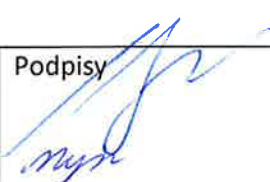


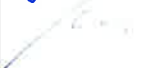




MERITUM PROJEKT

PROJEKTY / NADZORY / WYCENY

Nazwa, adres obiektu budowlanego	Przebudowa torowiska tramwajowego w Sosnowcu ul. Małachowskiego	
Nazwa i adres Zamawiającego	TRAMWAJE ŚLĄSKIE S.A 41-506 Chorzów Ul. Inwalidzka 5	
Studium	DOKUMENTACJA PROJEKTOWA CZĘŚĆ TOROWA Egzemplarz 1	
Nazwa i Adres Jednostki projektowania	MERITUM PROJEKT 43-190 Mikołów Ul. K. Miarki 18 Adres do korespondencji: MERITUM PROJEKT Aleja Różana 6 (Park Śląski) 41-501 Chorzów tel: (32) 745-27-25 fax: (32) 745-27-26 e-mail: meritum.projekt@gmail.com	
Zespół opracowujący	mgr inż. Marek MYRCIK Upr. bud. 150/2001 mgr inż. Monika MYRCIK mgr inż. Krzysztof ŚLIWAK mgr inż. Przemysław BLAUMAN mgr inż. Magdalena JAGIEŁKO mgr inż. Mariusz POL Upr. bud. 0066/PWOK/03	Podpisy    
Data opracowania : luty 2014		

I.SPIS TREŚCI OPISU TECHNICZNEGO	2
1.DANE OGÓLNE	4
1.1.Obiekt budowlany	4
1.2.Zlecniodawca opracowania	4
1.3.Jednostka projektowa	4
1.4.Podstawy opracowania	4
1.5.Cel i zakres opracowania	4
1.6.Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego	5
2.OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO	6
2.1.Lokalizacja	6
2.2.Istniejący sposób zagospodarowania terenu	6
2.3.Warunki geotechniczne	6
3.OPIS STANU PROJEKTOWANEGO	7
3.1.Projektowane położenie układu torowego w planie	7
3.2.Układ torów w planie	7-8
3.3.Projektowane położenie układu torowego w profilu	8
3.4.Układ torów w profilu	8-9
3.5.Tyczenie układu torowego	9
3.6.Konstrukcja torowa	9
3.6.1.Konstrukcja torowiska	9-13
3.6.2.Zwrotnice tramwajowe	13-14
3.6.3.Napędy zwrotnicowe	14-15
3.6.4.Krzyżownice	15-16
3.7.Odwodnienie torowiska	16
3.8.Zestawienie objętości robót ziemnych	16-17
3.9.Bezpieczeństwo wykonania robót	17
3.10.Ochrona środowiska	17
3.11.Uwagi końcowe	17

II.CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis załączników:

- Z.1.Hektometraże torów
- Z.2.Wykaz współrzędnych

L.p.	Nr rysunku	Nazwa rysunku	Skala
1	1	Geometria i hektometraż torowiska	1:500
2	2	Przekroje poprzeczne	1:100
3	3.1-3.4	Profile podłużne torów 1, 2, 3, 4	1:50/500
4	4	Plan zagospodarowania pasa torowego	1:500
5	5.1-5.3	Specyfikacja rozjazdów	1:50
6	6	Specyfikacja szyn prostych i łukowych	1:500
7	7.1-7.7	Przekroje konstrukcyjne	1:20

1.DANE OGÓLNE.

1.1 Obiekt budowlany.

Za obiekt budowlany w niniejszym opracowaniu przyjęto tory tramwajowe na skrzyżowaniu ulicy Małachowskiego i 3 Maja w Sosnowcu wraz z infrastrukturą towarzyszącą.

1.2 Zleceniodawca opracowania.

Inwestor:
Tramwaje Śląskie S.A. z siedzibą w Chorzowie
ul. Inwalidzka 5
41-506 Chorzów

1.3. Jednostka projektowa.

MERITUM PROJEKT
ul.Karola Miarki 18 43-190 Mikołów

1.4. Podstawy opracowania.

1.4.1. Formalne.

1. Umowa z Inwestorem Tramwajami Śląskimi S.A. z siedzibą w Chorzowie

1.4.2. Merytoryczne.

Mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 przeznaczona do celów projektowych.

Dokumentacja geotechniczna warunków posadowienia projektowanej inwestycji opracowana przez P.U. Geocarbon ul.Dunikowskiego 12-14
40-087 Katowice

Konsultacje i uzgodnienia robocze z Inwestorem.

