

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

T . 10 . 02 . 00 .

DLA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT :

**„ MODERNIZACJI TOROWISKA TRAMWAJOWEGO WZDŁUŻ ULIC :
M. LUTRA , PLACU KRAKOWSKIEGO , UL. BRYCZA DO SKRZYŻOWANIA Z
ULICĄ WOLNOŚCI W ZABRZU ” .**

CZĘŚĆ : ROBOTY TOROWE .

T.10.02.00 ROBOTY ZWIĄZANE Z MODERNIZACJĄ TORÓW TRAMWAJOWYCH , ROZJAZDÓW I SKRZYŻOWAŃ TOROWYCH .

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STW i ORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STW i ORB) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni torów tramwajowych i rozjazdów.

1.2. Zakres stosowania STW i ORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STW i ORB) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STW i ORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STW i ORB stanowią wymagania szczegółowe dotyczące zasad prowadzenia robót rozbiórkowych, oraz robót związanych z wykonaniem nawierzchni w torach i rozjazdach z zastosowaniem rozwiązań konstrukcyjnych, w których:

- nawierzchnia stalowa torów posadowiona jest na podkładach betonowych i podbudowie tłuczniowej . W komory szyn zabudowane będą wkładki wibroizolacyjne poliuretanowe. Przestrzeń między szynami w torach oraz między szynami i krawężnikiem, wypełniona będzie do dolnej krawędzi główki szyny tłuczniem kamiennym (kłincem) .
- nawierzchnia stalowa torów i rozjazdów z szyn tramwajowych, posadowiona jest na płycie betonowej zbrojonej. Mocowanie do płyty - podkładka żebrowa przytwierdzona kotwami wklejanymi do płyty , wykonanie podlewu ciągłego z materiału elastycznego. Wypełnienie przestrzeni między płytami torowymi, oraz między płytami i krawędziami koryta betonem C35 /45 oraz zabudowę kostki granitowej .
- nawierzchnia stalowa torów posadowiona w korytach szynowych betonowych - płyty prefabrykowane żelbetowe. Szyny mocowane w korytach materiałem elastycznym. (żywice poliuretanowych) . **np. (Icosit KC)**
- nawierzchnia stalowa torów z szyn tramwajowych posadowiona na podkładach betonowych i podbudowie tłuczniowej. Szyny przytwierdzone do podkładów za pomocą mocowania sprężystego np. SB- 4

Zakres robót obejmuje:

- rozbiórkę torów istniejących i rozjazdów .
- budowa nowych torów wynikająca z warunków przebudowy (modernizacji)
- zabudowę rozjazdów KT 201 , KT 202 , KT 301 , nowych połączeń SG 230 , skrzyżowań torowych
- rozbiórkę wypełnienia torów z asfaltu , kostki granitowej i płyt betonowych po rozjazdami
- wykonanie koryta torowiska
- odwodnienie wgłębne i powierzchniowe torów,

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST i ORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

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].

Jezdnia – część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniająca dogodne warunki dla ruchu.

Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Podbudowa – dolna część nawierzchni, służąca do przenoszenia obciążeń od kursującego taboru na podłoże.

Podbudowa zasadnicza – górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może składać się z jednej lub dwóch warstw [asfaltobeton, beton].

Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody i przenikaniem cząstek podłoża.

Podłoże – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

Poprzeczne odwodnienie powierzchniowe toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach i w rowkach szynowych w kierunku podłużnym.

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

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

Podkłady – drewniane lub strunobetonowe elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.

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

Szyna rowkowa (tramwajowa) – odmiana szyny, której główka rozbudowana została w taki sposób, że ukształtowano w niej rowek w kształcie litery "U" i prowadnicę w celu zapewnienia właściwego prowadzenia zestawów kołowych, ma zastosowanie w torach na łukach o małych promieniach oraz wbudowanych w jezdnię.

Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia ze sobą dwóch różnych rodzajów szyn [np. szyna LK-1 / R i 60N (60 R2) , np. szyna typu S49 E1 / R i 60N (60 R2) Ri 59 N (59 R2) .

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

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

Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd pociągów lub pojedynczych pojazdów z toru na tor równoległy lub nierównoległy.

Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym z jednego toru odgałęzia się jeden tor. Rozjazd taki składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy oraz szyn łączących.

Rozjazd dwutorowy pojedynczy – rozjazd w którym z dwóch torów, odgałęziają się dwa tory w tym samym kierunku.

Rozjazd taki składa się dwóch zwrotnic, sześciu krzyżownic oraz szyn łączących.

Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejścia z jednego toru na drugi.

Styk przed iglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.

Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejście pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

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

Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiającą swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.

Połączenie elektryczne między tokowe – połączenie szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.

Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami stanowiące powierzchnię jezdnią dla pojazdów kołowych.

Płyta – wielkowymiarowa prefabrykowana, płyta żelbetowa o grubości **40 cm** torowa z korytami do montażu szyn tramwajowych w technologii szyny pływającej, oraz między torowa do wypełniania przestrzeni pomiędzy płytami torowymi na międzytorzu.

Płyta podłożowa – wielkowymiarowa prefabrykowana, płyta żelbetowa o grubości **20 cm**. Mocowanie do płyty - podkładka żebrowa przytwierdzona kotwami wklejanymi do płyty, wykonanie podlewu punktowego z materiału elastycznego. Wypełnienie przestrzeni między płytami torowymi, oraz między płytami i krawędziami koryta betonem C35 /45 oraz zabudową kostki granitowej.

Perony przystankowe.

Wysepki przystankowe służące do obsługi podróżnych. (wyjście na jezdnie przejście na chodnik oznakowanie poziome na jezdni koloru białego)

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STW i ORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2. Materiałami do wykonania nawierzchni w torach, na skrzyżowaniach z drogami, oraz na rozjazdach , z zastosowaniem ciągłego podlew szyn i elementów rozjazdowych masą z materiału elastycznego, wg zasad niniejszej STW i ORB, są:

2.2.1 Warstwa stabilizacji piaskowo – cementowej $R_m=2,5$ MPa

- woda wodociągowa,
- piasek 0-2 mm,
- cement CEM II/B-S 32,5 R,

2.2. 2 Warstwa odsączająca z pospółki lub piasku gruboziarnistego

- Geowłóknina ,(pod warstwę filtracyjną) wykonaną z pospółki
- woda wodociągowa,
- pospółka lub piasek gruboziarnisty,

2.2. 3 Warstwa wyrównawcza

- grys bazaltowy , lub podsypka cementowo – grysowo bazaltowa .

2.2.4 Warstwa wibroizolacyjna

- wkładki wibroizolacyjne poliuretanowe (dla torów na podkładach) i betonowe (podlew ciągły) do komór szynowych .
- materac wzmacniający – geotekstyl (dla materaca) geosiatka np. typu Fortrac 65/65 -30 (**lub równoważna**) , wypełnienie tłuczniem kolejowym 31,5 – 50 mm warstwa dolna grubości 20cm , warstwa górna grubości 10 cm o granulacji 20 / 31,5 mm)

Mata wibroizolacyjna podtorowa grubości **25mm o parametrach :**

Waga 16,5 kg / m² .

Wytrzymałość na zerwanie > 8 N / mm² (DIN 53-504) , wydłużeni na zerwanie > 500 %

(DIN 53-504) , twardość **35** Shore A (DIN 53 505) ,

rezystencja przejścia > 10 do potęgi 11 OMA cm (DIN IEC 93) , nasiąkliwość < 1 % , sztywność dynamiczna C dyn od 0,02 MPa do 0,10 MPa częstotliwość 10 Hz N /mm³ - 0,166

2.2.5 Płyta żelbetowa z betonu C30/37 (prefabrykowana)

- beton C30/37:
- cement – CEM II/B-M 32,5R zgodnie z normą EN 197-1:2000
- popiół lotny – zgodnie z normą PN-EN 450-1:2005
- kruszywo: piasek 0-2mm, żwir 2-8mm, żwir 8-16mm
- superplastyfiktor Chryso Fluid CE 40 i napowietrasz Chryso AIR A
- woda wodociągowa
- stal zbrojeniowa żebrowana Ø 12 mm, gat.A III Bst500S lub B500SP
- deski,
- masa zalewowa np. : (Icosit KC FM 1) , **lub równoważna** .

2.2.6 Nawierzchnia torowa .

- szyny tramwajowe: Ri 60N [60R2] i Ri60 [60 R1] , R i 59 N [59 R2] – 13-HSHM
- rozjazdy jednotorowe pojedyncze,
- płaskie poprzeczki torowe,
- łapki SKL -12
- podkładki stalowe żebrowe S180 W/ S
- kotwy stalowe Ø 22 mm, L = 220 mm, z pierścieniami sprężystymi i nakrętkami sześciokątnymi,
- wkładki betonowe z betonu B-30,
- materiał do gruntowania betonu i wklejania kotew, - np. (Sikadur 53) , **lub równoważny**,
- materiał do gruntowania powierzchni szyn, np. (Icosit KC 330 Primer , **lub równoważny**,

- klej do wklejania wkładek betonowych w komory szynowe, **np.** (Icosit KC 330FK), **lub równoważny**
- masa podlewowa z materiału elastycznego **np.** (Icosit KC 340/45), **lub równoważna**,

2.2.7 Zabudowa przestrzeni za płytami żelbetowymi nawierzchnia jezdna

- beton C30/37
- mieszanka SMA 8, emulsja kationowa, warstwa wiążąca beton asfaltowy AC16W, emulsja kationowa, podbudowa zasadnicza beton asfaltowy AC22P, emulsja kationowa, podbudowa z niesortu kamiennego 0 / 50 mm
- masa do wypełnienia szczelin między szyną i nawierzchnią drogową, **np.** – (Icosit KC 340/45, **lub równoważny**
- materiał do gruntowania powierzchni szczelin przy szynowych - np. Icosit KC 330 Primer, **lub równoważny**.

