

**BPBK s.a.**Biuro Projektów
Budownictwa
Komunalnego
spółka akcyjna
w Gdańskuul. Jana Uphagena 27, 80-237 Gdańsk-Wrzeszcz
tel. centr.: 58 341-40-11, fax: 58 341-89-46, e-mail: dn@bpbk.com.pl

Egzemplarz nr

Umowa nr C.R. UM 42/2004
Poz. Etap Ic/PW/1

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

DROGOWA

Nazwa opracowania:

**PROJEKT TOROWY BUDOWY TOROWISKA
TRAMWAJOWEGO OD PĘTLI BASEN GÓRNICZY
DO PĘTLI TURKUSOWA WRAZ Z PRZYSTANKAMI
LOTNISKO, GRYFIŃSKA, TURKUSOWA ORAZ
ODWODNIENIEM TOROWISKA**

Przedsięwzięcie:

**Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju
na odcinku od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo**

Zadanie:

**Etap Ic – Budowa Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju
na odcinku od Basenu Górniczego do pętli przy ulicy
Turkusowej**

Zamawiający / Inwestor:

**Gmina Miasto Szczecin
Pl. Armii Krajowej 1
70-456 Szczecin**

Projektant	mgr inż. Adam Sawicki	specj.: drogowa upr. nr POM/0139/POOD/05; Izba POM/BD/0071/06	
	Jerzy Zakrzewski	specj.: drogowa upr. nr 4080/Gd/89; Izba POM/BD/5527/01	
Sprawdzający	mgr inż. Zdzisław Wolnik	specj.: drogowa upr. nr WZDP-13m-202/1/308/66; Izba POM/BD/5389/01	
Inżynier Projektu	mgr inż. Mariusz Sobczyk	specj.: konstrukcyjno-inżynierska upr. nr 4421/Gd/90; Izba POM/BM/4451/01	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, marzec 2011 r.

Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu podlegają ochronie prawa autorskiego i mogą być powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie przez Zamawiającego w zakresie określonym w umowie o przeniesienie praw autorskich lub na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.



ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I	Opis techniczny	3
1.	Podstawa opracowania.....	3
2.	Cel i zakres opracowania.....	3
3.	Opis stanu istniejącego.....	4
4.	Warunki gruntowo-wodne.	5
5.	Rozwiązanie projektowe.	6
II.	Załączniki	
Zał. 1	Tabela robót ziemnych – nasypy, wykopy	
Zał. 2	Tabela robót ziemnych – plantowanie + humus zdj.	
III.	Część rysunkowa	
Rys. 1.1	Plan sytuacyjny – Arkusz 1	1:500
Rys. 1.2	Plan sytuacyjny – Arkusz 2	1:500
Rys. 1.3	Plan sytuacyjny – Arkusz 3	1:500
Rys. 1.4	Plan sytuacyjny – Arkusz 4	1:500
Rys. 1.5	Plan sytuacyjny – Arkusz 5	1:500
Rys. 2	Profil podłużny.....	1:200/2000
Rys. 3.1	Przekroje normalne	1:50
Rys. 3.2	Przekrój normalny torowiska na wzmocnionym podłożu	1:100
Rys. 4.1	Przekroje konstrukcyjne – Szczegóły konstrukcyjne torowiska	1:20
Rys. 4.2	Przekroje konstrukcyjne – Przejazd tramwajowy i przejście pieszce	1:20
Rys. 4.3	Przekroje konstrukcyjne	1:20
Rys. 4.4	Przekroje konstrukcyjne – Konstrukcja wzmocnienia podbudowy projektowanych torów tramwajowych w rejonie istniejącej podpory wiaduktu w ciągu ul. Leszczynowej.....	1:20
Rys. 5.1	Przekroje poprzeczne – Arkusz 1	1:100
Rys. 5.2	Przekroje poprzeczne – Arkusz 2.....	1:100
Rys. 5.3	Przekroje poprzeczne – Arkusz 3.....	1:100
Rys. 5.4	Przekroje poprzeczne – Arkusz 4.....	1:100
Rys. 6	Siatka pętli tramwajowej „Turkusowa”	1:100
Rys. 7	Specyfikacja pętli tramwajowej „Turkusowa”	1:100

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa nr C.R.UM 42/2004 zawarta pomiędzy Gminą Miasto Szczecin a BPBK S.A. Gdańsk,
- mapa do celów projektowych w skali 1:500 w wersji elektronicznej z inwentaryzacją uzbrojenia,
- dokumentacja geologiczna wykonana przez firmę ArtGeo Marek Ober w Szczecinie.