Wytyczne inwestorskie.

Aktualnie obowiązujące przepisy i normy polskie.

Uzgodnienia międzybranżowe.

1.5. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest modernizacja torów tramwajowych na skrzyżowaniu ul. Małachowskiego i 3 Maja w Sosnowcu. Zakresem opracowania objęto także wymianę rozjazdów. Pod względem oddziaływania na środowisko nowa konstrukcja toru będzie znacznie korzystniejsza ze względu na zmniejszenie drgań, wibracji i hałasu w stosunku do zużytej istniejącej konstrukcji toru.

1.6. Wykaz norm, wytycznych i przepisów prawa budowlanego

Opracowanie wykonano z uwzględnieniem obowiązujących norm i przepisów, a w szczególności:

Ustawa, Prawo budowlane (Dz. U. nr 207/2003, poz. 2016 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich sytuowanie (Dz. U. nr 75/2002, poz. 690 z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120/2003, poz. 1133),

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r., poz. 2181),

Ustawa Prawo wodne z dnia 18.07.2001 r. (Dz. U. nr 115, poz. 1229)

Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27.04.2001 r. (Dz. U. nr 62, poz. 627),

Ustawa z dnia 23.11.2002 r. o zmianie ustawy Prawo ochrony środowiska i ustawy Prawo wodne (Dz. U. nr 233, poz. 1957),

Ustawa z dn. 27.04.2001r. o odpadach (Dz. U. z 2001r Nr62 poz. 628 z p. zm.).

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym.

Informacje, instrukcje zeszyt 48, IBDiM, Warszawa, 1995,

Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych - 1983

Drogi szynowe ZIK Politechnika Warszawska z 2004r.

Instrukcja techniczna 0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych

PN-K-92011:2000 Torowiska tramwajowe – wymagania i badania,

PN-K-92009:1998 Skrajnia budowli - wymagania,

PN- EN 14811: 2006 Kolejnictwo – Tor – Szyny specjalne – Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne

Warunki techniczne WT/BS/J.010 dostaw szyn tramwajowych. Mittal 03.02.2006 r.

Warunki techniczne Wykonania i Odbioru szyn kolejowych Nr WTWiO-ILK3-5181-2/2004/EP z dnia 01.09.2004 r.

PN-EN 14730: 2006 Spawanie termitem szyn. Część 1,

ID5 [D7] Instrukcja spawania szyn termitem z 2005 r.

PN-EN 10246-10:2002 Radiografia przemysłowa – Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali – Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania,

Drogi szynowe ZIK Politechnika Warszawska z 2004r.

Polska Norma PN-K-92011

2.OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

2.1. Lokalizacja.

Teren inwestycji zlokalizowany jest w Sosnowcu na działkach o numerach ewidencyjnych: obręb 0011,11
nr działek 1561,1891,1894,1896,2131,2150,2536

2.2. Istniejący sposób zagospodarowania terenu.

Modernizacją objęte jest torowisko tramwajowe na skrzyżowaniu ul.3 Maja i ul.Małachowskiego w Sosnowcu.

Na skrzyżowaniu wbudowane są następujące rozjazdy:

rozjazd jednotorowy pojedynczy (prawy) z kierunku Małachowskiego w kierunku Będzina-Zagórza i Dworca PKP w skład którego wchodzi zwrotnica nr 178 z napędem elektrycznym

rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny (prawy) z kierunku Małachowskiego i Będzina-Zagórza w kierunku Dworca PKP w skład którego wchodzi zwrotnica nr 177 z napędem mechanicznym

rozjazd jednotorowy pojedynczy (lewy) z kierunku Małachowskiego i Dworca PKP w kierunku Będzina-Zagórza w skład którego wchodzi zwrotnica nr 176 z napędem mechanicznym

Konstrukcja torów:

od strony Będzina-Zagórza - tor z szyną rowkową na podkładach drewnianych zabudowany kostką brukową

od strony Dworca PKP - tor z szyną rowkową na podkładach drewnianych zabudowany kostką brukową oraz częściowo zabudowany płytami „łódzkimi”

od strony ul.Małachowskiego - tor z szyną rowkową na podkładach drewnianych zabudowany kostką brukową, na przejazdach z nawierzchnią z asfaltu

Stan elementów nawierzchniowych jest niedostateczny i nie nadaje się do ponownego wykorzystania. Wszystkie rozjazdy znajdujące się na obszarze opracowania nie nadają się do ponownego wykorzystania.

