SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-T-14b

NAWIERZCHNIA TRAMWAJOWA 1435mm

WYKONANA W PREFABRYKOWANYCH PŁYTACH ŻELBETOWYCH

NA PODPARCIU CIĄGŁYM – SZYNA PŁYWAJĄCA

1. WSTĘP
   1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową nawierzchni torowej tramwajowej w technologii szyny pły­wającej na płytach betonowych w ramach zadania określonego w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 1.1, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 1.1.

* 1. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 1.2, a szczegółowe w ST-T-13„Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 1.2.

* 1. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej stanowią wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni torowej tramwajowej, bezstykowej (spawanej), z szyn rowkowych układanych w płytach drogowych prefabrykowanych o szerokości 220cm, grubości 40cm i długości od 60cm do 300cm w otulinie z mas podlewowych i zalewowych stosowanych na zimno.

W projekcie przewiduje się wykonanie nawierzchni stalowej w systemie szyny pływają­cej wzdłuż kanałów rewizyjnych położonych wewnątrz projektowanej hali.

* 1. Określenia podstawowe

Użyte w specyfikacji technicznej określenia należy rozumieć w każdym przypadku na­stępująco:

1. ERS - szyna pływająca - system szyny w otulinie to rozwiązanie mocowania szyn w konstrukcji bezpodsypkowej, które zastępuje klasyczne systemy przytwierdzenia szyn. Wykonana konstrukcja stalowa, z wyod­rębnionymi, podłużnymi kanałami szynowymi zastępuje tłuczeń, podkłady lub mostow­nice. Szyny mocowane są w kanałach szynowych masą zalewową na bazie żywicy po­liuretanowej. Dzięki wysokiej przyczepności masy zalewowej do betonu i stali zbędne jest bezpośrednie przytwierdzanie szyn do konstrukcji stalowej. ERS jest sys­temem zapewniającym ciągłe podparcie szyny, sprężyste przenoszenie obciążeń od pojazdów szynowych i tłumienie drgań oraz hałasu wywołanych ich przejazdem.

W sytuacjach wątpliwych lub niezapewniających optymalnych warunków montażu nale­ży wykonać kotwienie szyn do podłoża i zakładać poprzeczki torowe.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi nor­mami i z definicjami podanymi w ST-T-00 "Wymagania ogóle" oraz z dokumentacją techniczną.

* 1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-T-00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

1. MATERIAŁY
   1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 2, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 2.

Materiałami użytymi do wykonania nawierzchni tramwajowej z szyn rowkowych na pły­cie betonowej prefabrykowanej są:

* + płyty żelbetowe prefabrykowane z wykonanymi korytami podszynowymi
  + szyny rowkowe Ri60N lub 60R2 oraz Ri59N lub 59R2,
  + materiały spawalnicze do spawania termitowego,
  + profile przyszynowe,
  + elementy przytwierdzenia,
  + materiały dla mocowania ERS.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWIORB „Wymagania ogólne”

* 1. Płyty Żelbetowe

Do budowy nawierzchni przeznaczono płyty żelbetowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową.

* 1. Kruszywo

Kruszywa do wykonania warstw podsypkowych powinny spełniać następujące warunki:

* + szczelności, określony zależnością:



gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw podsypki warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana nawarstwie odcinającej.

* + zagęszczalności, określony zależnością:



gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę podsypki,

d10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę podsypki.

Piasek stosowany na podsypki powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

* 1. Szyny rowkowe

Wymagania dotyczące szyn rowkowych podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 2.3, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 2.3.

* 1. Materiały spawalnicze

Wymagania dotyczące materiałów spawalniczych podano ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 2.4, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 2.4.

* 1. Profile przyszynowe

Profile przyszynowe wykonane są jako prefabrykaty z betonu C30/37 wypełniające ko­mory łubkowe (wg zaprojektowanej geometrii).

* 1. Materiały do mocowania ERS

Informacje dotyczące materiałów systemu ERS zawarte są na kartach technicznych producenta i aprobatach technicznych. Do materiałów ERS dla torów tramwajowych zalicza się:

* + sprężystą otulinę szyny - masa podlewowa i zalewowa,
  + materiał do gruntowania powierzchni,
  + materiał zwiększający przyczepność sprężystej otuliny szyny,
  + podkładki podszynowe do regulacji położenia szyny w planie i profilu,
  + klej do wklejania profili przyszynowych.

1. SPRZĘT
   1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 3, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 3.

* 1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonaniu nawierzchni oraz przy przewozie, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

* + wiertarka - mieszadło,
  + zespół prądotwórczy 3-fazowy przewoźny 10 kVA,
  + giętarka hydrauliczna do szyn tramwajowych,
  + zestaw spawalniczy do spoin term itowyc h,
  + szlifierka do spoin szynowych,
  + kocioł z płaszczem olejowym,
  + samochód skrzyniowy 15 Mg,
  + ciągnik kołowy 37 kW,
  + samochód samowyładowczy 15 Mg,
  + samochody do przewozu dłużyc,
  + żuraw samojezdny 6 Mg.
  + żuraw do układania płyt żelbetowych. Dopuszcza się używanie innego sprzętu (ładowarki, koparki) o ile przystosowane są do zamontowania zawiesi.