2.3 Materiałami do wykonania nawierzchni z szyn tramwajowych w torach i rozjazdach, posadowionych na płycie betonowej zbrojonej, z zastosowaniem ciągłego mocowania szyn masą z materiału elastycznego, wg zasad niniejszej STWiORB są:

2.3.1 Warstwa stabilizacji piaskowo – cementowej $R_m=2,5$ MPa

- woda wodociągowa,
- piasek 0-2 mm,
- cement CEM II/B-S 32,5 R,

2.3.2 Warstwa odsączająca z pospółki lub piasku gruboziarnistego .

Geowłóknina (pod warstwę filtracyjną)
woda wodociągowa,
pospółka , lub piasek gruboziarnisty

2.3.3 Drenaż i studzienki .

- dwuwarstwowe rury drenarskie perforowane z PCV - U o średnicy 145 mm,
- rura karbowana 425 mm dla studzienki **np.** typu „ Wavin ” **lub równoważna** ,
- pokrywa nad studzienką **do rury karbowanej**,
- cement portlandzki 35,
- piasek do betonów zwykłych,
- żwir do betonów zwykłych wielofrakcyjny płukany
- tłuczeń kamienny 31,5 / 50 mm (kolejowy)
- woda wodociągowa,
- **geowłóknina** (do drenażu)

2.3.4 Warstwa wyrównawcza

- beton C12/15,
- klinca 10 – 31,5 mm
- grys granitowego

2.3.5 Warstwa wzmacniająca i wibroizolacyjna .

- materac (geotekstyl i do materaca) , geosiatka np. Fortrac 65/65 – 30 , tłuczeń kamienny kolejowy 31,5 - 50 mm grubość warstwy tłucznia po zagęszczeniu 20 cm , tłuczeń kolejowy 20 / 31,5 grubości 10 cm warstwa górna) .

2.3.6 Płyta żelbetowa z betonu C 30/37

- beton C30/37
- cement – CEM II/B-M 32,5R zgodnie z normą EN 197-1:2000
- popiół lotny – zgodnie z normą PN-EN 450-1:2005
- kruszywo: piasek 0-2mm, żwir 2-8mm, żwir 8-16mm
- superplastyfikator Chryso Fluid CE 40 i napowietrasz Chryso AIR A
- woda wodociągowa
- stal zbrojeniowa żebrowana Ø 12 mm, gat.A III Bst500S lub B500SP
- deski,
- masa zalewowa Icosit KC FM 1, lub równoważna,
- tłuczeń kamienny 31,5/50 [przestrzenie przy płytowe],

2.3.7 Nawierzchnia torów i rozjazdów

- szyny tramwajowe: Ri 60N [60R 2] , Ri60 [60R1] , oraz R i 59N (59R2)
Ri 59 (59 R1) – 13-HSHM
- łapki Ski-12
- śruby stopowe z nakrętkami,
- podkładki żebrowe PT-180 W / S , kotwy stalowe Ø 22 mm, L = 220 mm, z pierścieniami sprężystymi i nakrętkami sześciokątnymi,
- materiał do gruntowania betonu i wklejania kotew np. - Sikadur 53 , lub równoważny,
- materiał do gruntowania podkładek żebrowych np. - Icosit KC 330 Primer, lub równoważny,
- masa podlewowa z materiału elastycznego np. - Icosit KC 340/4, lub równoważna,

2.4. Materiałami do wykonania nawierzchni w torach z zastosowaniem prefabrykowanych płyt wielkowymiarowych żelbetowych prefabrykowanych i ciągłego utwardzenia szyn w korytach szynowych, masą z materiału elastycznego, wg zasad niniejszej STW i ORB, są:

2.4.1 Nawierzchnia torowa .

- szyny tramwajowe: Ri 60N [60R2]
- wkładki betonowe z betonu B-30 poszerzone,
- wielowymiarowe płyty torowe
wielkowymiarowe płyty między torowe
- materiał do gruntowania powierzchni szyn i koryt, - np. Icosit KC 330 Primer , lub równoważny
klej do wklejania wkładek betonowych w komory szynowe, np. Icosit KC 330FK, lub równoważny
- masa podlewowa z materiału elastycznego, - Icosit KC 340/45, lub równoważna.

2.5 Materiały dla warstwy filtracyjnej i materaca wzmacniającego . (geotekstyl i geosiatka)

Z uwagi, iż konstrukcja nawierzchni posadowiona jest w gruncie kategorii G2,G3,G4 zaprojektowano dodatkowe wzmocnienie podłoża w postaci materaca zbrojonego geowłókniną i geosiatką .

Wypełnienie materaca stanowić będzie materiał kamienny (tłuczeń o granulacji 31,5 / 50 mm) o grubości warstwy 20 cm , oraz 20 – 31,5 mm grubości 10 cm po uwałowaniu mechanicznym bez

wibracji . Zakład pasa na pas geosiatki przy tzw. zamknięciu materaca, nie powinien być mniejszy od 1,0 m. Zakład ten powinien być szczelnie połączony przy pomocy szpilek metalowych. Geowłókninę należy wywinąć na warstwę wierzchnią materaca na szerokość min. 05m .

Materac spełniał będzie dwie role , rolę wzmocnienia i odprowadzenia wód opadowych do drenażu , oraz tłumienie drgań . Parametry techniczne dla geotekstyli i geosiatki przyjęte dla materaca .

PARAMETRY TECHNICZNE GEOSIATKI (do materaca)

Geosiatka ma być wykonana z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (Fk) (wzdłuż / wszerz):	≥	kN/m	65/65
Długoterminowa wytrzymałość na rozciąganie (Fd) (wzdłuż):	≥	kN/m	30
Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż / wszerz):	max	%	10/10
Odporność na warunki klimatyczne (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)		%	>80
Odporność na hydrolizę (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)		%	>50
Polimer			PES
Nominalny rozmiar oczek		mm	30x30
Masa powierzchniowa		g/m ²	430,0
Odporność na działanie UV, odporność na działanie wilgoci			całkowita

Każde opakowanie dostarczanych geosiatek ma być oznaczone etykietą zawierającą co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,

- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie UE.

PARAMETRY TECHNICZNE GEOWŁÓKNINY (do warstwy filtracyjnej)

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby. (pod warstwę filtracyjną)

PARAMETRY TECHNICZNE:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR	min.	4
Siła przebicia(metoda CBR)	N	3890
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	20,0 20,0
Wydłużenie względne: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	65 65
Masa powierzchniowa	g/m ²	ok. 300

Charakterystyka w zakresie transportu wody:

Prędkość przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{wody}=50\text{mm}$	m/s	0,05
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	44,0
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	13,0

Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa	$m^2/s \cdot 10^{-7}$	8,0
Umowny wymiar porów O90% (ISO 12956)	μm	70

Każde opakowanie dostarczanych geowłóknin ma być oznaczone etykietą zawierającą co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie UE.

PARAMETRY TECHNICZNE GEOWŁÓKNINY . (dla materaca , drenażu)

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnicie i grzyby.

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR	min.	4
Siła przebicia (metoda CBR)	N	5200
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	26,0 36,0
Wydłużenie względne: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	67 60
Masa powierzchniowa	g/m ²	ok 500

Charakterystyka w zakresie transportu wody:

Prędkość przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu przy $\Delta H_{\text{wody}}=50\text{mm}$	m/s	0,04
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradientie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	$\text{m}^2/\text{s} \cdot 10^{-7}$	41,8
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradientie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa	$\text{m}^2/\text{s} \cdot 10^{-7}$	21,4
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradientie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa	$\text{m}^2/\text{s} \cdot 10^{-7}$	13,6
Umowny wymiar porów O90% (ISO 12956)	μm	70

Każde opakowanie dostarczanych geowłóknin ma być oznaczone etykietą zawierającą co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji,
- parametry zaopatrzeniowe,
- informację, iż wyrób posiada certyfikat CE dopuszczający do stosowania na terenie UE.

2.5.4. Warstwa podbudowy

- tłuczeń kamienny 31,5/50,

2.5.5. Nawierzchnia torowa

- szyny tramwajowe: Ri60 [60R1],
- podkłady strunobetonowe: PS-83/SB-4 / -2.30m - / Ri60 ,
- łapki sprężyste SB-4
- podszynowe podkładowe z tworzywa sztucznego, dla szyn tramwajowych,
- korki SB-4
- kliniec 20/31,5,

2.6. Spawanie termitowe

- tlen sprężony techniczny,
- acetylen rozpuszczony techniczny,
- gaz propanowo-butanowy płynny,
- formy ceramiczne Ri60N,
- glina formierska,
- porcje mieszanki termitowej Ri60N,

2.7. Gazy techniczne

- tlen sprężony techniczny,
- acetylen rozpuszczony techniczny,
- gaz propan -butan płynny,

2.9. Wymagania techniczne

2.9.1. Cement CEM II/B-M 32,5 R zgodnie z normą EN 197-1:2000

2.9.2. Popiół lotny – zgodnie z normą PN-EN 450-1:2005

2.9.3. Woda

Woda powinna być czysta, bez zawartości szkodliwych dodatków. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową. Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową.