Na terenie objętym opracowaniem znajdują się następujące sieci uzbrojenia podziemnego i naziemnego:

- branża teletechniczna
- sieć trakcyjna
- instalacje elektryczne
- instalacje sanitarne
- gazowe
- wodne
- centralnego ogrzewania.

2.3 Warunki geotechniczne.

Podstawowym opracowaniem jest Dokumentacja geotechniczna dla inwestycji pn. " Przebudowa torowiska tramwajowego w Sosnowcu ul. Małachowskiego – odcinek od ul. Mościckiego do ul. 3 Maja" opracowana przez P.U. Geocarbon ul.Dunikowskiego 12-14 40-087 Katowice.

3. OPIS STANU PROJEKTOWANEGO.

3.1. Projektowane położenie układu torowego w planie

Na długości odcinka objętego projektem uporządkowano geometrię torów dostosując ją do istniejącej sytuacji terenowej.

Przyjęto następującą numerację torów:

- tor nr 1 relacji Będzin-Zagórze - Dworzec PKP
- tor nr 2 relacji Dworzec PKP - Będzin-Zagórze
- tor nr 3 relacji Małachowskiego - Dworzec PKP
- tor nr 4 relacji Małachowskiego - Będzin-Zagórze

3.2. Układ torów w planie

tor nr 1 relacji Będzin-Zagórze - Dworzec PKP(początek hektometrażu w pkt 1P)

Hekt.	Metr	Numer	promienie (m)	przechyłka (mm)	prędkość (km/godz)	Uwagi
0	0,000	1P	220,00	0	20	Początek toru
0	34,283	1PL-1				Początek łuku
0	45,571	1S1				Środek łuku
0	56,859	1KL-1				Koniec łuku
1	3,410	1K				Koniec toru

tor nr 2 relacji Dworzec PKP - Będzin-Zagórze(początek hektometrażu w pkt 2P)

Hekt.	Metr	Numer	promienie (m)	przechyłka (mm)	prędkość (km/godz)	Uwagi
0	0,000	2P	223,00	0	20	Początek toru
0	34,284	2PL-1				Początek łuku
0	45,726	2S1				Środek łuku
0	57,167	2KL-1				Koniec łuku
1	3,719	2K				Koniec toru

tor nr 3 relacji Małachowskiego - Dworzec PKP(początek hektometrażu w pkt 3P)

Hekt.	Metr	Numer	promienie (m)	przechyłka (mm)	prędkość (km/godz)	Uwagi
0	0,000	3P	50,00	0	10	Początek toru
0	0,001	3PL-1				Początek łuku
0	2,770	3S1				Środek łuku
0	5,539	3KL-1				Koniec łuku
0	5,540	3PL-2				Początek łuku
0	13,393	3S2	100,00	0	10	Środek łuku
0	21,245	3KL-2				Koniec łuku
0	21,248	3PL-3				Początek łuku
0	37,886	3S3	33,00	0	10	Środek łuku
0	54,525	3KL-3				Koniec łuku
0	54,525	3PL-4				Początek łuku

0	57,291	3S4	50,00	0	10	Środek łuku
0	60,057	3KL-4				Koniec łuku
0	60,060	3PL-5				Początek łuku
0	63,205	3S5	100,00	0	10	Środek łuku
0	66,350	3KL-5				Koniec łuku
0	88,515	3K				Koniec toru

tor nr 4 relacji Małachowskiego - Będzin-Zagórze(początek hektometrażu w pkt 4P)

Hekt.	Metr	Numer	promienie (m)	przechyłka (mm)	prędkość (km/godz)	Uwagi
0	0,000	4P				Początek toru
0	0,001	4PL-1				Początek łuku
0	2,768	4S1	50.000	0	10	Środek łuku
0	5,536	4KL-1				Koniec łuku
0	5,537	4PL-2				Początek łuku
0	22,354	4S2	29,00	30	10	Środek łuku
0	39,170	4KL-2				Koniec łuku
0	39,171	4PL-3				Początek łuku
0	41,937	4S3	50,00	30	10	Środek łuku
0	44,703	4KL-3				Koniec łuku
0	55,063	4PL-4				Początek łuku
0	60,274	4S4	50,00	0	10	Środek łuku
0	65,485	4KL-4				Koniec łuku
0	65,488	4K				Koniec toru

Rozstaw torowiska dwutorowego wynosi 3,00m.

Szczegółowy przebieg układu torowego przedstawiono na rys.1

3.3. Projektowane położenie układu torowego w profilu.

Niwelety torów dostosowano do istniejącej sytuacji w terenie, a na przejazdach drogowych zaprojektowano w nawiązaniu do pochyłości poprzecznych jezdni.

