

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-10.04.03

ROBOTY ZWIĄZANE Z WYKONANIEM NAWIERZCHNI TORÓW TRAMWAJOWYCH

<i>D - 10.04.03</i>	<i>Roboty związane z wykonaniem nawierzchni torów tramwajowych</i>
---------------------	--

606

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem torowiska tramwajowego dla zadania „Rozbudowa ul. Chodkiewicza na odcinku od ul. Gdańskiej do ul. Wyszyńskiego w Bydgoszczy”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i umowy przy zlecaniu oraz realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torowej w tym:

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla drogowa – obiekt budowlany nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę, tor tramwajowy), albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

1.4.2. Tor tramwajowy - zespół dwóch równoległych toków szynowych stanowiących, łącznie z innymi elementami, konstrukcję przystosowaną do kierowania kołami taboru i przenoszenia obciążeń tego taboru na podbudowę

1.4.3. Torowisko - część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów szynowych

1.4.4. Szyna - stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół przekazywanie ich na podkłady, podpory lub podbudowę

1.4.5. Szyna rowkowa - odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w profil U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię

1.4.6. Toki szynowe - połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze

1.4.7. Konstrukcja toru - układ elementów i warstw nawierzchni, podbudowy i zabudowy toru wraz ze sposobem ich połączenia

1.4.8. Zabudowa toru - zespół warstw wypełniających przestrzeń między szynami np. nawierzchnią trawiastą lub nawierzchnią jezdnią dla pojazdów kołowych, przyjmujących obciążenie od tych pojazdów i przekazujących na podbudowę toru.

1.4.9. Nawierzchnia toru – zespół elementów służących do przejmowania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i ich przekazywania na podbudowę toru, zapewniający utrzymanie szerokości toru oraz geometrii w planie i w profilu zgodnej z Dokumentacją Projektową.

1.4.11. Podbudowa toru - część torowiska tramwajowego stanowiąca podparcie stalowej konstrukcji toru tramwajowego układana bezpośrednio na podsypce

1.4.12. Podsypka - warstwa materiału skalnego o określonych właściwościach fizycznych i mechanicznych układana bezpośrednio na podtorzu lub na warstwie filtracyjnej, na której jest posadowiona podbudowa toru

1.4.13. Warstwa filtracyjna - warstwa materiału swobodnie filtrującego i przepuszczającego wodę z podsypki na dno rowka drenażowego, układana bezpośrednio na podtorzu ziemnym lub w szczególnych przypadkach na budowli stanowiącej podtorze

1.4.14. Odwodnienie toru – urządzenia umożliwiające odprowadzenie wód opadowych z torów

1.4.15. Podtorze - ziemna podstawa torowiska tramwajowego w postaci, nasypu, przekopu, wykopu

1.4.16. Szerokość toru - odległość między krawędziami tocznymi szyn, mierzona prostopadłe do osi toru tramwajowego w ustalonej i zależnej od typu szyny odległości poniżej powierzchni tocznej główek szyn

1.4.17. Przechyłka toru - różnica wysokościowego położenia toków szynowych : - na łuku pomierzonego w punktach przecięcia promienia łuku kołowego z tymi tokami będąca funkcją wielkości promienia łuku kołowego, na prostej- różnica wysokościowego położenia toków szynowych pomierzonego w punktach przecięcia toków szynowych z prostą prostopadłą do osi toru.

1.4.18. Niweleta toru - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru

1.4.19. Promień łuku toru – promień łuku poziomego opisanego na punktach załomu osi toru

1.4.20. Podleń pod elementami podparcia szyny- wypełnienie przestrzeni między elementami podparcia szyny (podkłady żebrowe, blachy podzwrotnikowe i pod krzyżownicami) a podbudową toru materiałem o odpowiednich właściwościach

1.4.21. Masa zalewowa- masa o odpowiednich właściwościach służąca do wypełniania szczelin między szyną a nawierzchnią drogową.

1.4.22. Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi tor.

1.4.23 Rozjazd jednotorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.

1.4.24 Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory, składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.

1.4.25. Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd w którym od każdego z torów linii dwutorowej odgałęzia się po jednym innym torze; składa się z dwu zwrotnic i sześciu krzyżownic.

1.4.26. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny - rozjazd w którym od jednego z torów linii dwutorowej odgałęzia się jeden inny tor i przecina tor sąsiedni; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.

1.4.27. Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd w którym od każdego z torów linii dwutorowej odgałęziają się po dwa inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.

1.4.28. Krzyżownica - część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.

1.4.29. Zwrotnica - część rozjazdu, która umożliwia przejazd kół pojazdu szynowego z szyn toru zasadniczego na szyny toru zwrotnego.