2.9.4. Kruszywa do betonu – zgodnie z normą PN-EN-12620:2004

Rozróżnia się następujące rodzaje kruszyw:

- kruszywo drobne o wymiarach D równych 4 mm lub mniejszych,
- kruszywo grube o wymiarach ziaren D równych 4 mm lub większych oraz d równych 2 mm lub większych,
- kruszywo naturalne 0/8 mm pochodzenia lodowcowego i/lub rzeczno, mającego D równe 8 mm lub mniejsze,
- pyły to frakcja kruszywa o wymiarach przechodzących przez sito 0,063 mm,
- Wymiar kruszywa to oznaczenie kruszywa poprzez określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita wyrażone jako d/D.
- Wymiary wszystkich kruszyw należy opisywać za pomocą d/D, z wyjątkiem kruszyw dodawanych jako wypełniacze. Wymiary kruszywa należy określać za pomocą dwóch wymiarów sit wybranych z zestawu podstawowego, lub podstawowego plus zestaw 1., lub podstawowego plus zestaw 2. zgodnie z poniższą tablicą. Wymiary kruszywa powinny mieć D/d ni mniejsze niż 1,4

Wymiary otworów sit do określania wymiarów ziarn kruszywa – Tablica A

Zestaw podstawowy w mm	Zestaw podstawowy plus zestaw 1.	Zestaw podstawowy plus zestaw 2.
mm	mm	mm
0	0	0
1	1	1
2	2	2
4	4	4
-	5,6(5)	-
-	-	6,3(6)
8	8	8
-	-	10
-	11,2(11)	-
-	-	12,5(12)
-	-	14
16	16	16
-	-	20
-	22,4(22)	-
31,5(32)	31,5(32)	31,5(32)
-	-	40
-	45	-
63	63	63

Uwaga. Wymiarów zaokrąglonych w nawiasach można używać przy uproszczonym opisie wymiarów kruszywa.

Uziarnienie kruszywa – rozkład wymiarów ziarn, wyrażony jako procent masy przechodzącej przez określony zestaw sit.

Kruszywa grube

Wszystkie kruszywa grube powinny spełniać podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia podane w tablicy B:

Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia – Tablica B

Kruszywo	Wymiar	Procent przechodzącej masy					Kategori a G ^d
		2D	1,4 D ^{a&b}	D ^c	d ^b	d/2 ^{a&b}	
Grube	D/d ≤ 2 lub	100	od 98 do 100	od 85 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 85/20
	D ≤ 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 80 do 99	od 0 do 20	od 0 do 5	G _C 80/20
	D/d > 2 i D > 11,2 mm	100	od 98 do 100	od 90 do 99	od 0 do 15	od 0 do 5	G _C 90/15
Drobne	D ≤ 4 mm i d = 0	100	od 95 do 100	od 85 do 99	-	-	G _F 85
Naturalne 0/8	D = 8 mm i d = 0	100	od 98 do 100	od 90 do 99	-	-	G _{NG} 90
O ciągłym uziarnieniu	D ≤ 45 mm i d = 0	100	od 98 do 100	od 90 do 99	-	-	G _A 90
		100	od 98 do 100	od 85 do 99	-	-	G _A 85

^a Tam gdzie określone sita nie są dokładnymi numerami sit z serii R20 wg ISO 565:1990, należy przyjąć następny najbliższy wymiar sita.

^b Dla betonu o nieciągłym uziarnieniu lub dla innych specjalnych zastosowań mogą być określone wymagania dodatkowe.

^c Procentowa zawartość ziarn przechodzących przez D może być większa niż 99% masy, ale w takich przypadkach producent powinien udokumentować i zadeklarować typowe uziarnienie, łącznie z sitami D, d, d/2 oraz sitami zestawu podstawowego plus zestaw 1. lub zestawu podstawowego plus zestaw 2. dla wartości pośrednich pomiędzy d i D. W przypadku sit o stosunku mniejszym niż 1,4 następne niższe sito można wykluczyć.

^d W normach dotyczących innych kruszyw podano inne wymagania odnoszące się do kategorii.

Kruszywo drobne

Kruszywa drobne powinny spełniać podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia, podane dla wymiarów ich górnego sita D.

Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego ogólnego zastosowania deklarowanego przez producenta.

Wymiar sita mm	Tolerancje w procentach przechodzącej masy		
	0/4	0/2	0/1
4	± 5 ^a	-	-
2	-	± 5 ^a	-
1	± 20	± 20	± 5 ^a
0,250	± 20	± 25	± 25
0,063 ^b	± 3	± 5	± 5

^a Tolerancje ± 5 są ograniczone również wymaganiami wg tabl. B, dotyczącymi procentu masy przechodzącej przez D.

^b Oprócz podanych tolerancji ustala się dla danej kategorii, maksymalną zawartość pyłów określoną procentem masy przechodzącej przez sito 0,063 mm.

Kruszywo naturalne 0/8 mm

Kruszywo naturalne 0/8 mm powinno spełniać wymagania określone w tablicy B

Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa naturalnego 0/8 mm deklarowanego przez producenta.

Wymiar sita mm	Tolerancje Procent przechodzącej masy
8	± 5

2	± 10
1	± 10
0,250	± 10
0,123	± 3
0,063	± 2

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu

Kruszywo o ciągłym uziarnieniu powinno być dostarczane jako mieszanka kruszywa grubego i drobnego, mającego $D \leq 45$ mm i $d = 0$, a jego uziarnienie powinno spełniać ogólne wymagania dla kategorii wybranej w tablicy 2.

Wymagania uziarnienia kruszyw o ciągłym uziarnieniu

Wymiar kruszywa		Ogólne granice dla podanych niżej sit (procent przechodzącej masy)	
mm		40 ± 20	70 ± 20
Zestaw podstawowy plus zestaw 1.	Zestaw podstawowy plus zestaw 2.	Dla sita [mm]	
-	0/6,3	1	4
0/8	0/8	1	4
-	0/10	1	4
0/11,2 (11)	-	2	5,6 (5)
-	0/12,5 (12)	2	6,3 (6)
-	0/14	2	8
0/16	0/16	2	8
-	0/20	2	10
0/22,4 (22)	-	2	11,2 (11)
0/31,5 (32)	0/31,5 (32)	4	16
-	0/40	4	20
0/45	-	4	22,4 (22)

UWAGA. Wartości w nawiasach można stosować w uproszczonym opisie wymiarów kruszywa.

Wymagania fizyczne i chemiczne kruszywa określone zgodnie z normie PN-EN-12620:2004.

2.9.5 Kruszywa na podsypkę kolejową

Wymagania dotyczące kruszyw na podsypkę kolejową określa norma PN-EN 13450:2004

Materiałem używanym na podsypkę kolejową jest kruszywo używane do budowy drogi kolejowej [tramwajowej] w którym 100% powierzchni ziarn można opisać jako całkowicie przekruszone. Zgodnie z normą rozróżnia się:

- podsypkę kolejową naturalną,
- podsypkę kolejową sztuczną,
- podsypkę kolejową z recyklingu,

Wymiar podsypki kolejowej

Przez wymiar podsypki kolejowej rozumie się oznaczenie podsypki kolejowej poprzez określenie dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita; w oznaczeniu przyjmuje się obecność pewnej ilości ziarn, które pozostają na górnym sicie [nadziarno] i pewnej ilości ziarn które przejdą przez dolne sito [podziarno].

Kategorie uziarnienia

Wymiar sita mm	Podsypka kolejowa o wymiarze ziarn od 31,5 mm do 50 mm	Podsypka kolejowa o wymiarze ziarn od 31,5 mm do 63 mm
	Procent przechodzącej masy	

	Kategoria uziarnienia					
	A	B	C	D	E	F
80	100	100	100	100	100	100
63	100	od 97 do	od 95 do 100	od 97 do 99	od 95 do 99	od 93 do 99
50	od 70 do 99	100	od 70 do 99	od 65 do 99	od 55 do 99	od 45 do 70
40	od 30 do 65	od 70 do 99	od 25 do 75	od 30 do 65	od 25 do 75	od 15 do 40
31,5	od 1 do 25	od 30 do 70	od 1 do 25	od 1 do 25	od 1 do 25	od 0 do 7
22,4	od 0 do 3	od 1 do 25	od 0 do 3	od 0 do 3	od 0 do 3	od 0 do 7
31,5 do 50	≥ 50	od 0 do 3	≥ 50	-	-	-
31,5 do 63	-	≥ 50	-	≥ 50	≥ 50	≥ 50

Kategorie zawartości ziarn drobnych

Wymiar sita mm	Maksymalna procentowa zawartość przechodzącej masy			
	Kategoria ziarn drobnych			
	A	B	Deklarowana	C
0,5	0,6	1,0	> 1,0	Brak wymagania

UWAGA. Wymaganie stosuje się do próbek podsypki kolejowej pobieranych w miejscu jej wytwarzania.

Kategorie zawartości pyłów

Wymiar sita mm	Maksymalna procentowa zawartość przechodzącej masy				
	Kategoria zawartości pyłów				
	A	B	C	Deklarowana	D
0,063	0,5	1,0	1,5	> 1,5	Brak wymagania

UWAGA. Wymaganie stosuje się do próbek podsypki kolejowej pobieranych w miejscu jej wytwarzania.

Wymagania fizyczne dla podsypki kolejowej zgodnie z normą.