3.4. Układ torów w profilu.

tor nr 1 relacji Będzin-Zagórze - Dworzec PKP(początek hektometrażu w pkt 1P)

Hekt.	Metr	Numer	H	D	Promień
0	0,000	1P	255,180	0,000	
		1N1	255,180	4,138	załom niwelety
		1N2	254,860	102,256	załom niwelety
1	103,411	1K	254,849	103,411	

tor nr 2 relacji Dworzec PKP - Będzin-Zagórze(początek hektometrażu w pkt 2P)

Hekt.	Metr	Numer	H	D	Promień
0	0.000	2P	255,178	0,000	załom niwelety załom niwelety
		2N1	255,180	4,138	
		2N2	254,862	102,257	
1	103,719	2K	254,853	103,718	

tor nr 3 relacji Małachowskiego - Dworzec PKP(początek hektometrażu w pkt 3P)

Hekt.	Metr	Numer	H	D	Promień
0	0.000	3P	255,158	0,000	załom niwelety
		3N1	255,072	26,806	
0	88,516	3K	254,740	88,515	

tor nr 4 relacji Małachowskiego - Będzin-Zagórze(początek hektometrażu w pkt 4P)

Hekt.	Metr	Numer	H	D	Promień
0	0,000	4P	254,907	0,000	załom niwelety załom niwelety
		4N1	254,954	13,963	
		4N2	254,879	50,427	
0	65,488	4K	254,798	65,488	

Rozwiązanie wysokościowe projektowanych torów przedstawiono na profilach podłużnych na rys.3.1-3.4.

3.5. Tyczenie układu torowego

Przed przystąpieniem do robót torowych, zadaniem służby geodezyjnej będzie wytyczenie w terenie punktów głównych układu torowego w oparciu o punkty poligonowe i repery będące w zasobie ODGiK w Sosnowcu.

Po każdorazowym wytyczeniu należy porównać elementy wytyczone z projektem i sytuacją w terenie, a każde odchylenia zgłaszać Inżynierowi/Kierownikowi projektu.

3.6. Konstrukcja torowa

3.6.1. Konstrukcja torowiska

Na całej długości modernizowanego torowiska zaprojektowano tor z szyn 60R2 na płycie betonowej z podlewem ciągłym z materiału sprężystego z kotwieniem co 1,5m.

Szyna 60R2 na podlewie ciągłym kotwiona co 1,5m(na łukach co 0,75m)

- Szyna 60R2 oczyszczona z rdzy od spodu i z boków przez piaskowanie, pokryta materiałem o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1 i posypana piaskiem kwarcowym 0,4-0,7 mm.
- Bloczki komorowe prefabrykowane wklejane w komorę szynową przy użyciu kleju o parametrach nie gorszych niż podano w tab.2.
- Podłoże betonowe i ścianki boczne oczyszczone i zagruntowane materiałem o parametrach nie gorszych niż podano w tab.3 z posypką piaskiem kwarcowym 0,4 - 0,7 mm.

- Podlew dolny i górny z masy o parametrach nie gorszych niż podano w tab.4 grub.min. 20mm \pm 5mm pod stopką szyny.
- Szczeliny boczne do wysokości 5cm poniżej główki szyny i szer.2cm wypełnione zalewą o parametrach nie gorszych niż podano w tab.4 po uprzednim oczyszczeniu i zagruntowaniu materiałem o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1 z posypką piaskiem kwarcowym 0,4-0,7mm z nadlewką nad stopkę szyny.

Mocowanie szyn:

- kotwa stalowa $\Phi 22$ L=210mm osadzona w otworze $\Phi 30$ o gł.min 130mm na kleju o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1 na gł.min.120mm
 - podkładka stalowa 40x60x20 pokryta materiałem o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1, pod podkładką warstwa 3mm z dielektrycznego kleju o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1
 - łapka Łp-3 zagruntowana materiałem o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1, na styku ze stopką szyny warstwa 3mm z dielektrycznego kleju o parametrach nie gorszych niż podano w tab.1
 - pieśćień sprężysty dwuzwojowy
 - nakrętka M22
 - Węzły kotwiące - co 1,5m (na łukach co 0,75m)
 - Całość mocowania zabezpieczona pianką budowlaną.
 - Płyta z betonu C 25/30 z dodatkiem włókien poliestrowych wykonywana na "mokro" grub.30cm, dylatowana co 3m przez nacięcie piłą na gł.5cm, uzupełnienie pianką budowlaną
 - Poliuretanowa mata wibroizolacyjna o parametrach nie gorszych niż podane w tab.5 grub.2,5cm
 - Podsypka piaskowo-cementowa 4:1 grub. 5 cm
 - Podsypka z kruszywa łam. 31/63 mm grub.20,5cm w osłonie z geowłókniny separacyjnej
 - Warstwa odcinająca z pospółki 0/6,3 mm grub.10cm w osłonie z geowłókniny separacyjnej
- Razem: śr. 88 cm (w osiach torów)
- śr. 32 cm warstwa tłucznia 0/63 mm w osłonie z geowłókniny separacyjnej
- Razem: śr. 120 cm

Drenaż francuski 30x42cm z kruszywa kamiennego 40/63 mm w osłonie z geowłókniny do drenażu.

