SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

CZĘŚĆ OPISOWA

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI 2
1.1. Podstawa opracowania 2
1.2. Lokalizacja i cel inwestycji 2

2. WARUNKI WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA 2
2.1. Stan istniejący 2
2.2. Wyjściowe warunki eksploatacyjne 3

3. STAN PROJEKTOWANY 3
3.1. Zakres przebudowy torowiska tramwajowego 3
3.2. Układ geometryczny trasy 3
3.3. Przechyłki na łukach poziomych 4
3.4. Układ wysokościowy torowiska 4
3.5. Konstrukcja torowiska tramwajowego 5
3.5.1. Dane ogólne 5
3.5.2. Szyny tramwajowe 6
3.5.3. Podłoże gruntowe 7
3.5.4. Podbudowa 7
3.5.5. Wypełnienie z betonu 8
3.5.6. Nawierzchnia jezdni 8
3.6. Technologia wykonania torowiska tramwajowego 8
3.6.1. Podłoże 8
3.6.2. Montaż torów 8
3.6.3. Dolna warstwa podbudowy 10
3.6.4. Górna warstwa podbudowy 10
3.6.5. Siatka wzmacniająca i warstwa mieszanki mastyksowo-grysowej 10
3.6.6. Warstwa ścieralna 10
3.6.7. Zalewka pomiędzy szyną a warstwą ścieralną 11
3.7. Rozjazdy 11
3.8. System smarowania szyn tramwajowych w łukach i rozjazdach 11
3.9. Elektryczne łączniki torowe 12
3.10. Odwodnienie torowiska 12
3.11. Uwagi końcowe 13

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1. Plan sytuacyjno - wysokościowy skala 1 : 500
Rys. nr 2. Profil podłużny skala 1 : 50/500
Rys. nr 3. Przekroje charakterystyczne skala 1 : 100
Rys. nr 4. Przekrój konstrukcyjny toru skala 1 : 2
Rys. nr 5. Detale konstrukcji skala 1 : 200
Rys. nr 6. Specyfikacja łuków i rozjazdów skala 1 : 100
Rys. nr 7. Siatka łuków i rozjazdów skala 1 : 100

1. PRZEDMIOT INWESTYCJI

1.1. Podstawa opracowania

- umowa nr 766/11-0738 z dnia 19.09.2007 zawarta pomiedzy firmą ECE Projektmanagement Polska Spółka z o.o. a Biurem Inzynierskim „Damart” s.c.
- decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizacje przedsięwziecia z dnia 23.10.2009 r.
- mapa sytuacyjno - wysokościowa 1:500,
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, dla terenu położonego przy al. Niepodległości, pl. Żołnierza, al. Papieża Jana Pawła II, ul. Obrońców Stalingradu, ul. Kaszubskiej, ul. Bogurodzicy, ul. Św. Wojciecha, ul. Śląskiej, pl. Zgody, pl. Brama Portowa w Szczecinie, z dn. 01.12.2008 r.,
- pismo nr WIM-II-PG/7041/216/08 z dn 06.11.2008r. dotyczące zmian w układzie komunikacyjnym, w związku z budową obiektu „Galeria Kaskada”,
- uzgodnienia inwestorskie i branżowe
- inwentaryzacja w terenie do celów projektowych
- normy i przepisy projektowania.

1.2. Lokalizacja i cel inwestycji

Przedmiotem opracowania jest projekt przebudowy torów tramwajowych w Al. Niepodległości w Szczecinie.Celem niniejszego projektu jest dostosowanie torowiska tramwajowego w rejonie projektowanego Centrum Handlowego do obsłużenia ruchu autobusowego komunikacji miejskiej.

2. WARUNKI WYJŚCIOWE DO PROJEKTOWANIA

2.1. Stan istniejący

Opracowanie obejmuje aleję Niepodległości od ulicy Bogurodzicy do Bramy Portowej. Ulica ta leży w głównym ciągu komunikacyjnym północ – południe. Posiada po 3 pasy ruchu w każdym kierunku oraz wydzielone torowisko tramwajowe. Na odcinku objętym opracowaniem zorganizowane są miejsca parkingowe zlokalizowane na pasie dzielącym. W ciągu ulicy przebiegają cztery linie tramwajowe 1, 2, 3 i 4 oraz pięć linii autobusowych: A, B, C, D, G.

