
SPECYFIKACJA TECHNICZNA
T.00.00.03
BUDOWA ZINTEGROWANEJ NAWIERZCHNI
TOROWO - DROGOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zintegrowanej nawierzchni torowo-drogowej przy budowie przejazdów w ramach zadania pn. „Przebudowa infrastruktury tramwajowej w ciągu ul. Małobądzkiej w Będzinie na odcinku od Ronda Czeladzkiego do granicy z Sosnowcem”.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót, związanych z realizacją zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową nawierzchni torowo-drogowej z płyt. Lokalizacja zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, prefabrykowane płyty żelbetowe, elementy przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni torowej w miejscu wbudowania,
- rozłożenie prefabrykowanych płyt żelbetowych na przygotowanej wcześniej podbudowie,
- układanie i umocowanie szyn typu 60R2 (Ri60N) w kanałach płyt.
- wbudowanie korytek odwodnieniowych.

1.4. Określenia podstawowe

Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest prowadzenie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podpory.

Szyna rowkowa – szyna specjalna w której dodatkowo przy główce szyny występuje stalowy element zwany kierownicą, ma głównie zastosowanie w konstrukcjach torowisk wspólnych z jezdnią.

Tor – podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.

System szyny w otulinie – system mocowania szyn w betonowych lub stalowych kanałach szynowych za pomocą trwale elastycznych mas zalewowych na bazie żywic poliuretanowych, wraz z systemowymi elementami wypełniającymi komory łukowe szyny oraz systemowymi elementami służącymi do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie poziomej i pionowej.

Zintegrowana nawierzchnia torowo - drogowa – bezpodsypkowa konstrukcja nawierzchni szynowej, której podstawowym elementem jest prefabrykowana płyta żelbetowa z ukształtowanymi kanałami, w których szyny mocowane są z zastosowaniem systemu szyny w otulinie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Nadzór. Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 3 tygodnie.

2.2. Materiały równoważne

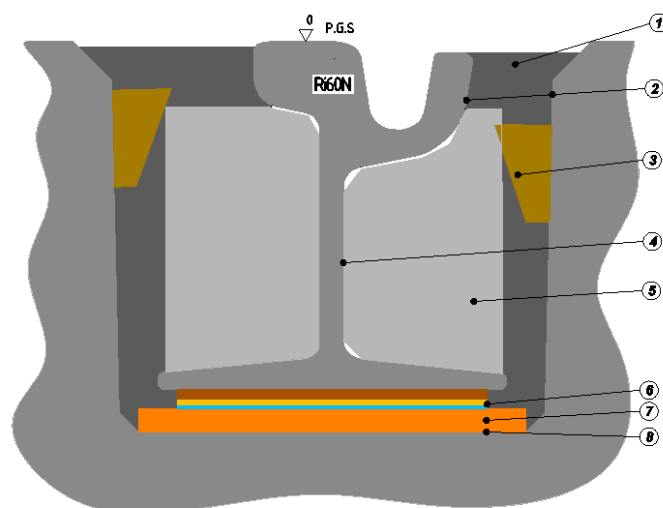
Zamawiający dopuszcza ujęcie w ofercie, a następnie zastosowanie w realizacji zamówienia materiałów i rozwiązań równoważnych wskazanym w opisie przedmiotu zamówienia poprzez sprecyzowanie minimalnych parametrów i cech materiałowych. Warunkiem oferowania materiałów i rozwiązań równoważnych jest spełnienie przez nie wymagań funkcjonalno-użytkowych określonych w opisie przedmiotu zamówienia. Proponowane równoważne materiały i rozwiązania należy wskazać w ofercie z nazwy i dołączyć do oferty ich opis wraz z tabelarycznym zestawieniem parametrów cech materiałowych, których minimalne wartości określa niniejsza specyfikacja tym samym wykazując zasadność ich zastosowania.