1.4.30. Szyny łączące - elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.

1.4.31. Styk przediglicowy - miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.

1.4.32. Skrzyżowanie torów - przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor, składa się z czterech krzyżownic.

1.4.33 Urządzenia wyrównawcze (styki dylatacyjne) – urządzenie wbudowane w obydwie tory szynowe stanowiące dylatacje w miejscach spodziewanych przemieszczeń liniowych szyn (np. nad łożyskami obiektów mostowych, w miejscach spodziewanych wydłużeń termicznych szyn.)

1.4.34 Skrzynki odwadniające- urządzenia wbudowane w tor w celu odebrania z powierzchni zabudowy toru wód powierzchniowych i wprowadzenia w system odwodnienia.

1.4.35 Okładziny elastomerowe szyn- otulające szynę wibroizolacyjne profile i taśmy podszynowe z granulatu gumowego spajanego żywicą, przyklejane za pomocą jednoskładnikowego kleju poliuretanowego

1. 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST. „Wymagania ogólne”

2. MATERIAŁY

Wszelkie materiały użyte przy budowie nawierzchni torowej muszą posiadać aprobaty techniczne bądź deklaracje zgodności wg PN-EN-45014:1993

2.1 Elementy zabudowy torów-

- Kostka betonowa
- Warstwa ścieralna z mastyksu grysowego SMA 0/11.

2.2. Materiały nawierzchni toru tramwajowego.

- szyny tramwajowe rowkowe Ri60N
- wibroizolacyjne profile i taśmy podszynowe z granulatu spajanego żywicą służące do otulenia szyn i zamocowania ich w podbudowie betonowej
- jednoskładnikowy klej poliuretanowy do przyklejania profili i okładzin
- rozjazdy
- przrządy wyrównawcze (styki dylatacyjne) z akcesoriami przytwierdzeniowymi,
- mieszanka termitowa do spawania szyn ,
- torowe skrzynki odwadniające,
- materiał epoksydowy do zagruntowania betonu i stali,
- piasek kwarcowy,
- drewniane kłocze do tymczasowego podparcia rusztu torowego,
- płaskie poprzeczki torowe z kompletem śrub i nakrętek,
- śruby kotwiące z łapkami, pierścieniami sprężystymi i nakrętkami sześciokątnymi, Ø24mm wykonane z prętów stalowych długości 210 mm nagwintowane na długości 50mm ze stali klasy A-I, gatunku: St3SX zgodne z wymaganiami PN-88/H-84020."Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki"

- tymczasowe szalunki do wykonania podlewu pod elementami podparcia szyn,
- pianka poliuretanowa,
- klej epoksydowy do umocowania w betonie śrub kotwiących,
- żywica poliuretanowa do wykonania podlewu pod elementami podparcia szyn,
- stalowe podkładki żebrowe PT180 z akcesoriami przytwierdzenia szyny i do podbudowy betonowej,
- akcesoria przytwierdzenia blach podzwrotnicowych i pod krzyżownicami do podbudowy betonowej,
- wkładki betonowe do wypełnienia komór szynowych,
- wkładki elastyczne do obłożenia bloków półzwrotnic i krzyżownic,
- klej poliuretanowy do wklejenia wkładek elastycznych,
- płaszcze elastyczne do obłożenia poprzeczek torowych,
- materiał gruntujący do przestrzeni przyszynowych,
- poliuretanowa albo bitumiczno-kauczukowa masa zalewowa do wypełnienia przestrzeni przyszynowych.

2.10.1. Szyny Ri60N

Szyny 60R2 do budowy torów tramwajowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 14811+A1:2010. Wymagany gatunek szyn 900, twardość HB 260-300. Szynę rowkową do zabudowy w łukach o promieniu $R < 80$ m należy wykonać ze stali 290GHT. Długość szyn nie może być mniejsza niż 18 m. W przypadku braku możliwości wbudowania szyny o określonej długości należy zmniejszyć długość szyny sąsiedniej tak aby długość każdej z tych szyn nie była mniejsza niż 3 m.