2.2. Wyjściowe warunki eksploatacyjne

- prędkość projektowa maksymalna 70 km/h,
- średnia prędkość przejazdu 50 km/h
- przyspieszenie 1,2 – 1,4 m/s^2
- maksymalny statyczny nacisk osi taboru tramwajowego ≤ 100 kN/oś
- dopuszczalne ugięcie szyny < 1,5 mm
- obciążenie ruchem tramwajów – ruch średni <30 wagonów/h

Wartości maksymalnego statycznego nacisku osi taboru tramwajowego przyjęto jak dla obecnie produkowanego taboru niskopodłogowego (PESA Bydgoszcz, Konstal Chorzów).

3. STAN PROJEKTOWANY

3.1. Zakres przebudowy torowiska tramwajowego

W ramach dostosowania torowiska tramwajowego w rejonie projektowanego Centrum Handlowego do obsłużenia ruchu autobusowego komunikacji miejskiej wykonane zostaną następujące elementy:

- podbudowa torów
- nawierzchnia stalowa torów
- rozjazdy tramwajowe
- urządzenia do smarowania szyn
- nawierzchnia torowiska
- odwodnienie torowiska
- przystanki tramwajowe
- wygrodzenia ochronne

3.2. Układ geometryczny trasy

Rozwiązania projektowe opracowano w oparciu o przepisy zawarte w „Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 7 marca 1999r . w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie" (Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999), oraz w „Wytycznych technicznych projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych".
Przyjęto prędkość projektową dla torowiska na szlaku w wysokości V_p = 50 km/h, a dla torowiska w rozjazdach w wysokości Vp = 20 km/h.
Geometria torowiska wynika z rozwiązania narzuconego przez układ drogowy, po którym poruszać się będą również autobusy komunikacji miejskiej.
W zaprojektowanym torowisku występują łuki poziome o promieniach R=33,30 m, R=50,00 m, R=100,00 m, R=150,00 m, R=200,00 m, R=300,00.

3.3. Przechyłki na łukach poziomych

Na prostym odcinku jezdni tory tramwajowe są położone w spadku poprzecznym 1% co powoduje, że prawa szyna toru jest położona niżej o ok. 14 mm od szyny lewej.

Przechyłki toru na łukach poziomych przy zakładanych prędkościach jazdy wynoszą:

Promień łuku [m]	Prędkość jazdy [km/godz.]	Przechyłka normalna [mm]	Przechyłka minimalna [mm]	Uwagi
30,00	15	60	20	
35,00	15	51	nie określa się	
50,00	15	36	nie określa się	
100,00	30	72	20	
150,00	30	48	nie określa się	
200,00	30	36	nie określa się	
300,00	50	67	nie określa się	

*wielkości wg „Wytycznych technicznych projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych” – MAGTiOŚ, 1983.

Przechyłkę normalną uzyskuje się przez podwyższenie szyny zewnętrznej przed łukiem na długości rampy przechyłkowej. Stosuje się w tym celu rampy przechyłkowe o pochyleniu 1 : 300.
W przypadku gdy warunki techniczne nie pozwalają na osiągnięcie odpowiedniej długości rampy przechyłkowej wynikającej z wielkości przechyłki, dopuszcza się zastosowanie rampy przechyłkowej dwukrotnie krótszej z tym, że wówczas przechyłkę tę uzyskuje się przez podwyższenie szyny zewnętrznej przed łukiem o połowę wymaganej przechyłki i jednoczesne obniżenie o taką samą wielkość szyny wewnętrznej.
Jeżeli dla torowiska wbudowanego w jezdnię profil poprzeczny ulicy nie pozwala na zastosowanie przechyłki normalnej, to w tym wypadku stosuje się wartości podane w kolumnie „*Przechyłka minimalna*” lub można zrezygnować ze stosowania przechyłki.

3.4. Układ wysokościowy torowiska

Niweletę torowiska tramwajowego (profil podłużny) zaprojektowano uwzględniając istniejące i projektowane zagospodarowanie terenu, a także mając na uwadze zminimalizowanie w jak największym stopniu ilości robót ziemnych.
Minimalne pochylenie niwelety wynosi i = 0,30%, a maksymalne wynosi i = 1,24%.