2.3. Rodzaje materiałów

2.3.1 Wyszczególnienie materiałów

Zestaw materiałów musi składać się co najmniej z:

- a. szyn rowkowych typu 60R2 (Ri60N),
- b. elementów systemu prefabrykowanej nawierzchni torowo-drogowej
 - o prefabrykowanych płyt żelbetowych dla szyny 60R2 (Ri60N),
 - o masy gruntującej,
 - o ciągłych, sprężystych przekładek podszynowych,
 - o kleju do wklejania ciągłych przekładek podszynowych,
 - o wkładek komorowych,
 - o podkładek podszynowych do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie pionowej,
 - o klinów do regulacji położenia szyny,
 - o materiału zwiększającego przyczepność masy zalewowej do betonu i stali,
 - o masy zalewowej – sprężystej otuliny szyny,



- 1) Poliuretanowa masa zalewowa,
- 2) Materiał do gruntowania kanału szynowego oraz szyn,
- 3) Kliny regulacyjne służące do regulacji szyny w płaszczyźnie poziomej,
- 4) Klej do wklejania bloczków betonowych,
- 5) Bloczki betonowe prefabrykowane wypełniające komory łukowe szyn,
- 6) Podkładki podszynowe służące do regulacji szyn w płaszczyźnie pionowej,
- 7) Ciągła sprężysta przekładka,
- 8) Klej do wklejania ciągłej przekładki podszynowej.

SZYNY

Szyny rowkowe o profilu 60R2 (Ri60N) ze stali w gatunku R260, muszą spełniać wymagania i być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14811:2006 – profil 60R2 lub posiadać aprobatę techniczną Instytutu Kolejnictwa dla szyn Ri60N; ponadto muszą spełniać następujące wymagania:

- posiadać atest dla każdej dostarczonej partii;
- być nieotworowane;
- długość pojedynczej szyny 18 m z dokładnością ± 3 mm;

Za zakup i dostawę szyn odpowiedzialny jest Wykonawca Robót.

2.3.3 Elementy systemu prefabrykowanej nawierzchni torowo-drogowej.

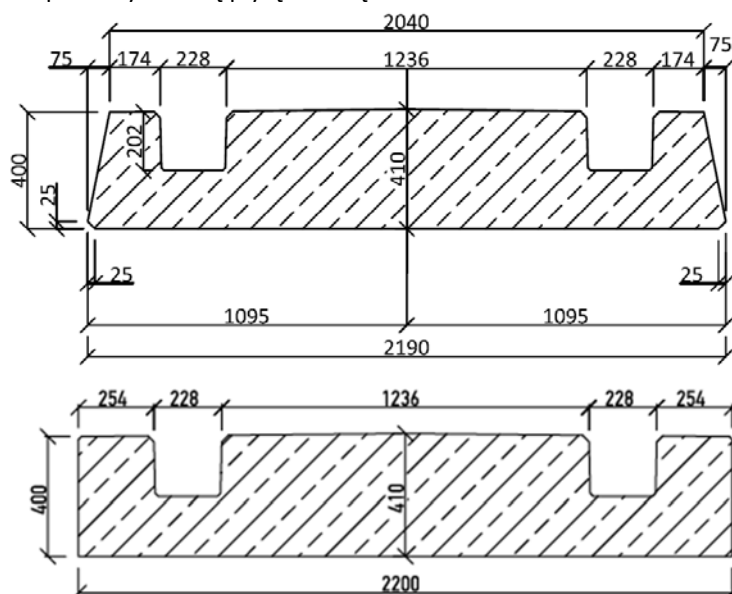
System prefabrykowanej nawierzchni torowo-drogowej to bezpodsypkowa konstrukcja nawierzchni torowej. Podstawowym elementem tej konstrukcji jest prefabrykowana płyta żelbetowa z kanałami z jednoprocentowym pochyleniem poprzecznym powierzchni górnej ułatwiającym odprowadzenie toru. System szyny w otulinie zapewnia szczelność pomiędzy główką szyny i podbudową, a tym samym eliminuje destrukcyjne działanie wody na konstrukcję nawierzchni szynowej i drogowej.

Prefabrykowane płyty

Zaprojektowano prefabrykowane płyty torowe o grubości 400 mm i szerokości 2200 mm dla szyn w rozstawie 1435 mm. Płyty te mają wykształcone koryta, w których następuje instalacja systemu mocowania szyny w otulinie. Pomiędzy płytami torowymi zaprojektowano prefabrykowane płyty międzytorza o zmiennych szerokościach dostosowanych do rozstawu osi torów. Zastosowane płyty mogą charakteryzować się przekrojem trapezowym (zgodnie z przekrojami poprzecznymi będącymi częścią dokumentacji projektowej) lub przekrojem prostokątnym, zależnie od wyboru ich producenta. Długości i ilości płyt zostały zestawione w poniższej tabeli.

