączących części składowe prętów dźwigarów głównych. Przekroje złożone można prostować bez ich demontażu, gdy wszystkie kształtowniki pocięte są w jednym kierunku i mają jednakowe odkształcenia. W przeciwnym razie każdy profil trzeba prostować oddzielnie.

Jeśli element prostowany ma podwójną krzywiznę w jednej płaszczyźnie to prostowanie takiego profilu polega najpierw na poprawie krzywizny w jednym kierunku a następnie w drugim.

Podczas prostowania dźwigarów blachownicowych kolejność czynności powinna być odwrotna w stosunku do przebiegu jego deformowania. Prostowanie należy rozpoczynać od elementów odległych od punktu uderzenia (np. stężenia poprzeczne i wiatrownice). Następnie należy przejść do likwidowania deformacji środka, a na końcu pasa dolnego.

Podczas wykonywania zabiegu prostowania, w miejscach oparcia siłowników, stempli lub zamocowań urządzeń naciagowych mogą pojawić się wgniecenia. Na obszarze tych wgnieceń występuje koncentracja naprężeń, prowadząca do powstania zgniotu materiału, a w następstwie do utraty możliwości dalszych odkształceń plastycznych w materiale. W celu zmniejszenia lokalnych naprężeń docisku, powierzchnie kontaktowe stempli powinny być zaokrąglone i możliwie duże. Jeśli tłoki siłowników lub stemple mają zbyt małą powierzchnię, to między nimi a prostowanym elementem powinna być dana przekładka rozkładająca wywieraną siłę na większą powierzchnię.

5.3.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Po wykonaniu naprawy elementu, należy odnowić na nim powłokę antykorozyjną. Prace należy wykonać kierując się zasadami podanymi w SST 23.52.01.

5.4. Warunki wykonania robót

Prostowanie mechaniczne elementów można wykonywać przy temperaturze powietrza powyżej + 5°C. Prace malarskie można wykonywać, jeżeli temperatura powietrza jest nie niższa niż 5°C, a temperatura malowanego elementu jest co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy. Wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 80 %.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami projektu technologii robót.

Kontrola materiałów do wykonania powłok malarskich polega na przedstawieniu przez Wykonawcę deklaracji zgodności z wymaganiami aprobaty technicznej. Należy także sprawdzić datę przydatności do stosowania, warunki przechowywania i stan opakowań.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola robót w czasie prostowania elementów obejmuje zgodność przebiegu prac z założeniami projektu technologicznego. W czasie prac należy na bieżąco kontrolować zachowanie się prostowanego elementu i elementów sąsiednich.

Po zakończeniu procesu prostowania, elementy należy skontrolować pod kątem pojawienia się pęknięć elementów lub spoin, obłuzowań łączników.

Zasady kontroli robót malarskich podano w SST 23.52.01.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 kg wyprostowanego elementu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w SST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” p.9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowań,
- wykonanie prostowania elementu,
- odtworzenie powłoki malarskiej uszkodzonej podczas wykonania robót,
- usunięcie zanieczyszczeń i odpadów poza pas drogowy.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-8915-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- [2] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 6.10. Prostowanie mechaniczne elementów. GDDP, Warszawa 1994.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63.

