

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

M – 23.00.00. USTROJE NOŚNE

M – 23.52.00. Przesła stalowe

M – 23.52.09. Wymiana nitów w przesłach stalowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zastąpieniem uszkodzonych nitów śrubami sprężającymi lub pasowanymi.

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 zastąpieniem uszkodzonych nitów śrubami sprężającymi lub pasowanymi. Zakres robót obejmuje:

- zlokalizowanie i inwentaryzację uszkodzonych nitów,
- usunięcie uszkodzonych nitów,
- rozwiercenie otworów,
- instalację śrub sprężających lub pasowanych z ewentualnym zastosowaniem kompozycji klejowej,
- zabezpieczenie antykorozyjne.

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. Śruba sprężająca – śruba wysokiej wytrzymałości stosowana do wywołania wzajemnego docisku łączonych elementów.

1.4.2. Śruba pasowana – śruba średniej lub wysokiej wytrzymałości o średnicy trzpienia równej średnicy otworu.

1.4.3. Połączenie nitowane-sprężone – połączenie nitowane, w którym uszkodzone nity zastąpiono śrubami sprężającymi.

1.4.4. Połączenie nitowane-śrubowe – połączenie nitowane, w którym uszkodzone nity zastąpiono śrubami pasowanymi.

1.4.5. Połączenie nitowano-klejowo-sprężone – połączenie nitowano-sprężone, które przed sprężeniem zainiektowano kompozycją klejową.

1.4.6. Połączenie nitowano-klejowo-śrubowe – połączenie nitowano-śrubowe, które przed pasowaniem śrub zainiektowano kompozycją klejową.

1.4.7. Kompozycja klejowa – klej żywiczny z dodatkami ciekłymi i utwardzaczem.

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. Śruby sprężające

Należy stosować śruby sprężające klasy 10.9 lub 12.9 wg PN-82/M-82054/03 [1]. Klasa właściwości mechanicznych nakrętek powinna wynosić odpowiednio 10 lub 12. Zaleca się stosowanie śrub z gwintem metrycznym M20 i M24, klasy 10.9.

2.2.2. Śruby pasowane

Należy stosować śruby klasy nie niższej niż 5.6 wg PN-82/M-82054/03 [1] i nakrętki klasy nie niższej niż 5.

2.2.3. Kompozycja klejowa

Należy stosować kompozycje klejowe na bazie żywic epoksydowych, posiadające aktualne aprobaty techniczne IBDiM. Przykładowy zestaw materiałów do wykonania kompozycji klejowej: klej żywiczny Epidian 51 lub 57, utwardzacz Z-1.

2.2.4. Powłoki malarskie

Do renowacji zabezpieczenia antykorozyjnego w miejscach wykonanych napraw należy stosować zestawy powłok malarskich posiadające aktualne aprobaty techniczne IBDiM i spełniających wymagania SST 23.52.01.

2.3. Przechowywanie materiałów

Materiały powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach zamkniętych. Materiały malarskie należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, 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

Przygotowanie powierzchni stali należy wykonać stosując następujący sprzęt:

- piaskownica, śrutownica lub zestaw do czyszczenia wodą pod wysokim ciśnieniem,
- skrobaki, szczotki stalowe, szlifierki elektryczne, pilniki ręczne.

Do usuwania uszkodzonych nitów należy stosować:

- przecinaki ręczne lub pneumatyczne,
- przebijaki,
- młoty kowalskie.

Rozwiercenie otworów na śruby należy wykonać wiertarką ręczną o napędzie elektrycznym lub pneumatycznym.

Sprężanie śrub należy wykonać cechowanym kluczem dynamometrycznym.

Inny sprzęt, potrzebny do wykonania wymienionych robót to: zestaw kluczy widłowych i nasadowych, zestaw do iniekcji kompozycji klejowej, młotek dziobak, punktak, przecinak.

Do nanoszenia powłok malarskich należy stosować pędzle malarskie z naturalnego włosia.

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, zanieczyszczeniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

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

Przed przystąpieniem do naprawy Wykonawca wykona szczegółową inwentaryzację uszkodzonych nitów i na jej podstawie sporządzi projekt technologiczny ich wymiany oraz przedmiar robót.