PŁYTY TOROWE			
L.p.	Wymiary płyty	Długość płyty	Ilość płyt
1	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	1,0 m	7 szt.
2	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	1,5 m	4 szt.
3	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	1,8 m	1 szt.
4	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	3,0 m	33 szt.
5	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	3,6 m	1 szt.
6	Płyta torowa o szerokości 2200 mm i grubości 400 mm	4,0 m	16 szt.
PŁYTY MIĘDZYTOROWE			
L.p.	Wymiary płyty (szer. górnej podstawy płyty/szer. dolnej podstawy)	Długość płyty	Ilość płyt
7	Płyta międzytorowa o szerokości 1820/1660 mm i gr. 400 mm	1,0 m	3 szt.
8	Płyta międzytorowa o szerokości 1860/1700 mm i gr. 400 mm	1,0 m	1 szt.
9	Płyta międzytorowa o szerokości 1820/1660 mm i gr. 400 mm	1,5 m	1 szt.
10	Płyta międzytorowa o szerokości 1940/1780 mm i gr. 400 mm	1,6 m	1 szt.
11	Płyta międzytorowa o szerokości 1820/1660 mm i gr. 400 mm	3,0 m	1 szt.
12	Płyta międzytorowa o szerokości 1860/1700 mm i gr. 400 mm	3,0 m	1 szt.
13	Płyta międzytorowa o szerokości 1880/1720 mm i gr. 400 mm	3,0 m	3 szt.
14	Płyta międzytorowa o szerokości 1940/1780 mm i gr. 400 mm	3,0 m	6 szt.
15	Płyta międzytorowa o szerokości 1860/1700 mm i gr. 400 mm	3,5 m	1 szt.
16	Płyta międzytorowa o szerokości 1880/1720 mm i gr. 400 mm	4,0 m	1 szt.
17	Płyta międzytorowa o szerokości 1820/1660 mm i gr. 400 mm	4,0 m	6 szt.
18	Płyta międzytorowa o szerokości 1840/1680 mm i gr. 400 mm	4,0 m	1 szt.

Przykładowe przekroje przez prefabrykowaną płytę torową:



Prefabrykowane płyty żelbetowe powinny charakteryzować się parametrami równymi bądź lepszymi niż zawarte poniżej:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość betonu na ściskanie	PN-EN 206-1	≥ 55	MPa

Mrozoodporność	PN-B-06250	≥ F150	-
Nasiąkliwość	PN-B-06250	≤ 5	%
Ścieralność	PN-EN 14157	≤ 15 000	mm ³

Składowanie

Składowanie płyt prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Elementy powinny być składowane w poziomie. Płyty należy układać w stosy do wysokości nie większej niż 1,5 m, stosując drewniane przekładki. Prześwit między płytami należy dobrać tak, aby nie ograniczał on możliwości załadunkowych. Przekładki powinny być ułożone w kierunku poprzecznym w odległości około 10 cm od krawędzi płyty.

Masa zalewowa – sprężysta otulina szyny

Szyny tramwajowe mocowane będą w kanałach szynowych przy wykorzystaniu masy zalewowej. Masa zalewowa powinna być materiałem sprężystym i samopoziomującym się oraz zachowywać swoje właściwości w czasie przy dużej częstotliwości obciążeń i zróżnicowanych warunkach klimatycznych.

Masa zalewowa do mocowania szyn w kanałach szynowych powinna charakteryzować się parametrami równymi bądź lepszymi niż zawarte poniżej:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-1	≥ 1,0	MPa
Wydłużenie przy zerwaniu przy zerwaniu	PN-EN ISO 527-1	≥ 75	%
Statyczny moduł ściśliwości (wymiary próbki 50x50x25 mm)	PN-EN ISO 604	4,0 ± 10 %	MPa
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	≥ 10	N/mm
Twardość po 7 dniach	PN-EN ISO 7619-1/ DIN 53 505	45 ± 5	Shore A
Przyczepność do stali	PN-EN ISO 4624	> 0,8 (zerwanie kohezyjne)	MPa
Przyczepność do betonu	PN-EN ISO 4624	> 0,8 (zerwanie kohezyjne)	MPa

Wbudowanie masy zalewowej następuje po ułożeniu i wyregulowaniu położenia szyny w płaszczyźnie poziomej i pionowej oraz po zagruntowaniu podłoża i szyny materiałem gruntującym.