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

1. TRANSPORT
   1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne zasady wykonywania robót zawiera ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 4, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt. 4.

1. WYKONANIE ROBÓT
   1. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót zawiera ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 5, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 5.

* 1. Podłoże

Podłoże może stanowić grunt rodzimy lub nasypowy, na którym bezpośrednio układana jest nawierzchnia. Grunt podłoża powinien być jednolity,przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania. Wskaźnik zagęszczenia gruntu oznaczony wg BN-77/8931-12 powinienwynosić Is≥ 0,98.

* 1. Układanie płyt

Płyty drogowe należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu przy użyciu dźwigu lub innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

* 1. Przygotowanie powierzchni komór szynowych

Podłoże betonowe dla wykonania elastycznego, ciągłego mocowania szyn musi być wystarczająco wytrzymałe i wyrównane. Powierzchnia winna być szorstka, przyczepna i pozba­wiona elementów niezwiązanych z podłożem oraz mleczka cementowego. Warstwy o niewy­starczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np.: za pomo­cą czyszczenia hydrodynamicznego lub frezowania.

Przed układaniem nawierzchni stalowej podłoże należy zagruntować (na powierzchni przewidzianej pod podlew) materiałem gruntującym odpowiednim dla typu elastycznego moco­wania układanego na wilgotny beton (z ewentualną posypką piaskiem kwarcowym 0,4 + 0,7 mm w zależności od wymagań producenta materiału).

* 1. Łączenie szyn metodą SoWoS

Wymagania dotyczące łączenia szyn metodąSoWoS podano w ST-T-13 „Nawierzchnia torowa. Wymagania ogólne" pkt 5.3.1 „Przygotowanie szyn" i w pkt 5.3.2. „Łą­czenie szyn; spawanie termitowe metoda SoWoS".

* 1. Profile przyszynowe

Po połączeniu odcinków szyn kolejną czynnością jest wklejenie wykonanych z betonu C30/37 profili przyszynowych. Ich szerokość zapewnia wypełnienie komór łubkowych od krawędzi stopy do szyjki szyny, a wysokość od powierzchni stopy do spodniej powierzchni główki szyny. Po nałożeniu warstwy kleju na stopę szyny i na profil należy go wci­snąć w komorę szynową. Profil należy przymocować taśmą do szyny, gdyż ma tendencję do wysuwania się z komory dopóki nie zwiąże klej.

* 1. Podlew podszynowy
     1. Czynności przygotowawcze

Powierzchnie betonowe lub żelbetowe przewidziane pod ustawienie na­wierzchni torowej należy oczyścić z resztek luźnego materiału i innych zanieczyszczeń. Po czym przeprowadzić trzeba gruntowanie podłoża betonowego materiałem gruntującym. Przygo­towane szyny ustawia się na klinach poliuretanowych ustawionych co 2 + 3 m. Po sprawdzeniu prawidłowości przebiegu szyny w planie i w profilu można przystąpić do zalewania koryt szynowych w płytach torowych. Bezpośrednio przed zalewaniem koryt szynowych należy ponownie oczyścić powierzchnie koryt ze wszelkich zanieczyszczeń korzystając z odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności wydmuchać sprężonym powietrzem. Temperatura podłoża i otoczenia podczas wyko­nywania aplikacji powinna zawierać się w przedziale od +5C do +35C. Podło że powinno być suche.

W tym czasie musi byćprzygotowane stanowisko lub stanowiska do mieszania składni­ków mas podlewowych, zgromadzony materiał i potrzebny sprzęt oraz doprowadzone zasilanie do mieszadeł. Stanowiska powinny być blisko wykonywanego podlewu.

* + 1. Podlew

Aby masa zalewowa oparta na bazie poliuretanów nie zabrudziła powierzchni główki szyn trzeba je zabezpieczyć, np.: taśmą, przed zabrudzeniami masą zalewową. Po czym roz­prowadzić materiał zwiększający przyczepność masy zalewowej do betonu i stali.

Należy przestrzegać wykonywania robót jednocześnie w obu tokach szynowych w tem­peraturze neutralnej lub innej, jeśli jest zgodna z kartą techniczną producenta i aprobatą tech­niczną.

* + - 1. Przygotowanie masy podlewowej.

Należy dokładnie wymieszać oddzielnie składnik A i B. Następnie, zachowując prawidłowe proporcje, zmieszać energicznie składnik A ze składni­kiem B. Do mieszania należy:

* + Używać mieszadła mechanicznego (280-380 obr. /min.)
  + Mieszać 60-80 sekund
  + Mieszać dokładnie, także przy ściankach i dnie pojemnika.