Na załamaniach niwelety zaprojektowano łuk pionowy wypukły o promieniu R=5000,00 m oraz łuk pionowy wklęsły o promieniu R=5000,00 m.
W miejscach gdzie na załamaniach niwelety różnice pochyleń są mniejsze niż 0,6% nie zaprojektowano łuków pionowych.

3.5. Konstrukcja torowiska tramwajowego

3.5.1. Dane ogólne

Generalną ideą projektu jest wykorzystanie torowiska tramwajowego jako pasa ruchu wspólnego dla tramwajów i autobusów komunikacji miejskiej. Z tego też tytułu torowisko winno posiadać analogiczną nawierzchnię jak sąsiadujący z nim pas ruchu.
Po analizie dostępnych konstrukcji, zdecydowano się zastosować rozwiązanie w postaci kompletnego systemu tzw. RCS (Rail Comfort System).
W rozwiązaniu tym szyna jest podparta w sposób ciągły na całej swojej długości poprzez obudowanie stopki profilem z elastycznej gumy modyfikowanej elastomerem. Podobnymi profilami są wypełnione komory boczne standardowej szyny tramwajowej Ri 60N (wewnętrzna i zewnętrzna).
Wszystkie komponenty systemu spełniają najwyższe techniczne wymagania i podlegają bardzo rygorystycznej kontroli produkcji.
Zakres systemu obejmuje następujący, kompletny program produktów:

- Wysoko elastyczne profile z elastomeru obejmujące stopkę szyny, odporne na starzenie i o doskonałych własnościach izolacji elektrycznej (prądy błądzące),
- Przygotowane do zabudowy profile boczne wklejane w boczne komory szyn tramwajowych,
- Elementy izolujące poprzeczki torowiska tramwajowego,
- Profile specjalne i folie elastomerowe do izolacji elementów rozjazdów (iglice, zwrotnice), skrzynki odwadniające, itp.
- Kleje montażowe, pasta uszczelniająca, środek czyszczący.

Rozwiązanie systemowe RCS pozwala na istotne obniżenie poziomu hałasu i drgań powodowanych przez komunikację tramwajową, co będzie miało duże znaczenie w centrum miasta.
Wg danych producenta, dla częstotliwości dźwięku > 150 Hz (a więc dla częstotliwości najbardziej istotnych z punktu widzenia ochrony przed hałasem), efekt tłumienia dodanego wynosi ponad 15 dB.
Tego typu podparcie elastyczne szyny zapobiega również przenoszeniu się dźwięku o niskiej częstotliwości (odbieranego przez człowieka jako drgania) na budynki zlokalizowane w pobliżu pasa drogowego.
Wybór systemu RCS wynika również z zaleceń przewoźnika, tj. firmy „Tramwaje Szczecińskie”, która w ramach kapitalnych remontów torowisk przygotowuje się do wprowadzenia do ruchu nowoczesnego taboru niskopodłogowego. W tej sytuacji ograniczenie ilości stosowanych rozwiązań konstrukcyjnych torowisk wbudowanych w jezdnię jest istotne ze względów na wymagania związane z ich późniejszą eksploatacją. Po raz pierwszy w Szczecinie system ciągłego, elastycznego zamocowania szyn z zastosowaniem profili elastomerowych zastosowany został w trakcie przebudowy ul. Krzywoustego (na odcinku od pl. Zwycięstwa do pl. Kościuszki) w roku 2006.
Dużą zaletą Rail Comfort System jest również możliwość mocowania profili elastomerowych już w zakładzie montażowym, co redukuje czas wyłączenia z ruchu torowiska i gwarantuje wyższe parametry jakości wykonania robót oraz bezpieczeństwa przy montażu.

Szyny za pośrednictwem gumowych podkładek izolacyjnych obejmujących stopkę szyny, spoczywają na betonowej płycie podbudowy.
W celu zachowania wymaganej geometrii toru, co 3,0 m wzdłuż osi toru (na odcinkach prostych) i co 1,5 m (na łukach o promieniach < 100,0 m) pomiędzy szynami umieszczone są przewiązki torowe, również otulone profilami gumowymi.
Zalety tego rozwiązania są następujące:

- zastosowanie typowych szyn tramwajowych Ri 60N,
- prosty montaż torowiska, niewymagający przestrzegania ścisłych reżimów technologicznych oraz odpowiednich warunków atmosferycznych jak w przypadku np. stosowania wypełnień wnęk przyszynowych z żywic syntetycznych (np. system Sika),
- łatwiejszy dostęp do szyny w przypadku jej awarii lub zużycia,
- mniejsza powierzchnia stalowa wbudowana w jezdnię w porównaniu do torowiska węgierskiego,
- co najmniej takie same własności wibroizolacyjne w porównaniu do innych rozwiązań, pozwalające skutecznie zmniejszyć drgania i hałas od przejazdu tramwajów i pojazdów samochodowych.