W zależności od lokalizacji przyjęto następujące rodzaje nawierzchni:

ul.3Maja

- warstwa ścieralna z AC 8S lub 11S mm grub.5cm koloru czerwonego
- warstwa wiążąca z AC 16W lub 22W mm grub.6cm
- beton C 30/37 z dodatkiem włókien poliestrowych grub.8,5cm
- krawężnik betonowy najazdowy 20x25x100 cm
- podsypka cem. - piask. 1:4 grub.5 cm
- ława z betonu C16/20 min. 10 cm
- krawężnik betonowy typ uliczny 15x30x100 cm
- podsypka cem. - piask. 1:4 grub.5 cm
- ława z betonu C16/20 min. 10 cm

w rejonie przejścia dla pieszych

- kostka betonowa wibroprasowana gr.6 cm
podsypka cem. - piask. 1:4 gr.4 cm
- beton C 30/37 z dodatkiem włókien poliestrowych grub.9,5cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm gr.20 cm

na chodniku

- kostka betonowa wibroprasowana gr. 6 cm:
na przejściu dla pieszych - koloru szarego
w pasie integracyjnym z płyt P-40 koloru żółtego szer.40cm
podsypka cem. - piask. 1:4 gr.5 cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5 mm gr. 15 cm
- krawężnik betonowy najazdowy 15x22x100 cm
podsypka cem. - piask. 1:4 gr.5 cm
ława z betonu C16/20 min. 10 cm

na przejeździe na międzytorzu

- warstwa ścieralna z AC 8S lub 11S mm grub.5cm
- warstwa wiążąca z AC 16W lub 22W mm grub.6cm
- beton C 30/37 z dodatkiem włókien poliestrowych grub.8,5cm
- podsypka z kruszywa łam. 31/63 mm grub.20cm

na przejeździe na jezdni

- warstwa ścieralna z AC 8 S 50/70 grub.5cm
- warstwa wiążąca z AC 16 W 35/50 grub.8cm
- podbudowa z AC 22 P 35/50 grub.10cm
- krawężnik kamienny 15 x 30 x 100 cm
podsypka piaskowo-cementowa 4:1 grub.5cm
ława z betonu C12/15 grub.10cm

Właściwości wyrobów budowlanych

Materiał do podlewania ciągłego na bazie poliuretanu winien być jednorodny, homogeniczny (bez dodatkowych wypełniaczy), utwardzający się w sposób bezskurczowy. Powinien spełniać wymagania polskiej normy na zalewy drogowe na zimno PN-EN 14188-2:2010. Powinien posiadać aprobatę techniczną do ciągłego, elastycznego mocowania szyn oraz posiadać minimalne parametry nie gorsze niż określone poniżej:

Tabela nr.1

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metody badań według
wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥50	PN-EN ISO 604
wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥25	PN-EN ISO 178

Tabela nr.2

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metody badań według
twardość wg Shore (A) po 28 dniach	°Sh	85±5	PN-EN ISO 868:2005
wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥3,0	PN-EN ISO 527-1:1998
wydłużenie względne przy zerwaniu	%	>50	PN-EN ISO 527-1:1998

Tabela nr.3

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metody badań według
gęstość	g/cm ³	0,98±0,05	PN-EN ISO 1675
lepkość, czas wypływu, kubek 5mm	s	od 17 do 22	PN-EN ISO 2431

Tabela nr.4

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metody badań według
twardość wg Shore (A) po 28 dniach	°Sh	50±5	PN-EN ISO 868:2005
wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥1,7	PN-EN ISO 527-1:1998
wydłużenie względne przy zerwaniu	%	>120	PN-EN ISO 527-1:1998
wytrzymałość na rozdzielanie	N/mm	≥6,0	PN-ISO 34-1
sprężystość powrotna	%	≥38	DIN 53512

Wszystkie materiały chemiczne stosowane do ciągłego mocowania szyn na bazie poliuretanu wraz z materiałami gruntującymi na bazie żywic epoksydowych muszą być wzajemnie kompatybilne.