2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.

Celem opracowania jest wykonanie Szczecińskiego Szybkiego Tramwaju - przedłużenie istniejącej linii tramwajowej w ul. Gdańskiej od końca przebudowy istniejącej pętli „Basen Górniczy”, w kierunku zainwestowanych terenów prawobrzeża.

Inwestycja została podzielona na 2 etapy:

- **Etap I – od pętli „Basen Górniczy” do tymczasowej pętli końcowej „Turkusowa”, Etap I składa się 3 podetapów:**

- Etap Ia – Przebudowa ulicy Hangarowej dla potrzeb budowy SST wraz z niezbędnym przełożeniem uzbrojenia podziemnego.
- Etap Ib – Przebudowa ulicy Batalionów Chłopskich dla potrzeb budowy SST wraz z niezbędnym położeniem uzbrojenia podziemnego.
- Etap Ic – Budowa SST na odcinku od Basenu Górniczego do pętli przy ul. Turkusowej

- **Etap II – od pętli „Turkusowa” do pętli „Kijewo”.**

Niniejsze opracowanie dotyczy Etapu Ic Szybkiego Szczecińskiego Tramwaju – części torowej.

Trasa projektowanego torowiska tramwajowego w Etapie Ic przebiega po istniejących obiektach nad rzeką Regalica, a następnie bezkolizyjnie w dolnym poziomie pod estakadą „Leszczynowa” (w pasie dzielącym jezdnie), do przejazdu pod południową jezdnią ul. Hangarowej. Dalej trasa biegnie równolegle do zabudowań wzdłuż ul. Winogronowej, pod ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska, wzdłuż ul. Jaśminowej oraz pod linią kolejową Poznań – Szczecin z wykorzystaniem istniejącego wiaduktu.

Wzdłuż trasy tramwajowej zlokalizowano następujące przystanki: „Lotnisko”, „Gryfińska” oraz „Turkusowa” na pętli pośredniej stanowiącej przejściowo pętlę końcową Etapu I.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie wielobranżowej dokumentacji projektowej zawierającej:

- budowę linii dwutorowej po terenie od końca przebudowy pętli „Basen Górniczy” km 0+208,81 do wiaduktu WT-1 km 0+532,
- budowę linii dwutorowej na obiektach mostowych przeznaczonych dla linii tramwajowej od km 0+532 do km 1+469,
- budowę linii dwutorowej po terenie w pasie między istniejącymi jezdniami Trasy Nowocłowej od km 1+469 do km 2+511.56,

- budowę peronów przystankowych na przystanku „Lotnisko” i dostosowanie do rozwiązania konstrukcyjnego kładki dla pieszych nad torowiskiem i jezdniami Trasy Nowocłowej. Projekt kładki stanowi odrębne opracowanie projektowe;
- budowę torów tramwajowych od km 2+511.56 do km 2+684.77 z ominięciem istniejących podpór wiaduktu „Leszczynowa” – niezależna geometria toru lewego i prawego,
- budowę torów tramwajowych od km 2+684.77 wzdłuż ul. Hangarowej z odgięciem łukiem $R=150\text{m}$ w kierunku ul. Bat. Chłopskich do km 4+028.46 wraz z pętlą pośrednią „Turkusowa”, która w Etapie I będzie pełnić funkcję pętli końcowej. Od km 2+875.50 do km 3+664.42 torowisko tramwajowe zaprojektowano w wykopie obudowanym ściankami szczelnymi w formie szczelnej wanny. Szerokość w świetle ścian wynosi 10.0m na szlaku oraz 16.0m na długości projektowanego przystanku „Gryfińska”; projekt konstrukcji wanny na szlaku oraz zabudowanego przystanku „Gryfińska” stanowi oddzielne opracowanie projektowe;
- budowę peronów przystankowych na przystanku „Gryfińska” w km od 3+292,38 do 3+359,99;
- budowę przystanków w rejonie pętli pośredniej „Turkusowa” wraz z ciągami pieszymi w kierunku ul. Jaśminowej i Bagiennej oraz w kierunku osiedla „Słoneczne” i hipermarketu „Sellgros”,
- przejście tunelowe pod torowiskiem w rejonie przystanków oraz pod nasypem bocznicy kolejowej w kierunku os. „Słoneczne” stanowią odrębne opracowania projektowe,
- bezkolizyjne skrzyżowanie trasy torowiska w wykopie obudowanym z jezdnią południową ul. Hangarowej stanowi odrębne opracowanie drogowe przebudowy ul. Hangarowej wraz z wiaduktem nad projektowaną trasą tramwajową,
- bezkolizyjne skrzyżowanie trasy torowiska w wykopie obudowanym z ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska stanowi odrębne opracowanie drogowe przebudowy ul. Hangarowej wraz z wiaduktem nad projektowaną trasą tramwajową,
- lokalizację słupów trakcyjnych, napowietrznej sieci trakcyjnej oraz linie kablowe zasilające sieć trakcyjną przedstawiono w odrębnym opracowaniu projektowym – sieć elektrotrakcyjna tramwajowa.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