3.5.2. Szyny tramwajowe

- szyna tramwajowa Ri 60N obudowana profilami wibroizolacyjnymi :

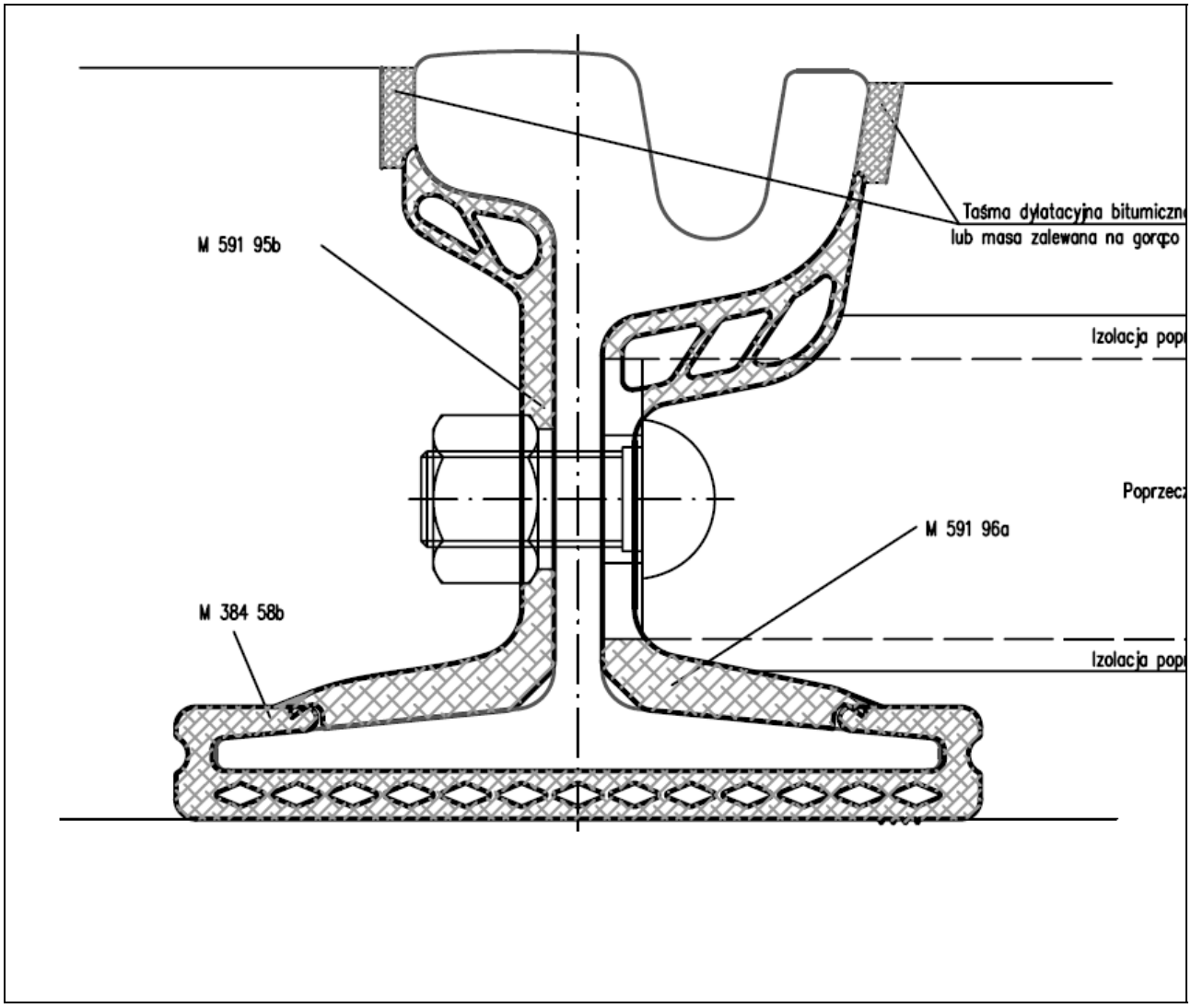
  profilem obejmującym stopkę szyny o symbolu M 384 58b (wg katalogu dostawcy), o grubości 13 mm, pozwalającym na maksymalne ugięcie szyny 1,0 - 1,5 mm,