2.10.2. Zwrotnica

- Szerokość toru – 1000 mm
- Promień toru zwrotnego – $R=50000$ mm
- Kąt zwrotu – $\alpha=60^{\circ}09'42.4''$
- Długość zwrotnicy – 6000 mm (łącznie z odcinkiem prostym o długości 700 mm przed początkiem łuku toru zwrotnego).
- Iglice wymienne, blokowane poziomym klinem samohamownym, wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A1 w gatunku R350HT o wysokości 116 mm jako tzw. iglice wysokie, podparte na siodełkach podiglicowych. Wysokość iglicy w strefie jej ostrza płynnie zmniejszana od wysokości 116 do 111 na odcinku 1000mm. Stopa iglicy w tej strefie ukształtowana tak, aby iglice były dostosowane do połączenia z dowolnym typem mechanizmu nastawczego wskazanego przez zamawiającego.
- Opornice wykonane z szyn 60R2 gat. R290GHT.
- Siodełka podiglicowe wykonane w sposób zapewniający przyleganie stopy iglic na każdym siodełku utwardzane do twardości 320 – 380HB lub materiał trudnościeralny o twardości 360-450HB.
- Styk iglicy i szyny łączącej ukształtowany ukośnie pod kątem 45° . Konstrukcja mocowania iglicy i jej ukształtowanie zapewniają w stanie swobodnym (przed połączeniem z mechanizmem nastawczym) środkowe położenie iglicy względem opornicy i odbojnicy oraz siłę niezbędną do ręcznego przestawienia iglic wynosząca od 0.4kN do 0.8kN.
- Śruby ze stali nierdzewnej - nakrętki samohamowne.
- Półzwrotnica przystosowana do instalacji grzałek grzewczych w zewnętrznych skrzynkach.

2.10.3. Krzyżownice.

- Krzyżownice rozjazdów, górna warstwa bloku wykonana z materiału trudnościeralnego o twardości 360-450HB, a szyny do nich przyległe z szyn pełnogłwkowych typu 73C1(Ri60Vk) ulepszanych cieplnie do twardości 280–320HB, w których wykonane są rampy najazdowe o długościach według dokumentacji i o pochyleniu 1:100. Głębokość rowków – 12 mm lub 14 mm.
- Połączenie bloków krzyżownicy z przyległymi szynami wykonane metodą spawania elektrycznego.
- W celu ochrony dziobu krzyżownicy szyna przeciwległa do krzyżownicy jest wykonana jako kierownica metodą frezowania rowka w głowce szyny 73C1(Ri60Vk) ulepszana cieplnie do twardości 280–320 HB.
- Szyny łączące 60R2 (gat. R260) w rozjazdach ulepszane cieplnie do twardości 320-380 HB lub 60R2 w gatunku R290GHT.

2.10.4. Płaskie poprzeczki torowe

Płaskie poprzeczki torowe do budowy torów tramwajowych powinny odpowiadać wymaganiom

BN- 91/9394-01/05 Elementy stalowe torów tramwajowych. Poprzeczki płaskie do szyn tramwajowych 60R2, 180W/S i szyn normalnotorowych S49.

2.10.5. Podkładki żebrowe PT180

Stalowe podkładki żebrowe do budowy torów tramwajowych powinny odpowiadać wymaganiom BN-91/9394-01/01 Elementy stalowe torów tramwajowych. Uniwersalna podkładka żebrowa do szyn tramwajowych 180W/S.

2.10.6. Materiał epoksydowy do zagruntowania betonu i stali

Materiał epoksydowy do zagruntowania betonu i stali powinien być dobrany odpowiednio do zastosowanego materiału podlewowego żywicy poliuretanowej. Materiał ten powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę w zakresie nawierzchni szynowych. Jednoskładnikowy materiał chemoutwardzalny powinien zawierać rozpuszczalniki poliuretanowe. Środek gruntujący do gruntowania powierzchni betonowych i stalowych powinien mieć parametry nie gorsze niż:

- Gruntowana powierzchnia powinna być dobrej jakości, równa, sucha oraz oczyszczona z luźnych części.
 - Gęstość $0,98 \pm 0,05 \text{ g/cm}^3$
 - lepkość, czas przepływu od 17 do 22 s
- Gruntowanie należy wykonać zgodnie z wymogami producenta

2.10.7. Klej do umocowania w betonie śrub kotwiących oraz do wklejania bloczków

Klej powinien być dwuskładnikowy, bezrozpuszczalnikowy, elastyczny klej na bazie poliuretanów:

- wydłużenie przy zerwaniu $\approx 50\%$
- wytrzymałość na rozdieranie $\sim 8,5 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 3,0 \text{ MPa}$
- twardość wg Shore A, po 28 dniach 85 ± 5

Klej epoksydowy do umocowania w betonie śrub kotwiących oraz do wklejania bloczków powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę w zakresie nawierzchni szynowych.