Istniejąca pętla „Basenu Górniczego” jest pętlą końcową dla linii nr 7 i 8 od strony centrum. Od pętli do obiektów mostowych Trasy Nowocłowej teren trasy tramwajowej leży między istniejącymi jezdniami i ma charakter płaski wznoszący się w pochyleniu ok. 2.5% w kierunku wiaduktu WT-1.

Dalej trasa projektowanego tramwaju przebiega po istniejących obiektach inżynierskich Trasy Nowocłowej wykonanych specjalnie dla docelowej lokalizacji torowiska tramwajowego.

Za rzeką Regalicą trasa przebiegać będzie w pasie dzielącym między istniejącymi jezdniami o szer. 17.0m do km 2+000.

Od km 2+000 do km 2+450 trasa tramwaju przebiegać będzie w pasie dzielącym między jezdniami o szerokości zmiennej, teren pasa dzielącego jest obniżony w stosunku do jezdni, różnice wysokości wynoszą $\sim 1,5\div 4,0\text{m}$.

Od końca „niecki” trasa tramwaju przebiegająca między jezdniami ul. Hangarowej, skręca w kierunku ul. Batalionów Chłopskich i przebiega w pasie terenu równoległe do istniejącej zabudowy mieszkaniowej wzdłuż ul. Winogronowej.

W pobliżu do ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska tramwaj przecina istniejącą zabudowę na posesji nr 62 i 63 oraz nr 61 po przeciwnej stronie ulicy. W pasie

ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska występuje bardzo intensywne uzbrojenie podziemne.

Między ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska a wiaduktem pod torami kolejowymi trasa tramwaju przebiega wzdłuż ul. Jaśminowej w pasie istniejącej zabudowy mieszkalnej i garaży oraz przez istniejący wlot ul. Bagiennej do ul. Jaśminowej, a następnie przez tereny posesji nr 23 i 24.

Teren ma charakter płaski, jest silnie uzbrojony wzdłuż ul. Jaśminowej i w ul. Bagiennej. Skrzyżowanie projektowanej trasy tramwajowej z torami kolejowymi relacji Poznań – Szczecin bezkolizyjne w dolnym poziomie z wykorzystaniem istniejącego wiaduktu.

Dalszy przebieg trasy tramwaju po terenie istniejącym do km 4+025.96. W rejonie istniejącej drogi do hipermarketu „Sellgros” zlokalizowano pętlę pośrednią „Turkusowa”, która będzie pełniła funkcję pętli końcowej trasy tramwajowej w Etapie I. Istniejący teren w pasie projektowanego torowiska i pętli ma charakter płaski z lokalnie występującymi zagłębieniami i wyniesieniami terenu w kierunku wschodnim tj. w kierunku ul. Lnianej oraz w kierunku istniejącej bocznicy kolejowej do elektrociepłowni „Dąbska” przebiegającej w nasypie z zmiennej wysokości. Istniejące uzbrojenie terenu oraz ciek otwarty „Chojnówka” z piaskownikiem i urządzeniami podczyszczającymi w rejonie istniejącego wiaduktu kolejowego będzie wymagało przebudowy. Tymczasowy dojazd do terenu projektowanej pętli i stacji prostownikowej przewidziano od istniejącej drogi dojazdowej do hipermarketu „Sellgros”.