Materiał gruntujący

Materiał do gruntowania podłoża przed użyciem mas zalewowych powinien charakteryzować się właściwościami nie gorszymi niż:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość adhezyjna - powierzchnia stalowa (po 7 dniach, temp. +20)	PN-EN ISO 4624	> 20	MPa
Wytrzymałość adhezyjna - powierzchnia betonowa (po 7 dniach, temp. +20)	PN-EN 1542	> 1,5	MPa

Klej do wklejania przekładki podszyновой

Klej epoksydowy przeznaczony jest do wklejania ciągłej, sprężystej przekładki podszyновой oraz bloczków betonowych powinien posiadać parametry nie gorsze niż:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość na ściskanie (po 7 dniach)	PN-EN 12190	≥ 65	MPa
Wytrzymałość na zginanie (po 7 dniach)	PN-EN 12190	≥ 41	MPa
Przyczepność do podłoża betonowego (przełom betonu)	PN-EN 1542	≥ 6	MPa
Przyczepność do stali zbrojeniowej (badanie wyrywania)	PN-EN 15184	≥ 55	kN
Twardość po 24 godzinach	PN-EN ISO 868	70	Shore D

Podkładki regulacyjne

Podkładki powinny być wykonane z polimeru i umożliwiać regulację położenia szyny w płaszczyźnie pionowej z dokładnością do 1 mm. Każda grubość podkładki powinna być oznaczona innym kolorem co ułatwi jej identyfikację. Podkładki podszyновой powinny posiadać parametry nie gorsze niż:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-ISO 37	> 3	MPa
Moduł sprężystości podłużnej	PN-ISO 37	3,8 ÷ 4,6	MPa
Wydłużenie przy zerwaniu	PN-ISO 37	> 600	%
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	> 20	N/mm
Twardość po 7 dniach	DIN 53 505	55 ± 5	Shore A

Odształcenie przy ściskaniu po 24 godz. w temp. +23°C (odkształcenie 25%)	PN-ISO 815	< 16	%
---	------------	------	---

Przekładka podszynowa

Przekładka powinna być wykonana z elastomeru na bazie poliuretanu. Przekładka powinna absorbować krótkie, intensywne, dynamiczne obciążenia oraz tłumić oddziaływania dynamiczne przy wielokrotnie powtarzających się długotrwałych obciążeniach w zmiennych warunkach klimatycznych. Przekładka podszynowa powinna charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż podane poniżej:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527	$\geq 2,0$	MPa
Moduł sprężystości podłużnej	PN-EN ISO 527	1,0	MPa
Moduł ściśliwości: - przy obciążeniu statycznym (0,05-0,3 MPa) - przy obciążeniu dynamicznym (5 Hz; 0,05-0,30 MPa)	PN-EN ISO 604	0,85 $\pm$ 5% 0,95 $\pm$ 5%	MPa
Wytrzymałość na rozdzielanie	PN-ISO 34-1	≥ 11	N/mm
Twardość po 7 dniach	DIN 53 505	30 $\pm$ 5	Shore A
Odształcenie trwałe po ściskaniu po 7 dniach w temp. +23°C	DIN 53 517	≤ 15	%

Wkładki komorowe

Komory łukowe powinny być wypełnione blokami betonowymi z betonu klasy min. C25/30 liczącymi ze stopką szyny. Zastosowanie bloków betonowych w komorach łukowych szyn w systemie szyny w otulinie ma na celu minimalizację zużycia mas zalewowych.

Wszystkie materiały do sprężystego mocowania szyn powinny być ze sobą kompatybilne – tworzyć spójny system.