  profilem wypełniającym zewnętrzną komorę szyny tramwajowej o symbolu M 591 95b,

  profilem wypełniającym wewnętrzną komorę szyny tramwajowej o symbolu M 591 96a,
- co 3,0 m wzdłuż toru na odcinku prostym i co 1,5 m na łukach, szyny połączone przewiązkami z płaskownika 10x70 mm z uszami do przykręcenia do szyn. Przewiązki otulone profilem wibroizolacyjnym o symbolu M 386 36,

Profile boczne, wypełniające komory szyny o wysokości obniżonej, tj. nie dochodzące do góry warstwy ścieralnej.

Opisany przekrój pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 1 – Profile wibroizolacyjne w systemie RCS

3.5.3. Podłoże gruntowe

Podłoże gruntowe ulepszone składać się będzie z:

- warstwy mieszanki piaskowo – cementowej Rm=2,5 MPa, zagęszczonej do Is = 1,03 grubości 20 cm.

3.5.4. Podbudowa

Szyny obudowane w/w profilami oraz połączone poprzeczkami, posadowione są na płycie betonowej o grubości 30 cm, z betonu klasy C25/30, XC2;

Co 2,0 m (na prostych) i co 0,67 m (na łukach o promieniach ≤ 100,0 m) stopki szyn są kotwione do płyty betonowej za pośrednictwem łapek dociskających stopkę szyny poprzez profil elastomerowy. Łapki oraz podkładki pod łapki są mocowane do płyty za pomocą wkrętów wkręconych w dyble typu śrubowego (jak dla podkładów strunobetonowych), które z kolei są zatopione w płycie w trakcie jej betonowania.

3.5.5. Wypełnienie z betonu

Wypełnienie przestrzeni pomiędzy szynami oraz na zewnątrz toru, do wysokości ok. 1,5 cm powyżej góry profili otulających poprzeczki torowe za pomocą warstwy betonu klasy C30/37, XC4, XF1, XD2; grubości ok. 14,0 – 15,0 cm zbrojonego włóknami polipropylenowymi w ilości 0,9 kg/m^3.

Na górnej warstwie betonu przewiduje się ułożenie siatki wzmacniającej stalowej o oczkach heksagonalnych 8x10 cm z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy ∅ 2,2 mm, przymocowanej do betonu za pomocą wstrzeliwanych kołków.

3.5.6. Nawierzchnia jezdni

Na siatce stalowej ułożona zostanie warstwa mieszanki mastyksowo – grysowej 0/5 mm grub. 1,0 – 1,5 cm na bazie wysokomodyfikowanego asfaltu D80 – D100. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance 1 – 2%, badana metodą Marshalia (przy 25 uderzeniach na jedną stronę próbki). Zagęszczenie warstwy poprzez jednokrotny przejazd walca ścieżkowego szer. 120 – 140 cm.

Warstwa ścieralna w postaci mieszanki grysowo – mastyksowej 0/8 mm (SMA) o grub. 4 cm. Po ułożeniu warstwy ścieralnej wyfrezowane zostaną z obu stron szyn rowki o wym. 3,0x4,0 cm i wypełnione zalewką bitumiczną trwale elastyczną.

3.6. Technologia wykonania torowiska tramwajowego

Szczegółowy opis technologii wykonania torowiska tramwajowego znajduje się w Specyfikacji technicznej D-04.06.02 Budowa torów tramwajowych.

3.6.1. Podłoże

Koryto pod torowisko niezależnie od typu powinno zostać zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia I_s=1,00 określonego wg metody normalnej Proctora. Moduł wtórny odkształcenia płytą VSS o średnicy 30 cm powinien wynosić minimum 120 MPa, a stosunek modułów E_2/E_1 powinien być mniejszy od 2,2.