2.9.6. Rozjazdy tramwajowe:

Rozjazdy tramwajowe wykonane wg następujących założeń: Iglice głęboko posadowione, wykonane z kształtownika iglicowego 49E1A3 [I49]o wysokości 116 mm, ze stali gatunku R260, hartowane powierzchniowo do twardości min. 340 HB, lub gatunku Zu2 [hartowane na etapie walcowania]. Siła do ręcznego przełożenia iglic – 0,5 kN. Iglice winny być łatwo wymienne. Styk iglic i szyn łączących w osadzie należy wykonać za pomocą połączeń śrubowych i ukształtować ukośnie pod kątem 45°. Śruby użyte do mocowania iglic i montażu zwrotnic muszą być wykonane w klasie min 8.8, a zastosowane nakrętki muszą być samohamowne. Kształt stopy iglicy w miejscu podłączenia napędu jest dostosowany do podłączenia typowych zamknięć nastawczych różnych producentów. Do produkcji zwrotnic należy użyć kształtownika szynowego 60R2 w gat. 350GHT. Promień zwrotnic R = 25m , R=50,0 m. Długość zwrotnicy 5,00 m , 5,300 m . Elementy grzewcze, wymienne, znajdujące się w osłonie z rur nierdzewnych o średnicy Ø ¾" i długości 3,0 m, umieszczone na zewnątrz opornicy. Siodełka pod iglicowe należy wykonać w taki sposób, aby zapewnić przyleganie stopy iglic na każdym siodełku. Bloki krzyżownic należy wykonać jako dwuwarstwowe, [warstwa wierzchnia trudnościelarna o dużej twardości, min. 400HB], lub z kształtownika 310C1. Głębokość rowków na krzyżownicach 12 mm^[+1;-0]. Szyny nabiegowe krzyżownic wykonane z szyn 76C1 lub 105C1. Najazdy wykonane z pochyleniem 1:100, w sposób jednorodny przez frezowanie, utwardzone do min. 360 HB. Szyny spawane do bloku elektrycznie. Od spodu do bloku, przyspawana elektrycznie blacha ze stali S235JR o grubości 12 mm, umożliwiającą mocowanie krzyżownicy do płyty betonowej. Konstrukcja zwrotnicy zabezpieczona antykorozyjnie za pomocą lakieru antykorozyjnego np. Unikor. Rozjazdy należy odebrać na warsztacie po wstępnym montażu.

2.9.7. Stabilizacja $R_m=2,5$ MPa

- konsystencja półsucha
- wytrzymałość na ściskanie próbek:

Rodzaje warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą	
	R_7	R_{28}
- podbudowa zasadnicza dla ruchu KR 1	1,6-2,2	2,5-5,0
Podbudowa pomocnicza dla ruchu Kr 2-6		
Górna część warstwy ulepszanego podłoża	1,0-1,6	1,5-2,5
Dolna część warstwy ulepszanego podłoża	-	0,5-1,5

2.9.9. Beton C30/37

Wymagania:

- nasiąkliwość, nie większa niż 5%
- mrozoodporność przy ubytku masy nie większym niż 5%, spadek wytrzymałości nie większy niż 20% po 150 cyklach zamrażania i rozmrażania
- ponadto wymagania ogólne wg PN-EN 206-1:2003

2.9.10. Szyny tramwajowe Ri 60 [60 R1] , Ri60N [60R2] i Ri59N [59R2] i R i 59 [59R1]

Szyny tramwajowe 60R2 [Ri 60N], [60 R1] , Ri59N [59R2] , R i 59 [59R1] wykonane ze stali gatunku R260, nieotworowane, o twardości 260-300 HB, oraz na łukach o promieniu $R < 80,0$ szyny o podwyższonej wytrzymałości ze stali gatunku R290GHT, o twardości 290-330 HB, muszą posiadać atesty potwierdzające zgodność wykonania i parametrów, zgodnie normą PN-EN 14811-A1:2010,

2.9.11. Materiał do gruntowania powierzchni betonu i wklejania kotew np. - Sikadur 53 , lub materiał o nie gorszych właściwościach (równoważny)

Materiał przeznaczony jest wykonywania iniekcji rys i pęknięć w betonie, jako środek gruntujący w celu zwiększenia przyczepności betonu.

Wymagania:

- gęstość [mieszanina składników A + B] – $2,0 \text{ kg/dm}^3$
- przyczepność do betonu po 14 dniach – $2,5 \div 3,5 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na ściskanie: - po 14 dniach ~ 92 N/mm^2
- wytrzymałość na zginanie: - po 14 dniach ~ 49 N/mm^2
- wytrzymałość na rozciąganie - po 14 dniach ~ 30 N/mm^2

Materiał gruntujący powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

2.9.12. Zestaw materiałów np. Icosit KC System do wykonywania sprężystego mocowania szyn (Icosit KC 340/45 – do ciągłego podparcia szyn, Icosit KC 330 Primer – gruntowanie powierzchni, Icosit KC 330 FK – wklejanie bloczków betonowych), lub materiały równoważne,

Wymagania dla Icosit KC 340/45

- Icosit KC 340/45– składniki A i B należy mieszać bezpośrednio przed użyciem
- gęstość [składniki A + B] $0,90 [\pm 0,05] \text{ kg/dm}^3$
- wytrzymałość na rozciąganie $1,70 \text{ N/mm}^2$
- twardość wg Shore A, po 28 dniach 50 ± 5
- wydłużenie przy zerwaniu ~ 120%

- oporność $\sim 2,85 \times 10^9 \Omega m$

Wymagania dla Icosit KC 330 Primer

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

Wymagania dla Icosit KC 330 FK

- gęstość [składniki A + B] $1,40 [\pm 0,05] \text{ kg/dm}^3$
- wydłużenie przy zerwaniu $\sim 50\%$
- wytrzymałość na rozdzielanie $\sim 8,5 \text{ N/mm}^2$
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 3,0 \text{ MPa}$
- twardość wg Shore A, po 28 dniach 85 ± 5

Materiały powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM

2.9.13. Materiał elastyczny do wykonania punktowego mocowania szyn np. Icosit KC 340/4, lub materiał równoważny

- gęstość [składnik A+B] $\sim 1,0 \text{ kg/dm}^3$
- oporność $\sim 1,22 \times 10^9 \Omega m$
- moduł elastyczności;
> statyczny 90 N
> dynamiczny 35 N
- wytrzymałość na rozciąganie $2,6 \text{ N/mm}^2$
- twardość wg Shore A po 28 dniach 55 ± 5
- wydłużenie przy zerwaniu $\sim 140\%$

Materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM

2.9.14. Materiał do wypełniania szczelin dylatacyjnych – Icosit KC FM 1

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

Materiał powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM

2.9.15. Nawierzchnio-izolacja na bazie kationowej emulsji bitumicznej.

2.9.15.1 Emulsja

Kationowa emulsja bitumiczna modyfikowana polimerami powinna charakteryzować się następującymi właściwościami podanymi w tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Zawartość lepiszcza	% (m/m)	od 63 do 67	PN-EN 13808:2005(U)
2	Lepkość BTA f4 mm w temperaturze 20°C lub BTA f2 mm w temperaturze 40°C	s	< 15 od 35 do 80	EmA-99 lub PN-EN 13808:2005(U)
3	Jednorodność, pozostałość na sicie 5 mm	% (m/m)	< 0,2	PN-EN 13808:2005(U)
4	Sedymentacja po 5 dniach	% (m/m)	$\leq 5,0$	EmA-99
5	Przyczepność do kruszywa bazaltowego	%	≥ 85	EmA-99
6	Indeks rozpadu	g/100g	> 120	EmA-99

2.9.15.2 Lepiszczce.

Lepiszczce powinno się charakteryzować następującymi właściwościami podanymi w tabeli 2.

Tabela 2

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	2	3	4	5
1	Penetracja	0,1 mm	od 70 do 100	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	°C	od 60 do 70	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ -15	PN-EN 12593:2004
4	Nawrót sprężysty w 25°C	%	≥ 60	WT EmA-99
5	Kohezja zmodyfikowaną metodą Vialit w temperaturze - 15°C	%	≥ 70	WT EmA-99

2.9.15.3 Kruszywo.

Kruszywo stosowane do nawierzchni na bazie emulsji bitumicznej modyfikowanej polimerami powinno być kruszywem łamanym i spełniać właściwości zgodne z PN-EN 13043:2004.

Zalecane uziarnienie stosowanych kruszyw : 1/3 mm, 2/4 mm, 2/5 mm, 2/6 mm, 4/8 mm, 8/12 mm układanych zgodnie z zasadą: uziarnienie warstwy górnej nie może być większe niż warstwy dolnej.

Tabela 3

Przykładowe zestawienie frakcji kruszywa dla obu warstw nawierzchni	
Dolna warstwa	Górna warstwa
2/5	1/3 lub 2/5
4/8	2/6

2.9.19. Płyty wielkowymiarowe żelbetowe prefabrykowane do nawierzchni tramwajowej , płyty żelbetowe pod rozjazdy .

Płyty prefabrykowane do nawierzchni tramwajowych muszą posiadać Aprobata Techniczną lub świadectwo dopuszczenia .

2.9.20. Podkłady strunobetonowe PT99 /SB-3 / Ri60 , PS – 83 /SB-4 / Ri 60

Podkłady winny być wykonane zgodnie z normą PN-EN13230:2006

2.10. Składowanie materiałów

Materiały takie jak szyny, rozjazdy, płyty wielkowymiarowe, podkłady strunobetonowe, akcesoria łączące nawierzchni stalowej, mogą być składowane na wolnym powietrzu. Przy czym i szyny i płyty wielkowymiarowe muszą spoczywać na równej powierzchni i muszą być poprzekładane między sobą przekładkami drewnianymi. Jeżeli kruszywo lub grunt przeznaczony do wykonania warstwy wzmacniającej nie jest wbudowywane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi

konieczność jego okresowego składowania, to Wykonawca powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione. Pozostałe materiały winny być przechowywane w pomieszczeniach magazynowych.

2.11. Równoważność materiałów .

Przez materiał równoważny rozumie się produkt który nie jest identyczny, tożsamy, z produktem referencyjnym , ale posiada pewne, istotne dla Zamawiającego, nie gorsze od produktu referencyjnego cechy i parametry techniczne .