Projekt technologii robót powinien zawierać:

- wymagania dotyczące ewentualnego stosowania konstrukcji odcciążającej (nie objęte niniejszą SST),
- kolejność wymiany nitów,
- sposób usuwania uszkodzonych nitów,
- dobór średnicy i klasy wytrzymałościowej śrub oraz wartość momentu dokręcenia,
- dobór rodzaju klucza dynamometrycznego,

- recepturę przygotowania i sposób iniekcji kompozycji klejowej,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni stali w miejscu wykonanych robót naprawczych,
- projekt organizacji ruchu na czas wykonania robót.

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

Projekt oraz przedmiar Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

5.3. Warunki wyboru rodzaju łączników zastępujących nity

Wybór odpowiedniego rodzaju łącznika zastępującego uszkodzony nit zależy od:

- liczby wadliwych nitów przeznaczonych do wymiany,
- rodzaju elementów łączonych (elementy główne lub drugorzędne),
- stanu powierzchni kontaktowych połączeń,
- dostępności połączenia (warunki geometryczne),
- możliwości ograniczenia bądź zamknięcia ruchu na obiekcie.

W przypadku, gdy liczba nitów podlegających wymianie w połączeniu jest nie większa od 1/5 liczby wszystkich łączników w połączeniu, wadliwe nity można zastąpić śrubami pasowanymi (połączenie nitowano-śrubowe) lub śrubami sprężającymi (połączenie nitowano-sprężone). Warunkiem koniecznym do zastosowania połączeń nitowano-śrubowych, a zwłaszcza połączeń nitowano-sprężonych jest dobry stan powierzchni kontaktowych - po rozwierceniu otworu styk kontaktowy nie powinien się rdzawo zarysować. Powierzchnia otworu powinna sprawiać wrażenie materiału monolitycznego, ewentualnie na styku powinien zaznaczyć się ślad mini.

Jeżeli na styku blach w otworze zaznaczają się rdzawe zarysowania, wówczas między blachami połączenia należy wykonać iniekcję kompozycją klejową i w otworach umieścić śruby sprężające (połączenie nitowano-klejowo-sprężone) lub śruby pasowane (połączenie nitowano-klejowo-śrubowe).

Podejmując decyzję co do wyboru między połączeniami sprężonymi lub śrubowymi należy brać pod uwagę możliwości techniczne dokręcania śrub oraz koszty samych śrub i przygotowania otworów. Możliwości techniczne dokręcania śrub wiążą się z dostępnością do nich, ponieważ zastosowanie kluczy dynamometrycznych wymaga odpowiedniej przestrzeni. Śruby pasowane wymuszają bardzo dokładne rozwiercanie otworów, co może okazać się pracochłonne i uciążliwe.

Jeżeli nity o określonych średnicach zastępowane są śrubami o średnicach jak w tabelicy 1, to naprawione połączenie będzie mieć nośność nie mniejszą od nośności połączenia pierwotnego. Należy jedynie sprawdzić wytrzymałość obliczeniową elementów konstrukcyjnych, przyjmując zmniejszenie przekroju netto spowodowane rozwierceniem otworów pod śruby pasowane.

Tablica 1. Średnice śrub pasowanych i sprężających dostosowane do średnic otworów nitowych [5]

Średnica śruby [mm]	Średnica otworu nitowego [mm]						
	18	20	22	24	27	30	36
pasowanej	20	22	24	27	30	32	38
sprężającej	16	20	20	24	24	27	30

5.4. Opis wykonania robót

5.4.1. Usunięcie uszkodzonych nitów

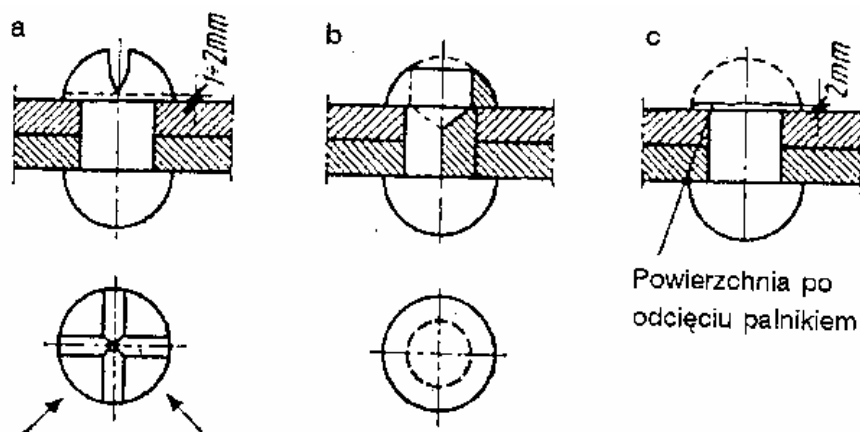
W przypadku wymiany pojedynczych nitów zalecane jest rozwieranie ich trzpieni lub odcięcie główki palnikiem (rys.1), a następnie ostrożne wybicie trzpienia przebijakiem. Powierzchnia ścięcia główki palnikiem powinna wystawać 1,5-2,0 mm nad powierzchnię blachy lub kształtownika. Ze względu na zagrożenie uszkodzenia blach, odcinanie główki palnikiem mogą wykonywać tylko doświadczeni spawacze. Trzpieni nitów nie wolno wypalać. Ścinanie główek nitów bezpośrednio przecinakami grozi uszkodzeniem lub nawet poluzowaniem innych, dobrych nitów.