Mieszanka cementowo-piaskowa Rm = 2,5 MPa o grubości 20 cm powinna być przygotowana w stacjonarnym węźle betoniarskim. Mieszanka powinna zostać ułożona i zagęszczona mechanicznie do wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s= 1,03.

3.6.2. Montaż torów

Zaleca się prefabrykację w zakładzie montażowym poza placem budowy przęseł torowych o długości odpowiadającej handlowej długości szyn Ri 60N (18,0 m).

Szyny tramwajowe Ri 60 N powinny być oczyszczone ze rdzy i zendry. Należy je połączyć między sobą za pomocą poprzeczek z płaskownika 10x70 mm (co 3,0 m na odcinkach prostych i co 1,50 m na łukach o promieniach mniejszych od 100,0 m).

Odcinki torów skręcone za pomocą poprzeczek należy ustawić na belkach drewnianych i obłożyć profilami gumowymi (profil podstawowy obejmujący stopkę szyny, profil boczny wewnętrzny i zewnętrzny oraz profil obejmujący poprzeczkę).

Profile boczne (zewnętrzny i wewnętrzny) są mocowane poprzez wklejenie w komorę łubkową za pomocą systemowego kleju. Również połączenie odcinków profili elastomerowych na długości jak również łączenie profili poprzeczek torowych z profilami bocznymi wewnętrznymi odbywa się metodą klejenia.

Profil obejmujący stopkę szyny jest montowany bez użycia kleju.

Należy zamontować i obłożyć profilami elastomerowymi specjalnymi elementy skrzynek odwadniających, zwrotnic i skrzyń zwrotnicowych, itp. Jako ostatnie powinny być zamontowane mocowania stopek szyn, zgodnie z przekrojem konstrukcyjnym.

Mocowanie stopek szyn przyjęte w projekcie odpowiada mocowaniu systemowemu oferowanemu przez dostawcę profili gumowych. Możliwa jest jednak jego adaptacja celem wykorzystania akcesoriów nawierzchni tramwajowej produkowanych w kraju (m.in. wkręty 60A i dyble śrubowe z otworem cylindrycznym do podkładów strunobetonowych)., względnie zastosowanie mocowania innych dostawców (np. system „Rheinfeder” firmy Voestalpine).

Tak zmontowane przęsła torowe należy przewieźć na plac budowy oraz ułożyć dźwigiem na słupkach betonowych z betonu C25/30 rozstawionych wzdłuż osi obu torów co ok. 2,0 m na warstwie stwardniałej mieszanki cementowo – piaskowej. Słupki betonowe o wymiarach 40x40x30 cm (długość x szerokość x wysokość). Wysokość słupków betonowych odpowiada grubości płyty podbudowy betonowej.

Szyny poszczególnych przęseł torowych należy zespawać między sobą za pomocą spawania termitowego metodą SoWoS.

Należy zamontować odprowadzenia ze skrzynek odwadniających oraz osłony kabli do napędów zwrotnic i innych urządzeń montowanych w torowisku. Mocowania stopek szyn (wkręt, łapkę i podkładkę) osłonić kapturkiem z tworzywa sztucznego lub z gumy.

Tak scalone torowisko tramwajowe należy dokładnie wyregulować w planie i w profilu za pomocą klinów dębowych. Sprawdzić należy skręcenie dybli z wkrętami torowymi oraz usztywnić torowisko w płaszczyźnie poziomej za pomocą regulowanych rozpór rurowych.

Krawędzie boczne płyty betonowej powinny być ograniczone deskowaniem, zgodnie z rysunkiem geometrii płyty podbudowy.

3.6.3. Dolna warstwa podbudowy

Płytę betonową z betonu B25/30, XC2; o grubości 30 cm należy wylać w przygotowanym deskowaniu i dobrze zagęścić wibratorami buławowymi. Bezpośrednio po zagęszczeniu należy wyrównać powierzchnię betonu, usuwając jednocześnie mleczko cementowe, a następnie uszorstnić powierzchnię za pomocą szczotek o twardym włosiu.

3.6.4. Górna warstwa podbudowy

Po osiągnięciu przez beton płyty dolnej podbudowy 70% wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie można przystąpić do betonowania płyty górnej podbudowy.