2.10.8. Masa do sprężystego ciągłego mocowania szyn (ciągłe podparcie i zalew pionowy) z żywicy poliuretanowych

Masa podlewowa do sprężystego ciągłego mocowania szyny tramwajowej powinna spełniać wymagania określone. Powinna się charakteryzować parametrami nie gorszymi niż:

- wytrzymałość na rozdieranie $\geq 6 \text{ N/mm}$
- wydłużenie przy zerwaniu $85\% - 125\%$
- twardość wg Shore'a A $50 - 57$
- wytrzymałość na rozciąganie $1,0 - 1,7 \text{ MPa}$
- dobra przyczepność do stali
- dobra przyczepność do betonu

Żywica poliuretanowa do wypełnienia przestrzeni przyszynowych powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę w zakresie nawierzchni szynowych.

2.10.9. Wkładki i płaszcze elastyczne

Wkładki elastyczne do wypełnienia komór szynowych, obłożenia bloków półwrotnic i krzyżownic oraz płaszcze elastyczne do obłożenia poprzeczek torowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę w zakresie nawierzchni szynowych.

2.10.10. Klej poliuretanowy do wklejenia wkładek elastycznych i okładzin elastomerowych

Klej poliuretanowy do wklejenia wkładek elastycznych w komory szynowe powinien posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę w zakresie nawierzchni szynowych.

2.10.11. Przyszynowa masa zalewowa

Należy użyć materiału jak w pkt 2.10.8

2.10.12. Bitumiczna masa zalewowa

Bitumiczna masa zalewowa powinna spełniać wymagania określone normą i posiadać parametry nie gorsze niż:

- gęstość $\sim 1,4 \text{ kg/dm}^3$
- skurcz $\sim 1\%$
- temperatura mięknięcia $+ 91,5^\circ\text{C}$

Materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM

2.10.13. Betonowe bloczki do wypełniania komór szynowych

Bloczki betonowe służące do wypełniania komór szynowych powinny być wykonane z betonu klasy C12/15 wg PN-EN 206-1

SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne". Przy wykonaniu nawierzchni oraz przy przewozie, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

- piły do cięcia szyn,
 - zestawy do spawania termitowego,
 - szlifierki i wiertarki torowe,
 - giętarki szyn,
 - koziółki do utrzymywania szyn w trakcie betonowania płyt żelbetowych
 - pomiarowy sprzęt geodezyjny
 - sprzęt do pomiaru toru tj. toromierz, strzałkomierz, suwmiarka, „metrówka”
 - wiertarki do betonu,
 - specjalistyczny sprzęt do przygotowywania i aplikacji materiałów epoksydowych i poliuretanowych,
 - zakrętkarki torowe,
 - podbijarki torowe,
 - samochody skrzyniowe, samowyładowcze,
 - samochody do przewozu dłużyc,
 - żurawie samochodowe,
- i inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Transport materiałów, za wyjątkiem szyn oraz rozjazdów i skrzyżowań torów, może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczeniem przewożonych partii materiałów. Palety z elementami nawierzchni stalowej przemieszczać przy pomocy wózków widłowych.

Szyny i rozjazdy należy transportować środkami transportowymi w których osprzęt uniemożliwi odkształcanie liniowe elementów szynowych i zabezpieczy przed uszkodzeniem ostrych krawędzi elementów rozjazdów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

5.1. Oś trasy i niweleta

Punkty charakterystyczne osi trasy i niwelety powinny być wyznaczone w taki sposób, aby były trwałe.

5.2. Układanie (montaż) i regulacja toru, rozjazdów i skrzyżowań na podbudowie betonowej w technologii podlewu ciągłego z żywic chemoutwardzalnych.

Dokonać oczyszczenia [piaskowanie] podbudowy i szyn, oraz ich zagruntowania materiałem gruntującym.

Na ułożonej podbudowie betonowej rozkłada się przeznaczone do wbudowania szyny rowkowe. Zarówno szyny jak i podbudowa wcześniej zostały oczyszczone i zagruntowane materiałem gruntującym (w ilości według wymagań producenta) i przesypane piaskiem kwarcowym o frakcji 0,4-0,7mm w ilości 3,0-4,0 kg/m². Spawanie szyn wykonuje się metoda termitowa. Następnie ustawia się szynę w określonym wcześniej planie i profilu i zalewa masą podlewową. Wykonuje się zagruntowanie bocznych powierzchni szyn i wklejenie betonowych wkładek przyszynowych używając do tego celu kleju na bazie poliuretanowej.

Szynę od reszty konstrukcji torowiska zabudowanego należy odseparować zalewami pionowymi 2,5x17 cm należy je zalać pionową masą zalewową po uprzednim zagruntowaniu powierzchni preparatem gruntującym.