UWAGA:

Czas przydatności do użycia wynosi około 10 minut w +20C. Po tym czasie materiał nie nadaje się do użytku. Wyższa temperatura lub zbyt długi czas mieszania skraca czas przydatności materiału do użytku. Do materiału nie wolno dodawaćżadnego rozcieńczalnika.

* + - 1. Aplikacja.

Aby aplikacja materiału była łatwiejsza, zaleca się, aby jego temperatura była wyższa niż +15C. Aplikacji materiału podlewowego dokonuje się poprzez wlewanie z hoboków pomiędzy krawędź płyty torowej i główkę szyny. Wlewania wymieszanego materiału należy dokonywać zawsze z jednej strony szyny tak, aby materiał wypłynął spod szyny po drugiej stronie. Taka procedura gwarantuje eliminację pęcherzy powietrza we­wnątrz podlewu. Pozostałości powietrza w późniejszej eksploatacji mogłyby doprowadzić do zniszczenia podlewu oraz pękania szyn. Materiału należy użyć tyle, aby w całości wypełnił koryto szynowe po obu stronach szyny. Koryto należy wypełnić do poziomu o od 3 mm do 5 mm poniżej górnej krawędzi szyny.

1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 6, a szczegółowe podano w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 6.

* 1. Profile przyszynowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem. Wyrywkowemu sprawdzeniu podlega po­wierzchnia profili, stan krawędzi, prostopadłośćścianek bocznych do ścianki klejonej w szynę

* 1. Masy podlewowe i zalewowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem i aprobatami technicznymi. Podczas pro­wadzenia robót należy zwracać uwagę na:

* + czas mieszania i prędkość obrotową mieszadła,
  + temperaturę powietrza podczas aplikowania materiałów,
  + przygotowanie podłoża,
  + prawidłowe podlanie pod szyną,
  + wypełnienie szczelin pionowych do wysokości 5 mm poniżej powierzchni tocznej szyny,
  + oczyszczenie powierzchni tocznej z resztek mas zalewowych i podlewowych.
  1. Badania w czasie robót
     1. Badanie podłoża

Należy sprawdzić, czy przygotowane podłoże odpowiada wymaganiom wg pkt 5.2.

* + 1. Sprawdzenie ułożenia płyt

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka, czy jestzgodne z warunkami podanymi w pkt 5.3.

* + 1. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni
       1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [11]. Nierówności podłużnenawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

* + - 1. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -1 cm.

* + - 1. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

* + - 1. Spadki poprzeczne

Różnice pomiędzy spadkami poprzecznymi wykonanej nawierzchni i spadkami projektowanymi nie powinny przekraczać + 0,2%.

* + - 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z płyt podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań  i pomiarów | Minimalna częstotliwość  badań i pomiarów |
| 1 | Spadki poprzeczne | 1 miejsce |
| 2 | Rzędne wysokościowe | 1 miejsca |
| 3 | Ukształtowanie osi w planie | 1 miejsca |
| 4 | Równość podłużną | 1 miejsca |

1. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 7, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostki obmiarowe:

Układanie płyt torowych – 1m długości układania płyt

Układanie płyt międzytorowych – 1m2 powierzchni układania płyt

Układanie szyn w płytach torowych – 1m długości toru

1. ODBIÓR

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-T-00 "Wymagania ogólne" pkt 8, a szczegółowe w ST-T-13 „Nawierzchnia tramwajowa. Wymagania ogólne" pkt 8.

1. PODSTAWA PŁATNOŚCI
   1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-T-00 „Wymaga­nia ogólne" pkt 9.

* 1. Cena jednostki obmiarowej

Cena ułożenia 1m długości płyt torowych obejmuje:

* + prace pomiarowe przy układaniu płyt torowych
  + ułożenie płyt torowych na warstwie podsypki cementowo-piaskowej
  + wypełnienie przestrzeni między płytami zgodnie z dokumentacją projektową
  + przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

Cena ułożenia 1m2 powierzchni płyt międzytorowych torowych obejmuje:

* + prace pomiarowe przy układaniu płyt międzytorowych
  + ułożenie płyt międzytorowych na warstwie podsypki cementowo-piaskowej
  + wypełnienie przestrzeni między płytami zgodnie z dokumentacją projektową
  + przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej

Cena 1 m bieżącego toru z szyn rowkowych na płycie betonowej obejmuje:

* + ułożenie i spawanie termiczne szyn i rozjazdów w torach,
  + wykonanie podlewu i zalewy,
  + prace pomiarowe (regulacja położenia nawierzchni torowej w planie i profilu)

Niezależnie od typu nawierzchni:

* + gięcie szyn w łukach.

1. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w ST-T-00 „Nawierzchnia tramwajowa. Wy­magania ogólne" pkt 10.