Powierzchnia dolnej płyty powinna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem

Górną warstwę podbudowy stanowi płyta betonowa o grubości 14 – 15 cm z betonu cementowego klasy C30/37; XC4; XF1; XD2.

3.6.5. Siatka wzmacniająca i warstwa mieszanki mastyksowo-grysowej

Na górnej warstwie podbudowy betonowej po jej stwardnieniu przewiduje się ułożenie siatki wzmacniającej stalowej o oczkach heksagonalnych 8x10 cm z drutu stalowego ocynkowanego o średnicy ∅ 2,2 mm, przymocowanej do betonu za pomocą wstrzeliwanych kołków.

Zadaniem siatki będzie zapobieganiu powstawaniu w warstwie ścieralnej tzw. pęknięć odbitych.

Siatka będzie ułożona pasami pokrywającymi przestrzeń :

- pomiędzy szynami toru,
- pomiędzy torami,
- na zewnątrz torów,

Siatkę przed ułożeniem i docelowym zamocowaniem należy poddać rozprężeniu.
Na siatce stalowej ułożona zostanie warstwa mieszanki mastyksowo – grysowej 0/5 mm grub. 1,0 – 1,5 cm na bazie wysokomodyfikowanego asfaltu D80 – D100. Zagęszczenie warstwy poprzez jednokrotny przejazd walca ścieżkowego szer. 120 – 140 cm.

3.6.6. Warstwa ścieralna

Warstwa ścieralna w postaci mieszanki grysowo – mastyksowej 0/8 mm (SMA) o grub. 4 cm.
Należy ją rozścielić za pomocą rozkładarki (przykrywając szynę i profile gumowe pasem z blachy), zgodnie ze schematem układania i zagęszczania zawartym w części rysunkowej niniejszego projektu.

3.6.7. Zalewka pomiędzy szyną a warstwą ścieralną

Po ułożeniu i zagęszczeniu warstwy ścieralnej należy wyfrezować wzdłuż obu stron szyn podłużne rowki o wymiarach 3 x 4 cm (szerokość x głębokość).
Powstałą szczelinę należy bezwzględnie osuszyć oraz przedmuchać sprężonym powietrzem, a następnie zalać zalewką trwale elastyczną na bazie polimeroasfaltu.

3.7. Rozjazdy

W rozjazdach zastosowano typowe zwrotnice o promieniu R = 50.000,0 mm , kącie środkowym (zwrotu) 6^0 i długości po łuku oraz po prostej 5.300,0 mm + 700,0 mm.
Zwrotnice najazdowe z napędem elektromagnetycznym ryglowym typu VSP-1K przystosowanym do sterowania elektrycznego. Zwrotnice zjazdowe z napędem mechanicznym ręcznym. Wszystkie zwrotnice z iglicami nisko posadowionymi.
W rozjazdach zastosować krzyżownice typu blokowego. Przy krzyżownicy blokowej, w drugiej szynie zewnętrznej, zastosować wypłycenie rowka.
Uwaga : Istniejące napędy elektryczne zwrotnic należy zdemontować i zdać do Tramwajów Szczecińskich Spółka z o.o.
Nowe układy napędu i sterowania elektrycznego zwrotnic należy wyposażyć w następujące urządzenia podstawowe:

- napęd typu VSP–1–K,
- sterownik WS90E,
- odbiornik podczerwieni OP-03,
- elementy blokady torowej,
- grzejniki 1kW/600V,
- elementy zasilania 600V wyposażone w odgromnik zaworowy.

Zasilanie i sterowanie zwrotnic jest tematem odrębnego opracowania.

3.8. System smarowania szyn tramwajowych w łukach i rozjazdach

Przed łukami poziomymi i rozjazdami przewiduje się zastosowanie urządzeń do smarowania szyn w łukach i na rozjazdach.
Celem zastosowania urządzenia jest :

- zmniejszenie zużycia bocznego szyn
- zmniejszenie zużycia obrzeży kół
- zmniejszenie hałasu (pisku) podczas jazdy taboru na łukach
- zmniejszenie oporów trakcyjnych

Urządzenie uruchamiane zostaje na skutek drgań toru pod wpływem zbliżającego się tramwaju, tryskając smarem na krawędzie szyny rowkowej. Jest smarowana zarówno szyna toczna jak i prowadząca.
Do smarowania szyn tramwajowych należy zastosować system CLICOMATIC – SLE.
W systemie tym należy montować następujące urządzenia i elementy:

- sterownik elektroniczny.
- przewody elastyczne transportujące smar.
- skrzynkę rozdzielającą.