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt stosowany do wykonania robót ziemnych, nawierzchni torowych oraz do załadunku, przewozu i wyładunku materiałów obejmuje:

- spycha-koparki,
- ładowarki jednonaczyniowe,
- spycharki gąsienicowe,
- zgarniarki samojezdne,
- równiarki samojezdne,
- sprężarki powietrza,
- ciągniki kołowe,
- walce samojezdne statyczne,
- walce samojezdne wibracyjne,
- ubijaki spalinowe,
- wibratory pogrążalne do zgęszczania betonu,
- samochody do przewozu betonu ["gruszki"],
- samochody dostawcze,
- samochody samowyładowcze,
- samochody skrzyniowe,
- samochody dłużyce,
- samochody platformy,
- żurawie samochodowe,
- spawarki spalinowe przewożne,
- szlifierki spalinowe do spoin szynowych,
- osprzęt do termitowego spawania szyn Ri 60N
- wiertarki z frezami do betonu,
- wiertarki do szyn,
- kocioł do aplikacji mas zalewowych,
- kotły do transportu masy asfaltu twardolanego,
- piły spalinowe do cięcia szyn,
- przyczepy niskopodwoziowe o nośności 20 T,
- piaskarnia,
- zespół prądotwórczy,
- giętarka hydrauliczna do szyn,

- podnośniki korbowe 5 t,
- toromierz,
- układarki asfaltu twardolanego, na podwoziu kołowym

Sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i posiadać akceptację Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STW i ORB DM.00.00.00."Wymagania ogólne " pkt 4

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów ciężkich o znacznych długościach takich jak: szyny, płyty wielkowymiarowe, należy wykonywać przy użyciu samochodów platform, lub przyczep dłuźycowych ciągnionych, o dużej nośności. Załadunek i rozładunek tych materiałów powinien odbywać się za pomocą: suwnic, dźwigów i żurawi samochodowych. Materiały sypkie należy transportować samochodami samowyładowczymi posiadającymi szczelność zabezpieczającą przed powstawaniem usypów w trakcie transportu. Załadunek tych materiałów odbywa się za pomocą taśmociągów transportowych, ładowarek lub koparek. Transport materiałów chemicznych [produkty Sika] powinien odbywać się samochodem skrzyniowym lub dostawczym zależnie od ilości przewożonych materiałów, z zachowaniem środków ostrożności określonych dla danego materiału.

Załadunek tych materiałów w magazynie winien odbywać się na paletach za pomocą wózka widłowego. Pozostałe materiały można przewozić środkami transportu możliwie jak najbardziej przystosowanych do transportu danego materiału, W czasie transportu partie przewożonych materiałów winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i upadkiem ze środka transportowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

5.2 Roboty przygotowawcze

W ramach robót przygotowawczych, należy:

- Przygotować zaplecze budowy.
- Dokonać właściwego zabezpieczenia placu budowy.
- Dokonać przeniesienia punktów geodezyjnych: osi torów, punktów głównych łuków poziomych i rozjazdów.
- Wyznaczyć początek i koniec zakresu robót.

5.3 Roboty rozbiórkowe

Prace związane z rozbiórką powinny być uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednimi władzami. Należy ustalić miejsca wywozu materiałów z rozbiórki, oraz uzyskać od Zamawiającego wskazanie miejsca, do składowania materiałów z odzysku. Obiekty znajdujące się w pasie robót torowych nie przeznaczone do usunięcia, powinny być zabezpieczone przez Wykonawcę przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny zostać przez niego lub na jego koszt odtworzone w sposób uzgodniony z Zamawiającym. Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie, konstrukcji torów i rozjazdów, prefabrykowanych elementów torowych, oraz podlewów podszynowych, zgodnie z PT lub wskazaniem Inżyniera.

5.4. Roboty ziemne .

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i zaleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zakończyć wszystkie roboty przygotowawcze. Grunty uzyskane z wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów oraz posadowienia na nich warstw konstrukcyjnych nawierzchni torowej powinny być wywiezione na odkład i zastąpione kruszywem umożliwiającym uzyskanie wymaganych wskaźników zagęszczenia.. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Miejsca odkładów mas ziemnych ustala swoim staraniem Wykonawca. Koszty wynikające z ustalenia miejsca odkładów rekultywacji ponosi Wykonawca.

5.5. Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

5.5.1 Zasady ogólne wykonania robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta, profilowania oraz zagęszczania podłoża, bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem nawierzchni a po wykonaniu robót związanych z przebudową uzbrojenia terenu [instalacji podziemnych]. W wykonanym korycie nie może odbywać się ruch sprzętu nie związany z wykonaniem pierwszej warstwy podbudowy.

5.5.2 Wykonanie koryta

Wytyczenie koryta wykonać za pomocą szpilek i palików w odstępach nie większych niż 10 m, aby umożliwić naciąganie sznurków lub linek. Rodzaj sprzętu, w szczególności jego moc dostosować do rodzaju gruntu. Jeżeli dokładność mechanicznego wykonania koryta tego wymaga, ostateczne profilowanie należy wykonać ręcznie. Ponadto ręczne wykonanie koryta należy stosować w przypadku, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn.

5.5.3 Profilowanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoża, należy je dokładnie oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń. Należy usunąć błoto oraz grunt, który uległ nadmiernemu nawilgoceniu. Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia.

Jeżeli rzędne podłoża przed profilowaniem nie wymagają dowieżenia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża jego powierzchnię należy dogęścić 3-4 przejściami średniego walca stalowego gładkiego. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki.

5.5.4 Zagęszczenie podłoża.

Po wyprofilowaniu podłoża należy dokonać jego zagęszczenia. Podłoże gruntowe powinno być dogęszczone do $E_2=60$ MPa.

5.6. Warstwa wzmacniająca (stabilizacja) wykonana z mieszanki piaskowo-cementowej $R_m = 2,5$ MPa .

5.6.1. Rozłożenie warstwy stabilizacji.

Na całej powierzchni odpowiednio przygotowanego i zagęszczonego podłoża, należy rozkładać dowieszoną z betoniarni mieszankę do stabilizacji piaskowo-cementowej 2,5 MPa, w jednej warstwie o grubości 20 cm. Zagęszczanie warstwy należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych – w miejscach gdzie stabilizacja układana jest na gruncie. Na płytach dennych należy stosować płyty wibracyjne. Zagęszczanie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się w kierunku wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, powinny być natychmiast naprawione przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównane i ponownie zagęszczone. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

5.6.2. Pielęgnacja wykonanej warstwy:

Pielęgnacja warstwy może być przeprowadzana jednym z poniższych sposobów:

- skropienie podbudowy emulsją lub asfaltem D200 względnie D300 w ilości 0,5-1,0 kg/m²
- skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi z uwzględnieniem zaleceń producenta. Środki te powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM,
- skrapianie wodą kilka razy w ciągu dnia,
- przykrycie nieprzepuszczalną folią lub warstwą piasku lub grubą włókniną techniczną.

5.7. Wykonanie drenażu, oraz warstw podbudowy z kruszyw .

5.7.1. Rozkładanie geosyntetyków

Warstwę geosyntetyku należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy geosyntetyków (np. kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geosyntetyku należy spełnić wymagania określone w dokumentacji projektowej lub sformułowane przez Inżyniera, dotyczące szerokości, na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geosyntetyku lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania do podłoża gruntowego.

5.7.2. Drenaż

Trasa drenażu oraz lokalizacja studzienek powinna być wytyczona przez uprawnionego geodetę i powinna być utrwalona przy pomocy kołków osiowych z gwoździami. Wykopy dla drenażu wykonywać należy po wykonaniu koryta torowiska. Wykopy rozpoczynać od najniższego punktu drenażu aby zapewnić ewentualny odpływ wody. Roboty ziemne w rejonie występującego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie. Drenaż układać zgodnie z PN-EN 1610:2002. Rury przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić z zewnątrz i od wewnątrz z ziemi i sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu. Układać je należy zawsze kielichami złączowymi w kierunku przeciwnym do spadku osi wykopu na wcześniej wykonanej ławie z piasku gruboziarnistego. Zasypkę wykopu drenażowego wykonać z kruszywa o granulacji 2-31,5 mm, oraz 31,5 – 50mm zagęszczając po obu stronach przewodu drenażowego ubijakami ręcznymi.

5.7.3. Rozkładanie kruszywa

Kruszywo do wykonania warstwy odsączającej i warstwy podbudowy, powinno być rozkładane warstwami o jednakowej grubości przy użyciu równiarki lub ładowarki. Rozłożona warstwa powinna mieć taką grubość 20cm, aby ostateczna grubość warstwy po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo, zastępując je materiałem o odpowiednich właściwościach.

5.7.4. Zagęszczanie kruszywa.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu wbudowanej warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia .

Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka warstwy. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez

spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Sposób zagęszczania ma być zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie zagęszczania mniejszego od 1.00 wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN-88/B-04481/2/. Każda warstwa kruszywa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymana w dobrym stanie.

5.8. Wykonanie warstw z betonu

5.8.1. Wykonanie warstwy wyrównawczej z podsypki cementowo-grysowej(granitowa),podsypki grysowej granitowej .

5.8.2. Wykonanie podbudowy betonowej zbrojonej i nie zbrojonej [podlew ciągły, punktowy , płyty żelbetowe wielkowymiarowe , (płyty żelbetowe podłożowe)] , z betonu C30/37

- Zasady ogólne wykonania robót

Beton powinien być wykonany wg zatwierdzonej recepty mieszanki betonowej C30/37. Podbudowa z betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spadła poniżej 5°C lub wynosi więcej niż 30°C, oraz podczas opadów deszczu. Przed ułożeniem betonu podłoże powinno być oczyszczone ze wszystkich zanieczyszczeń, zagęszczone oraz odpowiednio ukształtowane wg przekroju konstrukcyjnego, i rzędnych profilu. Prace pomiarowe powinny być prowadzone w taki sposób, aby umożliwiały wykonanie podbudowy dokładnie z dokumentacją projektową. Zbrojenie płyt żelbetowych, zgodnie z ustaleniami, należy wykonać w całej szerokości pasa drogowo – tramwajowego, a w przypadku podlewu punktowego na szerokości płyt podtorowych.

- Wykonanie zbrojenia płyty żelbetowej podłożowej .