Grubość zalewu nie może przekraczać zaleceń producenta

5.3. Wypełnienie komór szynowych

Komory w szynach rowkowych należy wypełnić wklejanymi bloczkami betonowymi na klej bezrozpuszczalnikowy na bazie specjalnie modyfikowanych żywic i wypełniaczy mineralnych

5.4 Poprzeczki torowe i elementy stalowe

a) szyny toru tramwajowego powinny być powiązane ze sobą za pomocą poprzeczek i

elementów stalowych wykonanych zgodnie z BN-91/9394 w odstępach 4.0 m na odcinkach prostych i 2,0m na łukach toru

b) dopuszczalna tolerancja odległości pomiędzy poprzeczkami może wynosić ± 1 cm przy czym powinna być zachowana prostota poprzeczki do osi toru.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót -podano w SST DM-00.00.00

„Wymagania ogólne”.

6.2. Sprawdzanie zgodności z Dokumentacją projektową

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne i pomiary wymiarów, wysokościowych i położenia w planie wszystkich elementów wykonanego torowiska i porównać z Dokumentacją Projektową i dokumentacją budowy.

6.3. Sprawdzenie osi trasy i niwelety.

Odchyłka osi toru od osi geodezyjnej nie powinna być większa niż 0,01m na długości 1000m.

Odchyłka niwelety toru nie powinna być większa niż:

$\pm 0,04$ m na 1000m w przypadku torowiska wydzielonego

$\pm 0,02$ m na 1000m w przypadku torowiska wbudowanego

6.4. Sprawdzenie parametrów nawierzchni torów i rozjazdów.

Szerokość torów tramwajowych powinna wynosić 1000 mm, mierzy się co 10m na prostej, co 5 m na łukach. W przypadku stwierdzeń odchyłań pomiar należy wykonywać co 2 m.

Tolerancje szerokości – na prostej $\pm 0,002$ m równocześnie miejsce największego zwężenia od miejsca największego poszerzenia nie powinna być mniejsza niż 6 m.

- na łuku odchyłka $+0,004$ m, przy czym odchyłki na końcu łuku powinny wynosić), nie dopuszcza się zwężenia toru na łuku.

Pomiar promienia łuku dokonuje się co 2m.

Odchyłka promienia łuku torowiska wydzielonego nie powinna być większa niż 0,04m , torowiska wbudowanego nie większa niż 0,02m, od promienia łuku projektowanego.

Przechyłkę w torach mierzy się co 5m. Odchyłka od przechyłki projektowanej nie może być większa niż 0,01m.

Odchyłka osi toru od osi geodezyjnej nie powinna być większa niż 0,01m na długości 1000m.

Odchyłka niwelety toru nie powinna być większa niż:

$\pm 0,04$ m na 1000 m w przypadku toru wydzielonego

$\pm 0,02$ m na 1000 mm w przypadku toru wbudowanego

Wyniki badań konstrukcji torów i rozjazdów należy uznać za dodatnie jeżeli wymagania techniczne zawarte w normie PN-K-92011-Torowiska tramwajowe wymagania i badania, i w innych dokumentach, normach i aprobatkach, zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

7.Smarownica torowe dla szyn tramwajowych

Stacjonarny elektroniczny system smarowania szyn

7.1. Działanie

Stacjonarny elektroniczny system smarowania szyn do natłuszczania krawędzi wszystkich powszechnie stosowanych typów szyn rowkowych, sterowany czujnikiem wibracji lub dotyku.

7.2. Wymagania

7.2.1. Żądane wyniki

Producent względnie oferent urządzenia do smarowania szyn powinien być w stanie zagwarantować możliwość osiągnięcia tym urządzeniem następujących wyników:

7.2.1.1. Znaczące zmniejszenie zużycia materiału na kołach i szynach

- Zmniejszenie zużycia szyny w pionie i poziomie o co najmniej o współczynnik 2.

Warunki pomiaru:

- Urządzenie do smarowania szyn instaluje się dla nowo wymienionych szyn. Dłuższe przedziały czasu wymiany szyn porównuje się z wymianą szyn niezbędnie koniecznie przed zainstalowaniem systemu smarowania.

7.2.2. Warunki bezpieczeństwa

7.2.2.1. Oddziaływanie na trakcję i działanie hamulca

Środek smary wgl. cierny nałożony przez system smarowania szyn nie może wpływać negatywnie na trakcję ani na działanie hamulca.