Maty wibroizolacyjne

Maty wibroizolacyjne pod płytę torową oraz maty wibroizolacyjne stosowane pod tłuźnię w torowisku klasycznym powinny być wykonane z granulatu gumowego, który pozwoli zachować właściwości mat po powtarzających się, długotrwałych obciążeniach niezależnie od występujących warunków klimatycznych. Maty powinny mieć grubość 20 mm oraz charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż:

- mata wibroizolacyjna podpłytowa:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Statyczny moduł sprężystości podłoża (temp. 20 °C; 0,01 MPa – 0,04 MPa)	DIN 45673-7	0,040 ± 20%	N/mm ³
Dynamiczny moduł sprężystości podłoża (temp. 20 °C; 10 Hz; obciążenie wstępne 0,03 MPa)	DIN 45673-7	0,066 ± 20%	N/mm ³
Rezystywność (warunki suche)	IEC 60093	≥ 1,00	GΩm
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 1798	≥ 0,20	N/mm ²
Wytrzymałość zmęczeniowa po 3 mln cykli; zmiana wartości statycznego modułu sprężystości podłoża	DIN 45673-7	≤ 10	%

- mata wibroizolacyjna podtłuczniowa:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Statyczny moduł sprężystości podłoża (temp. 20 °C; 0,02 MPa – 0,10 MPa)	DIN 45673-5	0,038 ± 20%	N/mm ³
Dynamiczny moduł sprężystości podłoża (temp. 20 °C; 10 Hz; obciążenie wstępne 0,06 MPa)	DIN 45673-5	0,058 ± 20%	N/mm ³
Rezystywność (warunki suche)	IEC 60093	≥ 1,00	GΩm
Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 1798	≥ 0,20	N/mm ²
Wytrzymałość zmęczeniowa po 12,5 mln cykli; zmiana wartości statycznego modułu sprężystości podłoża	DIN 45673-7	≤ 10	%

W celu zabezpieczenia powierzchni mat wibroizolacyjnych podtłuczniowych przed uszkodzeniami mechanicznymi od tłucznia kamiennego górna powierzchnia maty powinna być zabezpieczona warstwą ochronną z geosyntetyku zespolonego z jednej lub z dwóch stron z komwarstwą maty lub układanego jako oddzielna warstwa na macie w trakcie wbudowania. Geosyntetyk układany na macie jako oddzielna warstwa w trakcie wbudowania powinien charakteryzować się odpornością na przebicie nie mniejszą niż CBR 3300 N i wytrzymałością na rozciąganie nie mniejszą niż 22 kN/m.

Geowłóknina

Geowłóknina separacyjno – drenująca powinna posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz charakteryzować się parametrami nie gorszymi niż podane w tabeli poniżej:

Właściwość	Zgodnie z normą	Wartość wymagana	Jednostka
Gramatura	-	200	g/m ²
Odporność na rozciąganie wzdłużne	PN EN ISO 10319	3,0 ± 0,5	kN/m
Odporność na rozciąganie poprzeczne	PN EN ISO 10319	3,3 ± 0,54	kN/m

Zdolność drenażowa, wodoprzepuszczalność w poziomie	PN EN ISO 11058	$5,08 \times 10^{-2} \pm 30\%$	m/s
Zdolność drenażowa w płaszczyźnie	PN EN ISO 12958	$1,14 \times 10^{-6} \pm 30\%$	m ² /s

3. SPRZĘT

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Technicznej i specyfikacji technicznej oraz zgodnie z założoną technologią.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- środków transportu,
- żurawi samochodowych,
- wózków torowych,
- zagęszczarek płytowych i ubijaków mechanicznych
- inny sprzęt drobniejszy
- szlifierki do spoin szynowych,
- piły do cięcia szyn.

4. TRANSPORT

Transport materiałów na budowę należy wykonać ogólnie dostępnymi środkami transportu. Wymaga się aby przewożone materiały były zabezpieczone przed ich rozsegregowaniem, przesuwaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

Materiały kamienne można przewozić transportem samowyladowczym lub innym przeznaczonym do przewozu materiałów masowych. Materiały te w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniami i materiałami innego rodzaju, klasy i gatunku a także przed gromadzeniem się w strefie nadpodłogowej ziaren mniejszych niż 2 mm w czasie opadów atmosferycznych.

Materiały wchodzące w skład systemu szyny w otulinie można transportować dowolnymi, krytymi środkami transportu zgodnie z prawem przewozowym. Podczas transportu należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi i bezpośrednim promieniowaniem słonecznym. Temperatura otoczenia w trakcie transportu musi być w granicach $+10 \div +30$ °C.