Jednocześnie, bez specjalnych zabiegów konstrukcyjnych, można usunąć jeden nit.

5.4.2. Przygotowanie otworów

Po usunięciu nitów przeznaczonych do wymiany należy sprawdzić stan styku powierzchni kontaktowych. W tym celu można posłużyć się skrobakiem ślusarskim lub pilnikiem okrągłym, ewentualnie szlifierką z małym walcowatym kamieniem. Narzędziami tymi usuwa się z powierzchni bocznej otworu, przede wszystkim w strefie styku blach zanieczyszczenia, patynę, ewentualne pozostałości farb.

Należy również skontrolować czy otwór nie jest zukosowany, zowalizowany i czy nie wystąpiło wzajemne przesunięcie łączonych blach. Jeżeli tak, to otwór należy rozwiercić na większy wymiar. Rozwiercanie wykonuje się ręcznymi wiertarkami z wiertłami stożkowymi, w celu zachowania osiowości położenia wiertła. Nie wolno wyrównywać powierzchni otworu nitu ani jego poszerzenia za pomocą przebijaków.



Rys. 1. Sposoby przygotowania nitu do usunięcia przez: a) nacięcie główki, b) wywiercenie otworu w główce, c) ścięcie główki palnikiem gazowym [6]

5.4.3. Połączenie nitowano-sprężone i nitowano-śrubowe

Jeżeli oczyszczony i odsłonięty styk łączonych blach w otworze nie ujawnia rdzawych zarysowań lub nalotów, to można przystąpić do instalacji śrub sprężających lub pasowanych o średnicach wg tablicy 1. Wciśnięcie lub wbicie śruby pasowanej należy wykonać przez drewnianą podkładkę.

Miedzy zewnetrznymi powierzchniami blach polaczenia a flbem i nakretka śruby musze znajdowac sie podkladki.

Sprezenie śruby nalezy wykonac kluczem dynamometrycznym, rozpoczynac od śrub najblizszych srodkowi polaczenia stosujac moment dokrecenia o wartosci do $0,80 M_s$, gdzie M_s – wartosc koncowa momentu dokrecenia śruby podana w projekcie technologicznym. Po wstepnym dokreceniu wszystkich śrub nalezy wykonac ich doprezenie do pelnej wartosci momentu dokrecenia, zachowujac kolejnosc jak przy wstepnym sprezeniu.

5.4.4. Polaczenia z uzyciem kompozycji klejowej

Jeżeli po usunieciu nitów i sprawdzeniu styków powierzchni kontaktowych laczonych blach w otworze (wg pkt. 5.4.2) widoczne beda slady korozji, to wtedy przestrzenie miedzy laczonymi blachami nalezy zainiektowac kompozycja klejowa.

Wtlaczenie iniektu w szczeliny moze odbywac sie grawitacyjnie, badz poprzez cisnienie sprezonego powietrza. Przed rozpoczeciem iniektowania nalezy zamknac, z zachowaniem odpowietrzenia, wyloty szczelin w celu uniemozliwienia wycieku kompozycji klejowej. Wtryskiwanie przy uzyciu dlugiej igly nalezy rozpoczynac od najnizej polozonych warstw.

Można stosowac rowniez technike próżniowa. Przez jeden otwór wypompowuje sie wtedy powietrze, po czym otwór jest blokowany trójnikiem. Do jednego wlotu podlaczany jest zbiornik z kompozycja iniekcja. Po otwarciu drugiego wlotu trójnika kompozycja wpływa do kanału w wyniku podcisnienia. Po pewnym czasie zabieg nalezy powtorzyc, gdyz nastepuje osiadanie iniektu i moge powstawac pustki, mimo poczatkowego wypeelnienia. Po wtlaczeniu kazdej porcji kompozycji, cale urzadzenie iniekcyjne musi byc wymyte w rozpuszczalniku w celu zabezpieczenia przed stwardnieniem pozostalosci, co groziloby calkowitym zniszczeniem urzadzenia.