Mata wibroizolacyjna musi być wykonana na bazie poliuretanu o porach częściowo zamkniętych. Powinna być dostarczana na budowę w formie rulonu. Aby zminimalizować ilość połączeń wyklucza się dostarczanie maty w arkuszach. Parametry i właściwości maty nie powinny być gorsze niż:

Tabela nr.5

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana	Metody badań według
Statyczny moduł podłoża, pomiędzy 0,005 – 0,02 MPa	N/mm ³	0,0042 ± 20%	DIN 45673-7:201008
Statyczny moduł podłoża 0,01 – 0,04 MPa	N/mm ³	0,0038 ± 20%	DIN 45673-7:201008

Dynamiczny moduł podłoża przy 10 Hz	N/mm ³	0,018 ± 20%	DIN 45673-7:201008
Dynamiczny moduł podłoża przy 30 Hz	N/mm ³	0,021 ± 20%	DIN 45673-7:201008
Statyczny moduł sprężystości poprzecznej	MPa	0,05 ± 10%	DIN 45673-7:201008
Dynamiczny moduł sprężystości poprzecznej	MPa	0,10 ± 10%	DIN 45673-7:201008
Wydłużenie przy zerwaniu	%	≥ 250	DIN EN ISO 527-3/5/100

Geowłóknina sepracyjno-filtracyjna do drenażu

Tabela nr.6

Właściwości	Jednostki	Wartość wymagana
wytrzymałość na rozciąganie	kN/m	7-30
wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	m ² /s	min.55l
odporność na przebicie statyczne (CBR)	N	min.1500
wydłużenie przy max.obciążeniu	%	min.40
wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu	m ² /s	min.4.0E-6

Przekroje konstrukcyjne torowiska tramwajowego podano na rys.7.1-7.7.

3.6.2.Zwrotnice tramwajowe.

Zaprojektowano typowe zwrotnice o promieniu R= 50,00m i kącie środkowym 7,0440g i długości po prostej 5,300m.

Dane techniczne:

- Szerokość toru - 1435mm
- Długość zwrotnicy - 6000mm
- Promień łuku toru zwrotnego - R=50m
- Przeznaczenie - ruch ciężki 45-60 wagonów/h (1800 t/h) i q≥8Tg/rok

a) Iglica wymiennalna

- Profil kształtownika – I 49
- Wysokość iglicy - 116mm
- Długość iglicy - 4180mm
- Materiał - Stal w gat. R350HT

b) Opornica i szyna iglicy:

- Profil – 60R2
- Materiał - stal w gat. R260 lub 290GHT

Charakterystyka wyrobu

Iglica jest wykonana z kształtownika iglicowego I 49, zamocowana w zwrotnicy w sposób gwarantujący jej wymiennalność. Koniec iglicy jest ścięty pod kątem 45° tak, aby zjazd następował z ostrza zgodnie z kierunkiem jazdy.

Z uwagi na masywną budowę na całej długości jest podparta w sposób nieciągły na stalowych siodełkach o zwiększonej odporności na ścieranie. Opornice i szyny iglicowe są wykonane z profilu 60R2 w gat. R290GHT

Iglica mocowana przy pomocy klina o zmiennym przekroju poprzecznym i podłużnym, który jest wbijany wzdłuż stopy iglicy w osadzie i zabezpieczony przed odkręcaniem śrubą ze specjalną podkładką samohamowną.

Zwrotnica jest przystosowana do współpracy z napędami typowymi.

Zastosowanie pionowego mocowania końcówek drążków napędów w iglicach sworzeń i śruby, nie wymaga stosowania skrzynek rewizyjnych. Mocowanie to jest zasłonięte pokrywą kierownicy.

Półzwrotnice podparte są na stalowych płytach przystosowanych do mocowania na podrojazdnicach.

Zwrotnice należy wyposażyć w komplet skrzynek grzewczych, umieszczonych na zewnątrz opornic, które wraz ze skrzynką osłaniającą grzałkę na całej długości spełniają funkcję osłony połączenia elektrycznego a jednocześnie umożliwiają wymianę uszkodzonej grzałki na nową.

Zwrotnica jest ogrzewana grzałkami elektrycznymi, umieszczonymi w rurach osłonowych $\varnothing 25$ ze stali odpornej na korozję, pod główką opornicy.

W każdej półzwrotnicy umieszczono 2 grzałki.

Wszystkie elementy rozjazdów są zabezpieczone antykorozyjnie z wyjątkiem powierzchni tocznych oraz powierzchni współpracujących na styku iglica - siodełka ślizgowe.