4.1 Transport szyn

Transport materiałów stalowych takich jak szyny może być dokonywany przyczepami niskopodwoziowymi lub samochodami z naczepami przystosowanymi do przewozu dłużyc pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Wykonawca robót montażowych nawierzchni torowej powinien wykazać się możliwością transportu i wyładunku szyn o długości fabrykacyjnej. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucone, lecz muszą być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

4.2. Transport żelbetowych płyt prefabrykowanych

Prefabrykowane płyty żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Elementy powinny być układane poziomo na drewnianych podkładach, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, rozmieszczone symetrycznie względem środka transportu w rozstawie umożliwiającym rozładunek. Do transportu można przekazywać płyty, w których beton osiągnął pełną wytrzymałość.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty montażowe

Budowa nawierzchni torowej polegała będzie na wbudowaniu prefabrykowanych płyt żelbetowych na przejeździe tramwajowym.

Zakres prac potrzebny do wykonania nawierzchni torowej:

1. Dla każdego z torów osobno, na przygotowanej podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm zagęszczonej dla uzyskania modułu odkształcenia $E_{v2} \geq 120$ MPa. o gr. zgodnej z dokumentacją należy rozłożyć matę wibroizolacyjną. Matą należy również okleić boczne krawędzie prefabrykowanych płyt torowych do wysokości 8,0 cm poniżej górnej powierzchni płyty. Następnie należy rozłożyć warstwę wyrównawczą o grubości $0,03 \div 0,05$ m w postaci drobnego piasku 0/2 lub chudego betonu C12/15. Na warstwie wyrównawczej należy ułożyć prefabrykowane płyty żelbetowe o wymiarach $2,20 \times 0,40$ m (szerokość x grubość płyty).
2. Przed ułożeniem prefabrykowanych płyt żelbetowych, wysokość i planowany poziom górnej warstwy podtorza musi być skontrolowany przez geodetę.
3. Płyty należy układać za pomocą dźwigu wyposażonego w odpowiednie zawiesia. Układanie płyt powinno się odbywać pod nadzorem geodety.
4. Równoległe do prowadzonych prac związanych z podtorzem należy zagruntować oczyszczone powierzchnie kanałów szynowych betonowej płyty i oczyszczone powierzchnie szyny na odcinku równym długości zabudowy.

Mocowanie szyn tramwajowych typu 60R2 (Ri60N):

Mocowanie szyny należy wykonać w systemie szyny w otulinie.

1. Oczyszczenie i zagruntowanie kanałów szynowych oraz powierzchni szyn materiałem gruntującym;
2. Po wyschnięciu materiału gruntującego, wklejenie ciągłych, sprężystych przekładek podszytowych za pomocą kleju epoksydowego;
3. Wypełnienie komór łukowych szyny wkładkami komorowymi;
4. Rozmieszczenie podkładek podszytowych odpowiedniej grubości w odstępach 1,5 - 2,0 m służących do regulacji położenia szyny w płaszczyźnie pionowej. Poziom головки szyny powinny znajdować się około 3 mm powyżej powierzchni płyty. Prace należy wykonać pod nadzorem geodety.
5. Umieszczenie szyny z zamocowanymi wkładkami w kanale;
6. Regulacja położenia szyny w płaszczyźnie poziomej za pomocą klinów. Dokonując regulacji położenia szyn w płaszczyźnie poziomej należy pamiętać o zachowaniu szerokości toru 1435 mm;
7. Zabezpieczenie brzegów kanału, powierzchni головки szyny np. taśmą, przed zabrudzeniami masą zalewową, uszczelnienie kanału;
8. Rozprowadzenie materiału zwiększającego przyczepność masy zalewowej do betonu i stali;
9. Wypełnienie masą zalewową kanałów szynowych do wysokości 3 mm poniżej krawędzi kanału szynowego;
10. Po utwardzeniu masy zalewowej usunięcie zabezpieczenia płyty (taśmy, uszczelnienia);
11. Po zabudowie płyt, szczeliny o szerokości $\sim 0,2$ cm pomiędzy prefabrykowanymi płytami należy wypełnić zasypką cementowo-piaskową do wysokości około 8,0 cm od górnej powierzchni płyty. Następnie powierzchnie boczne płyt w szczelinie, na wysokości nie wypełnionej zasypką, należy zagruntować materiałem zwiększającym przyczepność masy zalewowej do betonu. Po ich zagruntowaniu szczelinę należy wypełnić poliuretanową masą zalewową (tą samą, którą mocowane są szyny w kanale). Szczelinę powstałą pomiędzy płytą torową a krawężnikiem należy również zagruntować materiałem gruntującym i