Po zainiektowaniu szczelin w otwory wkladamy śruby sprezajace lub pasowane, a proces dokrecania przebiega jak w pkt. 5.4.3.

5.4.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Polaczenie omowione w pkt. 5.4.3 i 5.4.4 nalezy zabezpieczyc z zewnatrz przed wnikaniem wody do wszystkich styków blach oraz styków miedzy podkladkami i nakretkami lub flbami śrub. Zabezpieczenie antykorozyjne nalezy wykonac zgodnie z zasadami podanymi w SST 23.52.01. Kolor warstwy nawierzchniowej nalezy dopasowac do kolorystyki obiektu.

5.4. Warunki wykonania robót

Prace można wykonywac, jeżeli temperatura powietrza jest nie nizsza niz 5°C , a wilgotnosc powietrza nie powinna przekraczac 80 %. Dodatkowo, podczas nakladania powlok malarskich temperatura malowanego elementu powinna byc co najmniej o 3°C wyzsza od temperatury punktu rosy.

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 śrub polega na sprawdzeniu cechowania, znajdującego się na łbie śruby.

Kontrola zapraw klejowych polega na sprawdzeniu zgodności ich przygotowania z recepturą roboczą.

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

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- sprawdzenie stanu otworów po usunięciu nitów,
- sprawdzenie momentów dokręcenia śrub,
- sprawdzenie jakości powłok malarskich – wg SST 23.52.01.

Wykonawca powinien prowadzić dokumentację prac, w której odnotowuje kolejność wymienianych nitów, wartości momentów dokręcenia śrub oraz ewentualną iniekcję kompozycji klejowej.

Sprawdzenie momentu dokręcenia należy wykonać w min 1/5 liczby śrub, lecz nie mniej niż w 4 śrubach. Sprawdzenie polega na odkręceniu nakrętki o 1/6 obrotu i odczytaniu wartości momentu M_{min} , dokręceniu nakrętki do położenia pierwotnego i odczytaniu wartości M_{max} . Naciąg śruby jest właściwy, jeżeli spełnione są warunki:

$$M_{min} \geq 0,95 M_s \text{ oraz } M_{max} \leq 1,05 M_s$$

Jeżeli w połączeniu chociaż jedna śruba nie spełnia w/w warunków, należy skontrolować wszystkie śruby. Do sprawdzenia naciągu śrub należy stosować inny klucz dynamometryczny, niż do montażu.

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 sztuka wymienionego nita.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru robót

L.p.	Numer SST Podstawa wyceny	Nazwa elementu robót	Jednostka	Ilość jednostek
	23.52.09.	Wymiana nitów w przęsłach stalowych	szt	
1.	Cennik IPB	Wykonanie projektu technologicznego wymiany nitów		
2.	KSNR 2 / 1402	Montaż i demontaż rusztowania stacjonarnego	m ²	
3.	KSNR 2 / 1403	Montaż i demontaż rusztowania podwieszonego	m ²	

4.	KNR 4-06 / 0103	Usunięcie uszkodzonych nitów (rozwiercenie trzpienia)	szt.	
5.	KNR 2-33 / 0304	Montaż śrub z iniekcją zaprawy klejowej (dodatkowo uwzględnić koszt kompozycji klejowej)	szt.	
6.	KNR 0-25 / 0202	Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego	m ²	

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

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- stan otworów po usuniętych nitach,
- sprężenie śrub,
- wykonanie kolejnych warstw powłok malarskich.

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,
- usunięcie uszkodzonych nitów,
- montaż i sprężenie śrub z ewentualnym zastosowaniem kompozycji klejowej,
- wykonanie kompletnej powłoki antykorozyjnej,
- uprzątnięcie placu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy,
- wykonanie badań przewidzianych w SST.

10. PIŚMIENNICTWO I PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-M-82054/03 Śruby, wkręty, nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
- [2] PN-M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym
- [3] PN-S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

- [4] PN-S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
- [5] Zalecenia w sprawie stosowania połączeń niejednorodnych do naprawy i budowy mostów stalowych. Informacje i instrukcje, zeszyt 41. IBDiM, Warszawa 1993.
- [6] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 6.4. Naprawa połączeń. GDDP, Warszawa 1995.
- [7] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 6.5. Usuwanie pęknięć materiału stalowego. GDDP, Warszawa 1995.
- [8] 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.