Na suchej szynie przy działaniu max. hamulca zmierzone wartości opóźnienia [m/s²] nie powinny być gorsze nie więcej niż o 10% a wartości opóźnienia zmierzone w tym samym miejscu przed zainstalowaniem systemu smarowania szyn

7.2.2.2. Wpływ elektromagnetyczny

Urządzenie do smarowania szyn nie powinno pod względem elektromagnetycznym wywierać ujemnego wpływu na istniejące tramwajowe urządzenia sygnalizacyjne i inne systemy.

7.2.3. Technika

7.2.3.1. Zasilanie prądem

- zasilanie prądem 600 V z górnej sieci trakcyjnej, z panelu słonecznego, 230V lub inne w uzgodnieniu z użytkownikiem. W tym przypadku zastosowano zasilanie z sieci 230V.

7.2.3.2. Zakres temperatur

System smarowania szyn powinien działać w warunkach całorocznych; powinna istnieć gotowość do pracy we wszystkich temperaturach otoczenia i warunkach pogodowych.

7.2.3.3. Rozpoznawanie pociągów

Proces smarowania powinien być uruchamiany przez czujnik wibracji lub alternatywnie przez czujnik styku. Alternatywnie powinna istnieć możliwość uruchamiania systemu również przez układ sterowania uzależniony od szumu, mierzący podczas przejazdu pociągu amplitudę aktualnej emisji hałasu i uruchamiający automatycznie proces smarowania, zanim głośność pisku toczenia przekroczy próg słyszalności ucha ludzkiego. (samosterujący awaryjny układ smarowania).

7.2.3.3. Układ sterowania

Powinny być przewidziane następujące możliwości nastawiania:

- Ilość smaru wzgl. środka ciernego na jeden proces smarowania
- Jeżeli nie zostanie zaoferowany układ sterowania zależny od szumu, to powinna istnieć możliwość nastawiania liczba przejeżdżających pociągów powodująca każdorazowe uruchomienie smarowania.

7.2.3.5. Pojemnik zapasu środka smarowego

W celu zminimalizowania kosztów eksploatacyjnych oraz całkowitej trwałości systemu smarowania szyn zaleca się stosowanie standardowych pojemników. Należy unikać stosowania pojemników specjalnych i / lub konieczności stosowania specjalnych przyrządów do napełniania.

7.2.3.6 Inne cechy systemu

Systemy smarowania szyn powinny ponadto wykazywać następujące cechy konstrukcyjne:

- System smarowania szyn nie powinien znajdować się pod ciśnieniem w stanie spoczynkowym, tzn. przewód (y) zasilania powinny znajdować się pod ciśnieniem tylko podczas smarowania
- Aktualny stan napełnienia pojemnika powinien być bezpośrednio widoczny do odczytania przez personel konserwacji i inspekcji.
- System powinien odłączać się automatycznie przy minimalnym napełnieniu pojemnika
- Konieczność konserwacji i / lub inspekcji powinna wskazywać lampka ostrzegawcza, jeżeli wystąpi jakieś zakłócenie lub z uwagi na odłączenie przy zbyt niskim poziomie napełnienia pojemnika.

7.2.3.7. Certyfikaty

System smarowania szyn powinien mieć certyfikacje CE oraz spełniać wszystkie odnośne rozdziały następujących norm o aktualnej ważności: EN50081, EN50121, EN61000.

7.2.3.8. Montaż

System smarowania szyn powinien być skonstruowany jako urządzenie stojące do zamontowania obok torowiska. Aby zmniejszyć nakład budowy do zainstalowania i montażu urządzenia, zaleca się, aby urządzenie nie musiało być ustawione na własnym fundamencie betonowym lecz albo na prefabrykowanym elemencie betonowym albo zawieszone lub alternatywnie zawieszone na istniejącym już maszcie.

7.2.3.9. Środek smarowy i nakładanie

- Należy zapewnić nieprzerwane nakładanie środka smarowego lub ciernego na krawędź szyny jak również na główkę szyny poprzez odpowiednie zamontowane bezpośrednio na szynie listwy smarowe lub poprzez otwory w szynie.

- Środek smarowy lub cierny powinien być nakładany celowo w krytycznym punkcie styku koła z szyną. Ilość jego nałożona podczas jednego smarowania powinna być niezmienna niezależnie od temperatury zewnętrznej, pogody i lepkości (zazwyczaj zależnej od temperatury).

- Rozłożenie środka smarowego lub ciernego powinno być dokonywane przez obrzeża lub obręcze kół.

- Pożądane jest możliwie szerokie rozłożenie tego środka. Nałożony środek powinien jednoznacznie stanowić ciągły film na odległości co najmniej 1000m od miejsca nałożenia.
- Użycie pociągu odśnieżającego powinno być możliwe bez uszkodzenia urządzenia lub jego części i bez konieczności jego demontażu przed rozpoczęciem okresu zimowego.