3.6.3. Napędy zwrotnicowe

Części składowe napędów zwrotnicowych zostaną wykonane i zainstalowane w oparciu o sprawdzone w praktyce wzory i zgodnie z najwyższymi standardami.

Wyposażenie mechaniczne napędów obejmować będzie następujące elementy główne:

- skrzynia ziemna
- moduł nastawczo-kontrolny z zamkiem napędu
- tłumik uderzeń krańcowych położeń
- napęd elektromagnetyczny
- cięgna nastawcze
- cięgna kontrolne.

Komponenty i zespoły złączy zostaną zaprojektowane z myślą o najniekorzystniejszych kombinacjach obciążeń, działające na odpowiednie części wyposażenia.

Wyposażenie będzie zbudowane modułowo, co ułatwi utrzymanie, reperacje i wymianę części. Wyposażenie specjalistyczne będzie zamknięte w metalowych pojemnikach zapewniających właściwą wodoszczelność i ochronę przeciwporażeniową IP67.

Skrzynia ziemna będzie wyposażona w urządzenia do odprowadzania wody, a średnica przewodu odwadniającego wynosić będzie 100 mm.

Do awaryjnego przestawiania zwrotnicy, przy zaniku napięcia oraz przy montażu czy regulacji służy dźwignia do ręcznego przestawiania. Gniazdo do wkładania zwrotnika zostanie zainstalowane na wale głównym. Gniazdo będzie miało czujnik zbliżeniowy odcinający zasilanie, co powinno uniemożliwić zdalne przełożenie napędu przy włożonym zwrotniku. Dźwignia zostanie zaprojektowana w sposób

pozwalający na ręczne ustawienie końcowego położenia zwrotnic z jednoczesnym utrzymaniem wszystkich funkcji urządzeń blokujących.

Mechanizmy zwrotnicowe najazdowe powinny spełniać następujące warunki:

- zapewnić bezpieczeństwo dla jazdy przy prędkości ponad 30 km/h na kierunku prostym
- zapewnić niezawodną bezobsługową pracę
- posiadać elektroniczną kontrolę i sygnalizację położenia iglicy wyświetlaną za pomocą sygnalizatorów komorowych typu LED
- posiadać automatyczne sterowanie
- zapewnić współpracę z sygnalizacją uliczną
- posiadać ryglowanie elektryczne i mechaniczne położenia zwrotnicy
- posiadać dwa dźwigi: dźwieg kontrolno-ryglujący i dźwieg nastawczy
- posiadać tłumik hydrauliczny
- posiadać elektryczne ogrzewanie zwrotnic.

Mechanizmy zwrotnicowe zjazdowe powinny spełniać następujące warunki:

- zapewnić bezpieczeństwo dla jazdy przy prędkości ponad 30 km/h na kierunku prostym
- zapewnić niezawodną bezobsługową pracę
- posiadać elektroniczną kontrolę i sygnalizację położenia iglicy
- posiadać tłumik hydrauliczny,
- posiadać elektryczne ogrzewanie zwrotnic.

Należy wbudować następujące napędy zwrotnicowe:

- elektromagnetyczny napęd zwrotnicowy najazdowy - 1szt.
- mechanizm zwrotnicowy zjazdowy - 2szt.

Zasilanie, sterowanie i odwodnienie mechanizmów zwrotnicowych - w odrębnej części projektu.

3.6.4.Krzyżownice.

Konstrukcja z zastosowaniem warstwy wierzchniej ze stali Hardox o wysokiej odporności na ścieranie i nacisk powierzchniowy, w której wykonane są rowki jezdne.

Warstwa wierzchnia, mająca bezpośrednią styczność z kołem jest przyspawana na całym obwodzie do stalowego bloku spodniego oraz do szyn płytkorowkowych, stanowiących najazd na krzyżownicę.

Wysokość krzyżownicy jest dostosowana do wysokości szyn użytych w rozjazdach.

Szyny najazdowe i międzyblokowe są wykonane z profilu szynowego 76C1 (wg PN EN 14811:2006), w których wyfrezowany jest rowek jezdny o przekroju trapezowym, ze ściankami bocznymi w pochyleniu 1:6. Głębokość rowka w szynach międzyblokowych wynosi 12mm natomiast w szynach najazdowych wykonana jest rampa o nachyleniu 1:100 na długości 1000mm.

Łączenie szyn na całym przebudowywanym odcinku torów (niezależnie od konstrukcji podbudowy) przewidziano przy pomocy spawania termitowego w technologii SOWOS lub innej o nie gorszych parametrach.