Trasa tramwaju dwukrotnie krzyżuje się z liniami WN: po przekroczeniu południowej jezdni ul. Hangarowej oraz na terenie pętli „Turkusowa”.

4. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE.

Na odcinku od Basenu Górniczego do proj. „wanny” trasa tramwaju będzie przebiegać po nasypie budowlanym, wykonanym w ramach budowy przeprawy mostowej przez rzekę Regalicę.

Na odcinku obniżenia pasa dzielącego pomiędzy jezdniami ul. Eskadrowej (km 2+000÷2+450) na rzecznych piaskach drobnych położonych poniżej 6,0m p.p.t. zalegają holocenijskie bagienne grunty organiczne - torfy o miąższości 1,7÷3,8m, torfy uległy skompromowaniu wskutek obciążenia nasypami budowlanymi i niekontrolowanymi. Nasypy zalegające na bagiennych torfach w rejonie badań to w korpusach jezdni ul. Eskadrowej nasypy budowlane, pomiędzy korpusami są słabo zagęszczone i niejednorodne (spora zawartość humusu, gruzu ceglanego i żużla) więc zostały uznane za niekontrolowane. W omawianym terenie występują dwa poziomy wody gruntowej. Woda pierwszego poziomu, o zwierciadle swobodnym na głębokości 0,9÷3,0m p.p.t. przesycą głębsze partie nasypów niekontrolowanych. Woda ta podparta jest przez położone niżej słabo przepuszczalne grunty organiczne, zasilają ją opady atmosferyczne i następuje powolny odpływ w kierunku Regalicy i połączonych z nią kanałów. Drugi poziom wody gruntowej to woda przesycająca piaski rzeczne zalegające poniżej torfów, nawiercona na głębokości 4,4÷7,9m p.p.t. Zwierciadło stabilizuje się na głębokości 1,3÷1,7m p.p.t..

Wzdłuż ul. Hangarowej w podłożu zalegają rzeczne piaski drobne, w głębszych partiach z lokalnymi przewarstwieniami pospółki. Piasków tych nie przewiercono do 5,0÷18,0m p.p.t.. Za istniejącym wiaduktem w ul. Leszczynowej występuje warstwa bagiennego humusu piaszczystego o miąższości 0,3÷0,9m. Na humusie lub piaskach rzecznych występują nasypy niekontrolowane o miąższości 0,8÷1,8m. W tym terenie występują proste warunki wodne - występuje woda gruntowa o zwierciadle swobodnym na głębokości 1,4÷2,1m p.p.t..

5. ROZWIĄZANIE PROJEKTOWE.

5.1. Założenia projektowe.

- szerokość toru normalna 1435mm,
- prędkość projektowa $v_{pmax} = 70\text{km/h}$; układ torów tramwajowych na torowisku wydzielonym (na szlaku),
- min. promień łuku pionowego (wkłęsły, wypukły) niwelety $R=2000\text{m}$,
- skrzyżowania z istniejącymi ulicami i torami kolejowymi bezkolizyjne w dolnym poziomie,
- projektowany rozstaw torów 3.90 m ze słupami trakcyjnymi w osi torowiska,
- min. promień łuku torów na pętli „Turkusowa” $R=25.0\text{m}$
- rozjazdy typowe ze zwrotnicami tramwajowymi z iglicami niskoposadowionymi dł. 6000mm w łuku $R=50.0\text{m}$, na podrozjazdnicach strunobetonowych z pośrednim przytwierdzeniem sprężystym,
- konstrukcja torów na całym odcinku na podkładach strunobetonowych w rozstawie co 67cm i podbudowie z tłucznia kamiennego o grub. min 25cm pod podkładami z przytwierdzeniem sprężystym szyn do podkładów,
- nawierzchnia stalowa torów z szyn tramwajowych rowkowych typu Ri60N,
- maksymalne pochylenie podłużne niwelety torów 30‰, minimalne 2‰,
- odwodnienie torowiska wgłębne z obustronnym drenażem włączonym do istniejącej i projektowanej kanalizacji deszczowej. Na odcinku wykopu obudowanego ściankami szczelnymi drenaż jednostronny z włączeniem do projektowanej kanalizacji deszczowej poprzez przepompownię wód opadowych zlokalizowaną w najniższym punkcie niwelety w km 3+103,
- długość peronów przystankowych $L= 65\text{m}$; szerokość peronów zmienna 3,75÷5,5m,
- wysokość krawędzi peronu od poziomu gł. szyny 0.27m.