7.2.4. Inne / dane ogólne

Zewnętrzna obudowa systemu smarowania powinna być wykonana ze stali kwasoodpornej.

7.2.4.1. Referencje

Producent systemu smarowania szyn powinien stwierdzić, że wykonywał już prace o podobnym zakresie i o odpowiednim stopniu trudności. Powinien móc udowodnić bezbłędne wykonanie i dostawę listą referencyjną.

7.2.4.2. Pozostały zakres dostawy

Zakres dostawy powinien obejmować instrukcje eksploatacji i konserwacji w języku polskim jak również odpowiedni trening i przeszkolenie personelu konserwującego.

7.2.4.3. Ceny

Ceny ofertowe powinny obejmować wszystkie koszty przejazdów, pobytu i osobowe, koszty przeszkolenia i montażu, kontrole działania i uruchomienie oraz wszelkie koszty transportu, oclenia i ubezpieczenia.

Producent wzgl. oferent systemu smarowania szyn powinien podać, jakich kosztów eksploatacyjnych (zużycie środków smarowych lub ciernych, energii itd.; konserwacji; utrzymania; części zamiennych itd.) na 10-letni okres eksploatacji należy oczekiwać każdego roku. Podane liczby powinny być odpowiednio udokumentowane.

7.2.4.4. Dostępność i czas dostawy części zamiennych

Części zamienne powinny być dostępne przez co najmniej 15 lat po dostawie urządzenia. Po upływie okresu obowiązywania gwarancji wynoszącego 24 miesiące, niezbędne części zamienne powinny być u producenta do dyspozycji w ciągu 72 godzin po otrzymaniu od klienta zlecenia lub zapotrzebowania. Dobór smarownicy należy skonsultować z Inwestorem i powinien odpowiadać lub być kompatybilny z systemem zamontowanym w danym mieście.

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót SST

Pozostałe kontrole przeprowadzić w ST wg pkt 2.

9. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Jednostką obmiarową dla budowy torów tramwajowych jest:

- Układanie torów na podbudowie żelbetowej z zamocowaniem punktowym -km poj toru
- Układanie rozjazdów - m
- gięcie szyn do wymaganego promienia łuku – km poj. toru
- układanie przyrządów wyrównawczych (w jednym torze -kpl
- układanie skrzynek odwodnieniowych - szt
- ręczna regulacja torów bez podkładów (wysokościowa i w planie) - km poj toru
- ręczna regulacja szerokości toru - m poj. toru
- kotwienie torów z wywierceniem otworów (1 szt podkładki pod jednym tokiem szyny co 75 cm mocowana dwoma kotwami wklejanymi) -kpl
- kotwienie zwrotnic i krzyżownic dwie kotwy mocujące blachy co 75 cm -kpl
- wykonanie podlewu pod podkładkami żebrowymi -szt
- wykonanie podlewu ciągłego pod blachami krzyżownic i zwrotnic -m²
- wykonanie wypełnień z pianki poliuretanowej pod szynami - m³
- wypełnienie komór szynowych wkładkami (4 komory wypełnione wkładkami) –km poj. toru
- obłożenie półzwrot nic wkładkami elastycznymi -szt
- obłożenie krzyżownic wkładkami elastycznymi -szt
- obłożenie poprzeczek torowych elastycznymi płaszczami - szt
- wycięcie szczelin 2x4 cm między szyną a nawierzchnią bitumiczną - m
- czyszczenie i gruntowanie szczelin 2x4 cm między szyną a nawierzchnią bitumiczną - m

10. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST- D. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały

wyniki pozytywne.

11. PODSTAWA PŁATNOŚCI

11.1. Ogólne ustalenia dotyczące punktu.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne „. Koszt robót tymczasowych i towarzyszących (pomiary, kontrola jakości i badania kontrolne) ujęto w cenie jednostki obmiarowej poszczególnych elementów rozliczeniowych podanych niżej.