Zbrojenie płyty betonowej wykonać należy jako dwuwarstwowe, w formie siatek ze stali żebrowanej gat.A III BSt 500S lub B500SP, o $\varnothing 12$ mm. Górna warstwa o wymiarach oka 200x192 mm, dolna o wymiarach oka 125 x 192 mm. Odległość między siatkami 228 mm. Grubość otuliny dolnej i górnej 30 mm. Siatki wykonać należy na stanowisku montażowym i gotowe dostarczyć i wbudować w miejscu przeznaczenia. Na kierunku równoległym do osi toru, siatki zbrojenia dolnego należy połączyć ze sobą, prętami żebrowanymi $\varnothing 20$ mm i długości 500 mm, w odstępach 0,8 m.

- Wbudowanie mieszanki betonowej C30/37

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się dwiema zasadniczymi metodami:

- w deskowaniu stałym (w prowadnicach),
- w deskowaniu przesuwym (ślizgowym),

Wbudowanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności. Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych, nieregularnych powierzchni, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Do zabezpieczenia świeżego betonu przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację betonu. Najkorzystniej stosować jest pielęgnację powłokową, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną. Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu wynosi 150-200 g/m².

- Dylatacje poprzeczne płyty betonowej

Dylatacje poprzeczne należy wykonać co 6,05 [w płycie niezbrojonej co 6,0 m], lub 3,05 m [na łukach], na głębokość równą 1/3 wysokości płyty i szerokość ok. 0,5 cm. Szczelinę dylatacyjną wypełnić masą zalewową Icosit KC FM 1, lub materiałem równoważnym.

5.9. Roboty montażowe nawierzchni torowej

5.9.1 Nawierzchnia torów i skrzyżowania na płycie betonowej zbrojonej z ciągłym podlaniem szyn materiałem elastycznym.

W ramach robót montażowych, należy:

Na dokładnie oczyszczonej i zagruntowanej materiale np. Sikadur 53 w strefie podszynowej, podbudowie betonowej rozłożyć parami wzdłuż wyznaczonych osi torów, szyny rowkowe Ri60N, a na łukach o $R < 80,0$ m, szyny o podwyższonej twardości Ri60-13-HSHM, oraz elementy skrzyżowania torów i zwrotnice. Elementy nawierzchni stalowej należy oczyścić z brudu i rdzy przez piaskowanie. Komory szynowe i stopki szyn zagruntować materiałem Icosit KC 330 Primer, lub materiałem równoważnym. Szyny i elementy rozjazdowe należy połączyć ze sobą za pomocą spawania termitowego w technologii SOWOS. Spoiny powinny być jednolite, bez kraterów, pęknięć i ubytków materiału. Powierzchnie toczne szyn w miejscu spoiny powinny być oszlifowane i odpowiadać profilowi główki szyny. Następnie dokonać dokładnej regulacji toru w planie (ustawienie toru na projektowanej osi) i w profilu (uzyskanie projektowanej niwelety). Regulację torów i rozjazdów wykonać przy pomocy klinów z drewna twardego. W następnej kolejności należy wywiercić w podbudowie betonowej, otwory do montażu kotew. Otwory te, o średnicy 30 mm wykonać po obu stronach stopki szyny, w odstępach 0,7 m na łukach i rozjazdach, oraz co 1,5 m na odcinkach prostych. W wywiercone otwory wkleić na materiale Sikadur 53, lub równoważnym, stalowe kotwy śrubowe Ø22 mm. Na wklejone kotwy nałożyć specjalne podkładki stalowe o PT 180 W / S, a na nich SKL-12 (mocujące stopkę szyny) przykręcić sześciokątną nakrętką wraz z dwu zwojowym pierścieniem sprężystym. Tak przygotowane tory i rozjazdy podlać masą z materiału elastycznego o właściwościach nie gorszych niż ICOSIT KC 340/45 o grub. $2,0^{+0,5;-0}$ cm. Masę należy wylać z nadlewem nad stopki szyn, ok. 0,8 cm. W celu uniemożliwienia rozpyływania się masy podlewowej w trakcie wykonywania podlewu, należy w odległości 2 cm od stopki szyny z obu stron wykonać ciągle rozbieralne szalunki. Komory szynowe wypełnić prefabrykowanymi blokami betonowymi B-30, wklejonymi na kleju o właściwościach nie gorszych, niż Icosit KC 330 FK. Po obu stronach szyn z wypełnionymi komorami, osadzić styropian o grubości 2 cm. W podbudowie nawierzchni z betonu B-35 przewidziano wykonanie szczelin skurczowych nad każdą dylatacją płyty zbrojonej, przez nacięcie piłą na głębokość 1/3 warstwy. Wypełnienie szczelin między szyną a nawierzchnią drogową na pełną wysokość [po usunięciu styropianu], wykonać materiałem elastycznym właściwościach nie gorszych, niż ICOSIT KC 340/45. Szczeliny winny być oczyszczone z pyłu i wysuszone i zagruntowane materiałem nie gorszym niż Icosit KC 330 Primer.

Węzły kotwiące stanowią mocowanie szyn celem ułożenia w planie i profilu natomiast zalew poziomy i pionowy stanowi element ograniczający emisję akustyczną .

5.9.2 Nawierzchnia torów i rozjazdów na płycie betonowej zbrojonej z punktowym mocowaniem szyn materiałem elastycznym

W ramach robót montażowych, należy:

Na dokładnie oczyszczonej podbudowie betonowej rozłożyć parami wzdłuż wyznaczonych osi torów, szyny tramwajowe Ri 60N, Ri59N, oraz szyny łączące rozjazdy. Podkładki żebrowe należy oczyścić z brudu i rdzy przez piaskowanie i zagruntować materiałem Icosit KC 330 Primer, lub materiałem równoważnym. Szyny należy połączyć ze sobą za pomocą spawania termitowego w technologii SOWOS. Spoiny powinny być jednolite, bez kraterów, pęknięć i ubytków materiału. Powierzchnie toczne szyn w miejscu spoiny powinny być oszlifowane i odpowiadać profilowi główki szyny. Połączenia szyn Ri60N z szynami S60, wykonać za pomocą styków przejściowych. Na tak przygotowanych szynach oznaczyć na stopce, miejsce osi przewidzianych do montażu podkładek żebrowych, rozstaw podkładek [podpór] – 0,67 m. Następnie za pomocą specjalnej podkładki wzorcowej wyznaczyć punkty kotwienia i dokonać zagruntowania betonu materiałem Sikadur 53 lub równoważnym, powierzchni odpowiadającej wymiarom podlewu punkowego. Po wykonaniu tych czynności należy przytwierdzić do szyn w wyznaczonych miejscach, podkładki żebrowe PT 180 W / S, za pomocą mocowania sprężystego typu SKL 12. W wytrasowanych wcześniej punktach, wywiercić dwa otwory Ø 30 mm [po przekątnej] na każdą podkładkę i osadzić w nich kotwy stalowe o dł. 220 mm i Ø 22 mm na kleju, o właściwościach nie gorszych niż Sikadur 53. Po dokładnym ustawieniu elementów nawierzchni stalowej, oraz po połączeniu ich poprzeczkami torowymi na łukach, należy

dokonać dokładnej regulacji toru w planie (ustawienie toru na projektowanej osi) i w profilu (na projektowanych rzędnych niwelety), za pomocą klinów z drewna dębowego rozmieszczonych co 2,5 m. Wokół podkładek żebrowych wykonać rozbieralne szalunki z listew pilśniowych, styropianu lub innego materiału o wym. 140 x 420 mm. Następnie wykonać podlew materiałem elastycznym o właściwościach nie gorszych niż Icosit KC 340/4. Podlew należy wykonywać w przedziale temperatury 15-30°C. Przy występowaniu innych temperatur trzeba dokonać odprężenia toru przez odkręcenie nakrętek śrub stopowych i ponowne ich dokręcenie w przedziale temp. neutralnej. Zabudowę przestrzeni pomiędzy płytami torowymi, oraz między płytami i krawędzią koryta, wykonać z tłucznia o granulacji 31,5-50 mm, i zagęścić warstwami za pomocą ubijaków wibracyjnych. W odległości 1,7 m

5.9.3 Nawierzchnia torowa z zastosowaniem prefabrykowanych płyt wielkowymiarowych żelbetowych i ciągłego utwardzenia szyn w korytach szynowych, masą z materiału elastycznego .

W ramach robót montażowych należy:

Na warstwie wyrównawczej, za pomocą żurawia samochodowego 20 T, ułożyć wielkowymiarowe płyty torowe na wyznaczonych osiach oraz płyty między torowe. Szyny i koryta szynowe dokładnie oczyścić z brudu i zagruntować materiałem gruntującym np Icosit KC 330 Primer. Komory szyn Ri60N przeznaczonych do wbudowania w płyty, wypełnić wkładkami z betonu B-30 poszerzonymi, wklejonymi na kleju o właściwościach nie gorszych niż Icosit KC 330 FK. Następnie w korytach szynowych zamontować szyny , tak aby były uniesione 2 cm nad dnem koryta. Po dokładnym wyregulowaniu szyn w planie i profilu, oraz po dokładnym ustawieniu prześwitu toru, szyny należy zalać na pełną wysokość koryta materiałem elastycznym np. Icosit KC 340/45. Szczeliny między płytami na pełną wysokość wypełnić materiałem elastycznym np. Icosit KC 340/45

5.9.4. Nawierzchnia torowa podsypkowa z szyn tramwajowych na podkładach strunobetonowych ze sprężystym mocowaniem szyn.

W ramach robót montażowych, należy:

Na podbudowie tłuczniowej rozłożyć podkłady strunobetonowe PS – 83 / SB4 / Ri60, w odstępach, co 0,67 m. W gniazdach szynowych podkładów umieścić podkładki podszytowe. Następnie na podkładach rozłożyć szyny tramwajowe Ri60. Szyny przytwierdzić do podkładów przy użyciu akcesoriów SB-4[SB-7] (łapka sprężysta, wkładka dystansowa). Łączenie szyn wykonać za pomocą spawania termitowego z zastosowaniem technologii SOWOS. Po zmontowaniu toru należy dokonać jego regulacji w płaszczyźnie poziomej oraz nasunięcia na oś. Następnie po zasypaniu toru tłucznem, należy podnieść tor do zaprojektowanej niwelety z jednoczesnym podbiciem i regulacją w planie. W odległości 1,95m od osi torów, wbudować krawężnik betonowy o wymiarach 15x30x100 cm, osadzone na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej z oporem z betonu C12/15.