5.2. Rozwiązanie sytuacyjne

5.2.1. Geometria i przebieg projektowanej linii tramwajowej.

Projektowany układ geometryczny przedłużenia istniejącego torowiska nawiązano do stanu istniejącego po przebudowie istniejącej pętli „Basen Górniczy” oraz układu tramwajowych obiektów inżynierskich Trasy Nowocłowej. Trasę torowiska między pętlą i obiektami mostowymi wyokrąglono łukiem poziomym $R=350.0\text{m}$.

Układ geometryczny trasy torowiska na obiektach mostowych oraz na zjeździe po stronie prawobrzeża dostosowano do istniejącego układu drogowego z symetrycznym prowadzeniem osi torowiska między wewnętrznymi krawężnikami jezdni istniejących. Załamania osi torowiska wyokrąglono łukami poziomymi $R=1000\text{m}$, $R=1500\text{m}$, $R=5000\text{m}$ do km 2+511.56. Dalej do km 2+684.77 geometria toru lewego i prawego przebiega niezależnie z uwagi na ominięcie istniejących podpór wiaduktu „Leszczynowa”. Przebieg torów na tym odcinku powiązano z geometrią istniejących krawężników jezdni północnej i południowej ul. Hangarowej w obrębie skrzyżowania z ul. Leszczynową. Tor lewy zaprojektowano w łuku $R=328,50\text{m}$ i $R=500,00\text{m}$, tor prawy $R=240.00\text{m}$. Od km 2+707.39 torowisko w rozstawie 3,90 m przebiega w pasie dzielącym istniejącej ul. Hangarowej do km 2+901.75 w którym następuje odgięcie trasy torowiska i łukiem $R=150\text{m}$ przechodzi pod trasą przebudowywanej prawej jezdni ul. Hangarowej w kierunku ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska. Od końca łuku $R=150\text{m}$ pod jezdnią ul. Gryfińskiej do km 3+535.00 trasa tramwaju przebiega w prostej przechodząc w dolnym poziomie pod przebudowywaną jezdnią ul. Batalionów Chłopskich – Gryfińska. Załamanie osi torowiska w km 3+535.00 wyokrąglono łukiem poziomym $R=600\text{m}$. Dalej trasa tramwaju przebiega w prostej z symetrycznym

wpasowaniem w światło istniejącego wiaduktu pod torami kolejowymi. Koniec torowiska w ramach Etapu I wypada w km 4+025.96. W km 3+840 – km 4+000 zaprojektowano pętlę pośrednią w kształcie wydłużonego owalu z torem mijankowym i torem odstawczym pozwalające na nawrót pociągów w kierunku centrum. Pętla pośrednia w Etapie I będzie pełnić funkcję pętli końcowej, powrotnej dla linii tramwajowych z centrum miasta. W układzie docelowym pętla pośrednia pełnić będzie funkcję obiektu techniczno-eksploatacyjnego na trasie dwutorowej linii tramwajowej do pętli końcowej „Kijewo”. Geometrię pętli oparto na skosie wyjazdowym $\alpha = 16^\circ$. Wjazd na pętlę zaprojektowano w łuku $R=25,0m$ z typowymi łukami przejściowymi $R=50,0m$ i kącie środkowym 6° . Szczegółowy układ geometryczny pętli „Basen Górniczy” i pętli pośredniej „Turkusowa” pokazano na planie sytuacyjnym oraz siatce tyczenia i specyfikacjach torowych (projekt wykonawczy).

Wzdłuż trasy tramwajowej wyznaczono lokalizację przystanków:

- „Lotnisko” - w rejonie km 2+400 układ peronów równoległy o długości 65m, szerokości 4,30m z bezkolizyjnym dojściem projektowaną kładką nad jezdniami Trasy Nowocłowej,
- Gryfińska – lokalizacja przystanku między km 3+300 a 3+400 przed skrzyżowaniem z ul. Batalionów Chłopskich - Gryfińska, układ peronów równoległy o długości 65m, szerokości 4,80m. Konstrukcja zadaszenia peronów oraz schody wyjściowe na poziom terenu o szerokości 3,0m powiązana z konstrukcją obudowy szczelnej torowiska wg oddzielnego opracowania projektowego. Powiązanie z projektowanym chodnikiem wzdłuż ul. Batalionów Chłopskich - Gryfińska schodami o szerokości 3,0m oraz pochylniami o szerokości 2,0m.
- pętla Turkusowa – lokalizacja przystanków w rejonie istniejącej drogi dojazdowej do hipermarketu „Sellgros” w równoległym układzie peronów, długość peronów 65m, szerokość 3,75m. Dojście do przystanków bezkolizyjne, tunelem o szerokości 3,0m a następnie schodami i pochylniami usytuowanymi wzdłuż peronów. W Etapie I przewidziano budowę dodatkowych peronów dla wsiadających wzdłuż torów powrotnych pętli. Dojście do peronów w poziomie torów.

Szczegółowe rozwiązanie sytuacyjne układu torowego i przystanków przedstawiono na rys. nr 1.1÷1.5 – plany sytuacyjne.

5.2.2. Ograniczenia prędkości na projektowanej linii tramwajowej

Z uwagi na uzyskane rozwiązania sytuacyjne oraz bliskość przystanków wprowadzono następujące ograniczenia prędkości szlakowej:

- $V_p=55km/h$ dla obu torów ($R=150m$) w rejonie nowego wiaduktu ul. Hangarowej.

5.3. Rozwiązanie wysokościowe.

Rozwiązanie wysokościowe projektowanego układu torowego na odcinku od km 0+208.81 tj. końca przebudowy pętli „Basen Górniczy” przez obiekty mostowe Trasy Nowocłowej do km 2+875.5 w rejonie wyłączenia trasy tramwajowej w kierunku ul. Batalionów Chłopskich - Gryfińska nawiązano do poziomu istniejącego terenu, istniejących torów przed wjazdem na pętlę oraz istniejącego poziomu obiektów mostowych.

Spadki niwelety torów wynoszą od 1,5‰ do 30‰, łuki wyokrąglające załomy na trasie: wklęsłe 3000m i 6000m, wypukłe 3000m. Załomy o różnicy spadków $i < 5‰$ pozostawiono bez wyokrąglenia.

Na odcinkach obiektów mostowych niweletę torów należy wykonać 0,52m od poziomu istniejącej płyty obiektów w osi. Przejście niwelety na obiektach na niweletę na dojazdach wykonać łukami pionowymi wypukłymi $R=3700$ m i $R=7700$ m.

Szczegółowe rozwiązanie wysokościowe trasy tramwajowej przedstawiono na rys. nr 2 „Profil podłużny torowiska tramwajowego”.

5.4. Rozwiązania konstrukcyjne.

5.4.1. Wzmocnienia podłoża gruntowego

Na całej długości projektowanej linii tramwajowej, z wyjątkiem obiektów mostowych oraz odcinka tzw. „niecki” (km od 2+000,00 do 2+450,00), przyjęto wymianę istniejących gruntów stanowiących w większości nasypy niekontrolowane na grunty niewysadzinowe (zgodnie z z Dz. U. Nr 43 poz. 430) na gł. 50cm pod projektowaną warstwą odsączającą z piasku średniego.

Na odcinku torowiska w km od 2+000,00 do 2+450,00m, tj. na odcinku obniżenia terenowego pomiędzy jezdnią północną i południową Trasy Nowocłowej, ze względu na zalegające grunty organiczne, przyjęto posadowienie nasypu tramwaju na materacu z kruszywa łamanego i 3 warstw geosiatki o sztywnych węzłach, opartego na palach piaskowych stabilizowanych cementem.

Parametry projektowanych pali piaskowo-cementowych:

- mieszanka – 150kg cementu CEM I 32,5N na $1m^3$ piasku grubego lub pospółki;
- zagłębienie stopy – około 1m w warstwie nośnej;
- położenie głowicy – na rzędnej +1,0m n.p.m.;
- średnica – około 0,6m;
- rozstaw pali – siatka kwadratowa 1,2m x 1,2m;
- średnia długość – 6,2m;
- projektowany moduł odkształcenia – 120MPa.

Projektowane słupy trakcyjne należy również posadowić na palach j.w. - pod każdym słupem należy wykonać 9 pali w siatce kwadratowej.

Na początkowej i końcowej części odcinka wzmocnienia konieczne będzie uprzednie przewiercenie lub przebicie istniejących nasypów.