11.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1km toru pojedynczego z szyn Ri60N montowanego na podbudowie betonowej z punktowym zamocowaniem szyn obejmuje:

- zakup i transport wszystkich materiałów przewidzianych do wbudowania zgodnie z dokumentacją projektową
- geodezyjne wyznaczenie położenia toru,
- ustawienie toru na podbudowie na odpowiedniej wysokości wraz z regulacją
- montaż toru na podbudowie betonowej ,
- termitowe spawanie szyn
- wmontowanie poprzeczek co 1,0 na łukach o $R \leq 100m$ na pozostałych odcinkach co 2,0m
- zagruntowanie szyn i wklejenie bloczków betonowych wraz z robotami towarzyszącymi,
- zakup materiału i wykonanie podlewu pod szyną i zalewów bocznych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

Cena 1m ułożenia rozjazdu obejmuje:

- zakup i transport rozjazdu oraz wszystkich elementów wymaganych dokumentacją projektową
- geodezyjne wyznaczenie położenia rozjazdu
- przytwierdzenie szyn , zwrotnic ,krzyżownic do blach i podkładek
- ustawienie elementów rozjazdu na podbudowie na odpowiedniej wysokości wraz z regulacją
- spawanie termitowe
- przymocowanie podkładek i blach do podbudowy
- montaż poprzeczek torowych
- zagruntowanie szyn i wklejenie bloczków betonowych wraz z robotami towarzyszącymi,
- zakup materiału i wykonanie podlewu pod szyną i zalewów bocznych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi.

Cena 1 m gięcia szyn , łuki R do 30m, R 31-50m, R51-100m , obejmuje;

- zakup transport szyn w miejsce wbudowania
- gięcie szyn giętarką mechaniczną do wymaganego promienia

Cena układania 1 kpl przyrządu wyrównawczego obejmuje:

- zakup i transport w miejsce wbudowania
- spawanie termitowe szyn
- regulacja przyrządu w zależności od wielkości zakładanego wydłużenia
- przytwierdzenie przyrządu do podbudowy

Cena regulacji 1 km toru bez podkładow obejmuje

- wyregulowanie mocowania szyn i podkładek celem osiągnięcia wymaganych parametrów geometrycznych toru

Cena kotwienia (1 kpl) torów , blach krzyżownic i zwrotnicowych obejmuje

- zakup materiałów, śrub, podkładek, kleju, przekładek
- wywiercenie otworów w betonie dla kotew mocujących podkładkę
- oczyszczenie otworów i osadzenie na klej kotew w otworach
- osadzenie podkładki o przymocowanie wstępne
- umieszczenie przekładki na powierzchni górnej podkładki

Cena wykonania 1 szt podlewu pod podkładkami żebrowymi obejmuje

- zakup materiałów
- oczyszczenie i zagruntowanie spodniej powierzchni podkładek PT180 i powierzchni betonu środkiem gruntującym z posypaniem piaskiem kwarcowym
- wykonanie szalunku dla podlewu np. z płyty pilśniowej
- zaaplikowanie podlewu pod podkładkę

- demontaż i uprzątnięcie szalunku

Cena wykonania 1 m² podlewu pod blachami zwrotnic i pod krzyżownicami obejmuje

- zakup materiałów
- oczyszczenie i zagruntowanie spodniej powierzchni blach i powierzchni betonu środkiem gruntującym z posypaniem piaskiem kwarcowym
- wykonanie szalunku dla podlewu np. z płyty pilśniowej
- zaaplikowanie podlewu pod podkładkę
- demontaż i uprzątnięcie szalunku

Cena wykonania 1 m³ wypełnienia pianką poliuretanową przestrzeni pod szynami obejmuje:

- zakup materiału
- zaaplikowanie pianki
- oczyszczenie powierzchni bocznych szyn i betonu poza strefą szyn

Cena wypełnienia komór szynowych wkładkami (4 komory wypełnione wkładkami) obejmuje:

- oczyszczenie komór szyn
- zakup materiałów
- osmarowanie klejem powierzchni komór szyn i okładzin
- ewentualne docinanie , frezowanie okładzin w celu lepszego ich dopasowania

Cena obłożenia 1 poprzeczki torowej elastycznymi płaszczami obejmuje:

- zakup materiałów
- oczyszczenie powierzchni poprzeczki
- posmarowanie klejem powierzchni poprzeczki i okładziny
- obłożenie poprzeczki okładziną i dociśnięcie

Cena wycięcia 1m szczelin 2x4 cm między szyną a nawierzchnią bitumiczną obejmuje:

- cięcie piłą mechaniczną szczelin pomiędzy szyną a nawierzchnią bitumiczną z obu stron szyny

Cena czyszczenia i gruntowania szczelin 2x4 cm między szyną a nawierzchnią bitumiczną obejmuje

- wybranie resztek substancji bitumu odspojonej
- oczyszczenie szczelin sprężonym powietrzem
- zakup odpowiedniego systemowego środka i zagruntowanie wnętrza szczeliny

12.PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-K-92011- Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania.

PN-K-92009:1998 Komunikacja miejska. Skrajnia budowli. Wymagania.

PN-92/H-93440 –Stal. Szyny tramwajowe z rowkiem