5.9 5 . Krawężniki

Krawężniki należy ułożyć na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15. Wykopy pod ławę betonową będą prowadzone ręcznie. Geometria i głębokość wykopu muszą być zgodne z dokumentacją projektową. Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy C12/15, we wcześniej przygotowanym korycie gruntowym. Wykonanie ławy betonowej polega na rozścieleniu dowiezionego betonu oraz odpowiednim jego zagęszczeniu. Wykonana ława wraz z oporem po zagęszczeniu betonu powinna odpowiadać wymiarami oraz kształtem dokumentacji projektowej. Na wykonanej ławie betonowej należy rozścielić ręcznie podsypkę cementowo – piaskową grubości 3 cm, celem prawidłowego osadzenia krawężnika. Podsypkę cementowo – piaskową wykonać należy w proporcji 1:4. Roboty związane z wbudowaniem krawężników winny być wykonane przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 ° C. Wbudowanie krawężnika należy dokonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy wbudowaniu krawężnika należy bezwzględnie przestrzegać wytyczonej trasy przebiegu krawężnika oraz usytuowania wysokościowego, zgodnego z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odstępstwo od dokumentacji projektowej to ± 1 cm w niwelecie krawężnika i ± 5 cm w usytuowaniu poziomym. Spoiny między krawężnikami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STW i ORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Sprawdzanie zgodności z Dokumentacją Projektową

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego torowiska tramwajowego i porównanie wyników z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.

6.3 Sprawdzanie Materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami, aprobatami technicznymi i deklaracjami zgodności wykonania.

6.4. Badania wykonania podłoża torowiska:

- szerokość koryta nie może różnić się od szerokości projektowej o więcej niż $\pm 0,05$ m, co 50 m
- nierówności podłużne i poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności te nie mogą przekraczać 20 mm na długości łaty, co 20 m
- pochylenia poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$, co 20 m
- różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 0,02$ m, jeśli nie spowodują one zmian pochylenia podłużnego większych niż $\pm 0,1\%$, co 50 m
- oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowej o więcej niż $\pm 0,05$ m, co 50 m

6.5. Kontrola wykonania stabilizacji

- inwentaryzacja geodezyjna wysokości warstwy
- badanie wytrzymałości na ściskanie zgodnie z pkt. 6.6.2.

6.6. Sprawdzanie betonu C30/37

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Badania kontrolne i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, wtedy Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo może opierać się wyłącznie na swoich własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót zgodnie z STW i ORB. Całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobieranie próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

6.6.1 Badanie konsystencji mieszanki betonowej .

Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać co najmniej 3 razy na dziennej działce roboczej. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003. Wyniki powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej zatwierdzonej przez Inżyniera.

6.6.2 Oznaczanie wytrzymałości betonu na ściskanie

Sprawdzanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać pobierając 3 próbki betonu na dziennej działce roboczej. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

6.6.3 Oznaczenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu należy wykonać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego lub zaczętego odcinka o dł. 1000 m. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003

6.6.4 Oznaczenie mrozoodporności betonu

Sprawdzanie mrozoodporności betonu należy wykonać przez badanie 4 próbek pobranych z każdego lub zaczętego odcinka o dł. 1000 m. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 206-1:2003

6.6.5. Grubość warstwy

Grubość warstwy betonu należy sprawdzić przez pomiar geodezyjny płyty betonowej.

6.6.6. Badania stali

Zbrojenie dostarczone na budowę podlega kontroli w zakresie zgodności z dokumentacją projektową. Prawdopodobieństwo wykonania zbrojenia należy potwierdzić wpisem do Dziennika Budowy.

6.7. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami. Oś toru nie powinna mieć odchył od osi geodezyjnej projektu większych niż 1 cm na długości 1000 m. Niweleta toru nie powinna mieć większych odchył od niwelety określonej w projekcie niż:

- dla torowiska wydzielonego $\pm 0,04$ m na 1000 m
- dla torowiska wbudowanego $\pm 0,02$ m na 1000 m.

6.8. Badanie stalowej nawierzchni toru

W zmontowanych torach dopuszcza się odchyłki:

- szerokość toru na prostej 1,435m z odchyłką nie większą niż $\pm 0,002$ m, a odległość miejsca największego zwężenia toru do miejsca największego poszerzenia toru nie powinna być mniejsza, niż 6m,
- szerokość toru na łuku 1,435m z odchyłką nie większą niż $\pm 0,004$ m, przy czym odchyłki na końcu łuku powinny być równe zero, a największa odchyłka szerokości toru może wystąpić przy wierzchołku łuku (nie dopuszcza się zawężenia szerokości toru na łuku)
- odchyłka promienia łuku torowiska wbudowanego w jezdnię $\leq 0,02$ m
- prostopadłość płaszczyzn przecięcia (mechanicznie) do płaszczyzny stopki szyny ± 1 mm.

Badanie stalowej nawierzchni toru polega na sprawdzeniu:

- szerokości toru w sposób ciągły przy pomocy toromierza elektrycznego, względnie przy pomocy toromierza zwykłego:
 - na odcinkach prostych, co 10 m, a w przypadku stwierdzeń odchył, co 2 m
 - na łukach co 5m, a w przypadku stwierdzenia odchył co 2 m
- długości wbudowanych szyn
- przygotowania do łączenia elementów toru, tj. prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny,
- promieni szyn na łukach co 2m
- przechyłki toru na łukach co 5m
- rozstawu i prostopadłości poprzeczek stalowych
- złączy szyn, w zakresie prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawalnych,

Należy dokonać badania defektoskopowego 20% wskazanych przez Inżyniera

Szyny nie powinny wykazywać ruchów pionowych pod przejeżdżającym taborem.

6.9 Badania jakości wykonanej nawierzchni.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21. W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzić produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2, p. 7.4.1.5.

6.9.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.9.2. Badania w czasie robót

6.9.2.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

6.9.2.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.9.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.10 . Sprawdzenie wykonania krawężników

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą

- dla wysokości + 10% wysokości projektowanej
- dla szerokości + 10% szerokości projektowanej

Równość górnej powierzchni ław sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm, na 100m ustawionego krawężnika
- dopuszczalne odchylenie niwelety głównej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowej, które wynosi ± 1 cm na 100m ustawionego krawężnika
- równość górnej powierzchni krawężnika, sprawdzenie przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną krawędzią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 0,01 m
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 m, spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość

6.11. Odbiór techniczny końcowy. Badania po zakończeniu budowy .

Odbiór techniczny końcowy należy przeprowadzić komisyjnie. Po zbadaniu dokumentów technicznych cały odbierany odcinek trasy należy przejechać wagonem z normalnym obciążeniem. Miejsca, w których nastąpiły zakłócenia w płynności jazdy, powinny być odnotowane. Komisja powinna przejść cały odbierany odcinek i wykonać wrywkowo następujące pomiary i badania kontrolne:

- Sprawdzenie szerokości toru i międzytorza na odcinkach prostych; należy wykonać pomiar w 10 losowo wybranych miejscach na 1 km trasy, a w rozjazdach i łukach co 5 m ze zwróceniem szczególnej uwagi na krzyżownice, na odcinkach krótszych sprawdzenia wykonuje się nie mniej niż w trzech miejscach; ponadto badania należy przeprowadzić w miejscach, w których nastąpiły zakłócenia płynności jazdy wagonem.
- Sprawdzenie przechyłek toru w łukach w odstępach co 10 m.
- Sprawdzenie wzrokowo prawidłowości ułożenia rozjazdów.
- Sprawdzenie wzrokowo równości nawierzchni drogowej.

Komisja po wykonaniu wymienionych badań powinna stwierdzić wzrokowo, na całym badanym odcinku, czy szyny nie uginają się pod wpływem obciążenia wagonem.