- przewody rozdzielcze.
- dysze wylotowe.
- czujnik drgań szyny tramwajowej z przewodem połączeniowym.
- układ zasilania 600 VDC.

Urządzenia do smarowania szyn montować w miejscach pokazanych na rysunku nr1. Sterowniki przymocować do słupów za pomocą obchwytów słupowych OS 220/1 na wysokości 1 m (dół skrzynki sterownika).
Zasilanie elektryczne z sieci trakcyjnej 600 VDC należy wykonać przewodem YLY 1x4/750V, który należy podwiesić do konstrukcji nośnej za pomocą izolatorów dystansowych. Konstrukcję nośną wykonać z giętkiej cynkowanej linki stalowej Ø7 mm. Na słupie trakcyjnym przewód należy układać w rurce pcv Ø 25 mm przymocowanej do słupa taśmą w odstępach 1 m. W przewodzie zasilającym na słupie na wysokości 2 m (ok. 20 cm nad sterownikiem) umieścić szczelną skrzynkę wykonaną z pcv i wyposażoną w bezpiecznik topikowym 2A/750V.
Słup z zamontowanym sterownikiem należy uszynić przewodem LgY 1x35 (ochrona przeciwporażeniowa).
Sterownik elektroniczny wyposażyć w przetwornicę TPS 50 – 750 VDC / 24 VDC natomiast cylinder uzupełnić smarem wykonanym na bazie ropy naftowej z dodatkiem grafitu – ilość smaru ok. 11 kg.
Jako przewód do transportu smaru zastosować przewód elastyczny zbrojony włóknem szklanym o średnicy 36 mm. Odcinek przewodu transportującego od sterownika do skrzynki rozdzielczej umieścić w osłonie rurowej o średnicy 75 ÷ 110 mm - zalecana DVK 75. W rurze osłonowej umieścić również przewód YTLY 3x0,5 służący do podłączenia czujnika drgań szyny tramwajowej.
Dla skrzynki rozdzielającej umieszczonej między dwoma tokami szynowymi należy wykonać odwadniającą studzienkę chłonną o średnicy 40 ÷ 50 cm i głębokości 70 cm.
W obydwu tokach szynowych umieścić po cztery dysze wylotowe w odstępach, co 50 cm (dwie na płaszczyźnie tocznej główki szyny oraz naprzemiennie dwie na płaszczyźnie bocznej główki szyny od strony wewnętrznej toru). W skrzynce rozdzielającej należy również zamontować czujnik drgań.
Po zamontowaniu całego systemu smarowania należy przeprowadzić badanie ochrony przeciwporażeniowej oraz wyregulować i sprawdzić poprawności funkcjonowania układu smarowania.

3.9. Elektryczne łączniki torowe

Elektryczne łączniki torowe zaprojektowano z przewodu LgY 1 x 120/750 V.
Elektryczne łączniki torowe wykonać pomiędzy poszczególnymi szynami w torze oraz połączyć dwa tory. Rozmieszczenie łączników elektrycznych przedstawiono na planie sytuacyjno-wysokościowym (Rys. nr 1).

3.10. Odwodnienie torowiska

Wody opadowe z nawierzchni torowiska odprowadza się do zaprojektowanych wpustów deszczowych. Wody opadowe z rowków szyn i z mechanizmów zwrotnicowych będą odprowadzane za pomocą skrzynek odwadniających.

Kanały odwodnienia z polimerobetonu, ruszt z żeliwa. Klasa obciążenia – E600 wg PN-EN 1433.
Standard wykonania – HAURATON Faserfix Tram.

Przykanaliki i odprowadzenie ujęte w projekcie branżowym kanalizacji deszczowej.

3.11. Uwagi końcowe

Zastosowane gumowe profile wibroakustyczne powinny posiadać aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.
Wykonawca winien zapewnić techniczny nadzór przedstawiciela producenta w trakcie montażu profili elastomerowych, ustawiania torowiska i układania warstw nawierzchni w torowisku.

Opracował
mgr inż. Józef Kraśniański