Spawanie mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające poświadczone kwalifikacje.

Szyny przed wykonaniem styków metodą spawania termitowego winny być zagruntowane na całej powierzchni (z wyjątkiem góry główki i rowka) odpowiednim materiałem na bazie żywic epoksydowych z wyjątkiem fragmentów przewidzianych do wykonania styków termitem.

Po wykonaniu styków (wraz z ich obróbką mechaniczną) należy po oczyszczeniu niezwłocznie zagruntować powierzchnie niezgruntowane uprzednio. Dopuszcza się zagruntowanie tylko od spodu stopki szyny i wklejenie bloczków betonowych po oczyszczeniu szyjki z wolnej rdzy.

3.7.Odwodnienie torowiska

Tory odwodnione będą przy pomocy drenu francuskiego.

Projektowany dren francuski zlokalizowano w osi toru pojedynczego, a na rozjazdach i torze podwójnym w osi torowiska.

Projektowany spadek drenu francuskiego - zmienny.

Przyjęto dren francuski o wymiarach 30cm x 42cm w otulinie z geowłókniny.

Oprowadzenie wody z drenu francuskiego przewidziano do studzienek kanalizacji deszczowej poprzez studzienki drenarskie (w odrębnej części projektu). Połączenie drenu francuskiego ze studzienkami wykonane będzie z rur PCV Ø125mm. Przed odprowadzeniem wód do zbieracza, w drenie francuskim należy ułożyć dren rurowy długości 5,0 m zakończony trójnikiem i połączony ze zbieraczem.

Odwodnienie mechanizmu napędowego zwrotnic (w odrębnej części projektu) przewidziano do studzienek kanalizacji deszczowej.

3.8.Zestawienie objętości robót ziemnych

Nr przekroju	hm	odległości (m)	WYKOP pow. (m ²)	NASYP pow. (m ²)	WYKOP śr.pow. (m ²)	NASYP śr.pow. (m ²)	WYKOP objętość (m ³)	NASYP objętość (m ³)
P1	4,138		0,000	0,000				
P2	17,319	13,181	7,830	0,220	3,915	0,110	51,604	1,450
P3	39,506	22,187	10,450	0,650	9,140	0,435	202,789	9,651
P4	55,725	16,219	7,250	0,290	8,850	0,470	143,538	7,623
P5	66,447	10,722	7,360	0,230	7,305	0,260	78,324	2,788
P6	91,026	24,579	7,240	0,120	7,300	0,175	179,427	4,301
P7	102,256	11,230	7,560	0,120	7,400	0,120	83,102	1,348
	26,640		3,240	0,200				
P3	29,197	2,557	3,240	0,200	3,240	0,200	8,245	0,511
P8	41,897	12,700	3,240	0,200	3,240	0,200	41,148	2,540
P10	52,628	10,731	3,330	0,270	3,285	0,235	35,251	2,522
P11	60,945	8,317	3,210	0,060	3,270	0,165	27,197	1,372
P12	77,893	16,948	3,820	0,000	3,515	0,030	59,572	0,508
P13	88,515	10,622	0,000	0,000	1,910	0,000	20,288	0,000
	10,936		3,510	0,340				
P9	29,338	18,402	3,510	0,340	3,510	0,340	64,591	6,257

P10	40,375	11,037	3,330	0,280	3,420	0,310	37,747	3,421
P11	48,383	8,008	3,210	0,060	3,270	0,170	26,186	1,361
Razem							1059,01	45,65

3.9. Bezpieczeństwo wykonania robót

Roboty związane z przebudową torowiska tramwajowego wymagają nadzoru Służb Specjalistycznych, których urządzenia znajdują się w pasie rozbiegającym się i przebudowywanego torowiska.

3.10. Ochrona środowiska

Projektowana przebudowa przyczyni się do ograniczenia emisji hałasu oraz poprawy bezpieczeństwa ruchu tramwajowego i drogowego. Zastosowanie konstrukcji opisanych w pkt.3.5 powoduje obniżenie poziomu emisji hałasu do środowiska wynoszące w stosunku do klasycznego torowiska ok.3-3,5 db(A). Natomiast obniżenie poziomu drgań do środowiska wynosi przeszło 800mm/s², co oznacza obniżenie wielkości drgań o blisko 75%.

3.11. Uwagi końcowe

Realizacja modernizacji torowiska powinna być skoordynowana z innymi pracami budowlanymi.
Wskazane jest etapowanie budowy torowiska tramwajowego tak by do maksimum ograniczyć utrudnienia w ruchu tramwajowym i kołowym.

Projektant:

Część 1 – Modernizacja torowiska

.....