6.12. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania techniczne zawarte w normie zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

Roboty rozbiórkowe

1 km (kilometr) dla:

- rozbiórki torów toru określonego typu,

1 szt. (sztuka) dla:

- cięcia szyn
- rozbiórki wiat przystankowych

1 m² (metr kwadratowy) dla:

- rozbiórki nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych
- rozebrania chodników, wysepek przystankowych i przejść dla pieszych z płyt betonowych
- rozebrania podbudowy betonowej
- rozebrania chodników z kostki betonowej
- rozebranie zasypki z tłucznia
- usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu)
- rozebrania podbudowy z kruszywa kamiennego
- rozebrania podbudowy z tłucznia

1 m³ (metr sześcienny) dla:

- wykonania robót ziemnych

1 m (metr) dla:

- rozebrania krawężników betonowych
- rozebrania obrzeży
- rozebrania rozjazdów określonego typu

1 t (tona)

- segregowanie materiałów z rozbiórki,

Transport materiałów z rozbiórki

1 t (tona) dla:

- wywozu szyn, akcesoriów torowych i wygradzeń, podkładów strunobetonowych i elementów żelbetowych oraz materiałów drogowych,

1 m³ (metr sześcienny) dla:

- wywozu gruzu, humusu, ziemi,

Wykonanie warstw podbudów

1 m dla:

- układania drenażu,

- wykonania studni osadowych i rewizyjnych

1 m² (metr kwadratowy):

- dla profilowania i zagęszczania podłoża,
- dla wykonania warstwy stabilizacji o Rm=2,5 MPa,
- dla wzmacniania podłoża gruntowego geowłókninami
- dla warstwy odsączającej
- dla wzmacniania podłoża gruntowego geowłókninami
- dla wykonania dolnej warstwy podbudowy z kruszyw łamanych określonej grubości
- dla wykonania górnej warstwy podbudowy z kruszyw łamanych określonej grubości
- dla podbudowy betonowej określonej grubości, z dylatacją
- dla pielęgnacji podbudowy betonowej
- dla rozkładania mat wibroizolacyjnych,

1 m³ (metr sześcienny):

- dla wyrównania istniejącej podbudowy

1 t (tona):

- dla wykonania zbrojenia płyty podtorowej,
- dla wykonania warstwy wyrównawczej z mieszanki mineralno-asfaltowej

Montaż torów i rozjazdów

1 km (kilometr):

- dla liniowych robót pomiarowych,
- dla gięcia szyn,
- dla układania torów,
- 1pkl (komplet)
- układanie rozjazdów i skrzyżowań
- dla układania styków przejściowych,

m (metr toru)

- dla montażu szyn tramwajowych (płytach i na płytach)
- dla regulacji położenia torów,
- dla wypełniania komór szynowych wkładkami betonowymi,
-

1 m² (metr kwadratowy):

- dla czyszczenia konstrukcji betonowych i stalowych,
- dla malowania konstrukcji,
-

1t (tona) dla:

- transportu szyn i rozjazdów

1 styk:

- dla spawania termitowego szyn,

1 szt. (sztuka)

- dla montażu przy szynowych skrzynek odwadniających,
- dla mocowania kotew w podbudowie betonowej
- wykonania węzła kotwiącego

1 m (metr):

- dla układania nawierzchni z płyt wielkowymiarowych
- dla układania rozjazdów i skrzyżowań określonego typu,
- dla przymiarki rozjazdów i skrzyżowań określonego typu,
- dla regulacji położenia rozjazdów lub skrzyżowań,
- dla wypełniania szczelin masą zalewową,
- dla podbijania szyn w rozjazdach
- dla układania obrzeży betonowych
-

1 m (metr toru) dla:

- dla wykonania ciągłego podlewu szyn materiałem elastycznym wraz z wykonaniem szczelin pionowych

m3 (metr sześcienny)

- dla balastowania torów
- m2
- dla wykonania zasypki z tłucznia , lub kłińca

Perony, pochylnie

1 m (metr)

- dla układania krawężników kamiennych,

1 m² (metr kwadratowy)

- dla wykonania podbudowy betonowej określonej grubości
- dla profilowania i zagęszczania podłoża
- dla wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego określonej grubości
- układania nawierzchni z kostki brukowej,

1 m³ (metr sześcienny)

- dla wykonania ław betonowych pod krawężniki,

1 szt. (sztuka)

- dla montażu smarownic torowych określonego typu
- dla montażu połączeń elektrycznych określonego typu

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, podlegają:

- Roboty związane z wykonaniem koryta jego oprofilowania i zagęszczenia,
- Roboty związane z wykonaniem z zagęszczeniem warstwy stabilizacji,
- Roboty związane z wykonaniem warstwy odsączającej ,
- Roboty związane z wykonaniem warstw materaca wzmacniającego.
- Roboty związane z wykonaniem warstwy wyrównawczej z betonu,
- Roboty związane z wykonaniem podbudowy betonowej, lub grysowej
- Roboty związane z rozkładaniem mat wibroizolacyjnych
- Roboty związane z czyszczeniem i gruntowaniem podbudowy betonowej,
- Roboty związane z czyszczeniem i gruntowaniem koryt szynowych w płytach żelbetonowych prefabrykowanych

Roboty związane ustawieniem torów i rozjazdów przed wykonaniem podlewu ciągłego, punktowego, oraz utwierdzeniem szyn w korytach szynowych .

- Roboty związane z czyszczeniem, gruntowaniem szyn i wklejeniem bloczków,
- Roboty związane z wykonaniem podlewów i osadzeniem kotew.
- Roboty związane z wykonaniem węzłów kotwiących,
- Roboty związane z wypełnieniem szczelin między nawierzchnią stalową i zabudową toru, materiałem elastycznym oraz między płytami.
- Roboty związane z wykonaniem ław betonowych pod krawężniki i obrzeża trawnikowe,
- Roboty związane z ułożeniem warstwy z asfaltobetonowych .

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania kontrolne z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

Roboty rozbiórkowe:

- geodezyjne wytyczenie zakresu prowadzonych robót rozbiórkowych,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- rozebranie nawierzchni stanowiącej zabudowę pasa torowego,
- rozebranie nawierzchni stalowej torów i rozjazdów,
- rozebranie płyt betonowych, płytek chodnikowych, kostki brukowej,
- rozebranie warstw podbudowy oraz gruntu,
- segregację materiałów z rozbiórki,
- cięcie szyn,
- zabezpieczenie obiektów nie przewidzianych do rozbiórki,
- odwóz materiałów z rozbiórki na składowisko odpadów wraz z kosztem transportu i utylizacji na składowisku odpadów
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Wykonanie warstw podbudowy

- geodezyjne wyznaczenie koryta,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wymiana gruntów nienośnych
- wykonanie koryta torowego,
- profilowanie koryta torowego,
- zagęszczenie koryta torowego,
- rozłożenie warstwy geosyntetyku,
- wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie materaca wzmacniającego
- wykonanie drenażu, drenokolektora , studzienek typu „ Wavin , betonowych 1200 mm
- wykonanie warstwy stabilizacji 2,5 MPa, wraz z pielęgnacją warstwy,

- rozłożenie mat wibroizolacyjnych,
- wykonanie warstwy wyrównawczej
- ułożenie płyt prefabrykowanych żelbetowych (z betonu C 30 /37)
- wykonanie podbudowy tłuczniowej w dwóch warstwach,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Montaż torów i rozjazdów

- geodezyjne wyznaczenie zakresu robót,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- czyszczenie strumieniowo-ścierne do pierwszego stopnia czystości,
- malowanie konstrukcji betonowych,
- wyznaczenie punktów geometrycznych osi torów i rozjazdów,
- gięcie szyn
- układanie torów,
- układanie styków przejściowych,
- montaż szyn tramwajowych
- regulacja położenia torów,
- wypełnianie komór szynowych wkładkami betonowymi, lub elastomerowymi
- transport szyn i rozjazdów
- spawanie termitowego szyn,
- mocowanie kotew w podbudowie betonowej
- wykonanie węzła kotwiącego
- układanie nawierzchni z płyt wielkowymiarowych
- układanie rozjazdów i skrzyżowań określonego typu,
- przymiarka rozjazdów i skrzyżowań określonego typu,
- regulacja położenia rozjazdów lub skrzyżowań,
- wypełnianie szczelin masą zalewową,
- podbijanie szyn w rozjazdach
- wykonanie ciągłego podlewu szyn materiałem elastycznym wraz z wykonaniem szczelin pionowych
- balastowanie torów
- wykonanie ławy pod krawężniki
- wykonanie zasypki z tłucznia
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB
- uporządkowanie terenu robót

Perony, jezdnie, chodniki + wyposażenie obiektu

- geodezyjne wyznaczenie zakresu robót,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- układanie krawężników kamiennych, betonowych , granitowych .
- wykonanie nawierzchni peronów z płyt granitowych określonej grubości
- profilowanie i zagęszczanie podłoża
- wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego określonej grubości
- wykonanie nawierzchni drogowej
- układanie nawierzchni z kostki granitowej
- wykonanie ław betonowych pod krawężniki,
- montaż smarownic torowych określonego typu
- montaż połączeń elektrycznych określonego typu

- uporządkowanie terenu robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-97/S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-97/S-96013	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-97/S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowy z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną
PN-97/S-02204	Odwodnienie dróg
BN-89/9396-05/01	Tor tramwajowy
PN-K-92011:1998	Torowiska tramwajowe – Wymagania i badania
PN-K-092009:1998	Komunikacja miejska – Skrajnia budowlu – Wymagania
PN-EN 14811:2006	Kolejnictwo - Tor - Szyny specjalne - Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne
PN-EN 13230-1:2009	Kolejnictwo - Tor - Podkłady i podrozjazdnice betonowe - Część 1. Wymagania ogólne.
PN-EN 13230-2:2009	Kolejnictwo - Tor - Podkłady i podrozjazdnice betonowe – Część 2. Podkłady monoblokowe z betonu sprężonego.
PN-EN 13674-1:2011	Kolejnictwo-Tor-Szyna- Część 1: Szyny kolejowe Vignole'a o masie > 46kg / w i większej
PN-EN 14811+A1:2010	Kolejnictwo-Tor-Szyny specjalne-Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne
BN-77/9394-01	Elementy stalowe torów tramwajowych
PN-EN 50122-2:2003	Ochrona przed korozją - Ograniczenie wpływu prądów błędzących z trakcyjnych sieci powrotnych
PN-EN 206-1:2003	Beton-część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 197-1:2002	Cement - Cement powszechnego użytku - Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-EN 450-1:2006	Popiół lotny do betonu – część 1: Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
PN-EN 933-1:2000	Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
PN-EN 12620:2000	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1:2000	Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa sztuczne – Podział, nazwy i określenia
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane – Badanie próbek gruntów
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe – Wymagania i metody badań
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody badań
PN-C-89221:1998/Az1:2004	Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego polichlorku winylu [PCV-U].
PN-97/B-24005	Asfaltowa masa zalewowa
PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe-Wymagania dla asfaltów drogowych

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne techniczne projektowania budowy i utrzymania torów tramwajowych-1983

Przepisy "Prawa Budowlanego".

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dn. 13 maja 1998r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej, z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie [Dz.U. Nr 43, poz. 430].