wypełnić ww. masą zalewową na bazie poliuretanu. Szczelinę powstałą pomiędzy płytami torowymi a międzytorowymi należy wypełnić masą zalewową na bazie poliuretanu (tą samą, którą mocowana jest szyna w kanale szynowym) na wysokości 8,0 cm poniżej górnej powierzchni płyty torowej (od zakończenia maty wibroizolacyjnej umieszczonej pomiędzy płytami torowymi i międzytorowymi do górnej powierzchni płyt).

Po ułożeniu nawierzchni na przejeździe należy wykonać nawierzchnię asfaltową przy płytach i pomiędzy nimi.

1. Wykonanie warstwy wiążącej.
2. Wykonanie warstwy ścieralnej.
3. Uszczelnienie styku krawędzi krawężników i nawierzchni asfaltowej materiałem bitumicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Sprawdzenie elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego,
- kształtu i wymiarów (długość, wymiary wewnętrzne, grubość).

Roboty należy prowadzić pod nadzorem administratora sieci tramwajowej oraz administratora drogi. Roboty powinny być wykonywane zgodnie z technologią przewidzianą przez Producenta.

6.2 Sprawdzenie materiałów

Materiały sprawdza się na podstawie atestów i deklaracji zgodności.

6.3 Sprawdzenie nawierzchni stalowej toru tramwajowego

Polega na sprawdzeniu:

- osi toru,
- niwelety,
- szerokości toru:
 - na odcinkach prostych co 10 m, a w przypadku stwierdzenia odchyień co 2 m,
 - na łukach co 5 m, a w przypadku stwierdzenia odchyień co 2 m,
- długości wbudowanych szyn,
- w przygotowaniu do łączenia elementów toru - prostokątności płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny - każde przecięcie;

Pod przejeżdżającym taborem szyny powinny wykazywać ruch pionowy – ugięcie do 1,2 mm. Należy to sprawdzić po zespawaniu i podbiciu toru.

6.4 Badania w zakresie elastycznego mocowania szyn

Przez zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdolność do użycia z uwagi na okres składowania.

Badaniu podlegają:

- jakość podłoża,
- temperatura i wilgotność powietrza, podłoża i szyny,
- zgodność używanych materiałów z Dokumentacją Projektową i kartami technicznymi wyrobów,
- grubość warstwy materiału pod i wokół szyny – minimalna grubość 20 mm $\pm$ 5,0 mm (w kanałach 15 mm + 0-5,0 mm),

-
- twardość masy zalewowej po 7 dniach ≥ 45 Shore'a A.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

Obmiar robót dokonywany będzie przez Kierownika Budowy Wykonawcy (lub osobę przez niego wyznaczoną) i na bieżąco rejestrowany w księdze obmiarów. Ilości robót zarejestrowane w księdze obmiarów podlegają weryfikacji i pisemnemu zatwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru poprzez wpisy w księdze obmiarów.

7.2 Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest **1m** kompletnej nawierzchni torowo-drogowej z systemem szyn w otulinie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru dokonuje Nadzór po sprawdzeniu prawidłowości wykonania robót na podstawie wyników badań i pomiarów.

Odbiór dokonywany jest na zasadach odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wynik pomiarów i badań. Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- załadunek materiałów nawierzchniowych (szyny, prefabrykowane płyty żelbetowe, elementy przytwierdzenia itd.) na tymczasowym placu składowym oraz transport środkami transportu drogowego do miejsca wbudowania,
- rozładunek elementów nawierzchni torowej w miejscu wbudowania,
- rozłożenie prefabrykowanych płyt żelbetowych na przygotowanej wcześniej podbudowie,
- układanie i umocowanie szyn typu 60R2 (Ri60N) w kanałach,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty wykończeniowe i uporządkowanie terenu,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań przewidzianych przez odrębne przepisy.