Konstrukcja projektowanego materaca z kruszywa:

- warstwa wyrównawcza z materiału piaszczystego o wskaźniku uziarnienia $U \geq 3$ i wskaźniku piaskowym $WP > 35$ do rzędnej 1,1m n.p.m., zagęszczona powierzchniowo do wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,97$;
- geosiatka;
- warstwa kruszywa łamanego gr. 0,3m zagęszczonego mechanicznie;
- geosiatka;
- warstwa kruszywa łamanego gr. 0,3m
- geosiatka.

Materac należy wykonać na całej szerokości nasypu i na całym obszarze wzmocnienia podłoża palami j.w., przedłużając go bezpośrednio poza granicę obszaru wzmocnianego na odległość 10m na początku odcinka i 30m na końcu odcinka.

Jako geosiatkę należy przyjąć geosiatkę dwukierunkową o sztywnych węzłach uzyskiwaną w procesie naciągania pasm polipropylenu o wytrzymałość na rozciąganie $\geq 20 \text{ kN/m}$ w obu kierunkach.

Usytuowanie torowiska na projektowanym wzmocnieniu przedstawiono na rys. nr 3.2 „Przekrój normalny torowiska na wzmocnionym podłożu”.

5.4.2. Konstrukcja nawierzchni torowej

Zastosowano typową konstrukcję toru o szerokości 1435mm z szyn tramwajowych typu Ri60N:

- szyna tramwajowa typu Ri60N na sprężystej przekładce podszynowej mocowana do podkładów za pomocą przytwierdzenia sprężystego SB; torowisko zabalastowane do główki szyny tłucznem 31,5/50mm,
- podkłady strunobetonowe $L=2300\text{mm}$, w rozstawie na szlaku co 67cm (3 podkłady na 2,0m),
- podbicie tłucznem 31,5/50mm gr. 5cm
- podsypka z tłucznia 31,5/50mm gr. 20cm
- warstwa odsączająca z piasku średniego o przepuszczalności $k>8\text{m/dobę}$, miń. gr. 10cm
- geowłóknina polipropylenowa igłowana nietkana jako separacja od gruntów wymiany

Torowisko zabalastowane tłucznem 31,5/50mm do poziomu główki szyny.

Poszczególne toki szynowe w torze na łukach poziomych o promieniach mniejszych lub równych $R=100\text{m}$ połączyć co 2m poprzeczkami torowymi w płaszczu gumowym.

Pochylenie poprzeczne koryta i warstwy filtracyjnej min. 2% od osi torowiska na zewnątrz.

Torowisko przebiegające po terenie należy obustronnie ograniczyć obrzeżem betonowym 8/30cm na ławie betonowej z oporem 20x25cm grubości 10cm. Obrzeże ustawiać 1,95m od osi toru. Poziom góry obrzeża 5 cm poniżej rzędnej główki szyny.

Ze względu na grunty podłoża w większości o nieokreślonych parametrach wytrzymałościowych (nasypy niekontrolowane zawierające różnego rodzaju grunty) założono, pod projektowanym torowiskiem, wymianę gruntu gr. 50cm na grunty piaszczyste/piaszczysto-żwirowe, dobrze przepuszczalne i zagęszczalne. Grunty te powinny pozwolić na uzyskanie pod nawierzchniami $I_s=1.0$ i $E_2=100\text{MPa}$.

5.4.3. Odwodnienie torowiska

Na długości projektowanej linii tramwajowej zaprojektowano obustronny drenaż odwadniający koryto torowiska na głębokości 1.0m względem poziomu główki szyny.

Konstrukcję drenażu stanowi kanał drenarski o wym. $\sim 0,4\text{m} \times 0,3\text{m}$ wypełniony materiałem filtracyjnym owiniętym materiałem geotekstylnym. Materiał filtracyjny stanowi kruszywo naturalne o uziarnieniu 12/25mm nie lasujące się, natomiast materiał geotekstylny – polipropylenowa geowłóknina igłowana nietkana. Dodatkowym elementem drenażu jest drenokolektor – rurka drenarska $\varnothing 100\text{mm}$ z tworzywa sztucznego, perforowana na 220° obwodu.

Po ułożeniu kruszywa należy zamknąć drenaż wolnymi końcami geowłókniny za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia

Jako studnie drenarskie przy przykanalnikach kanalizacji deszczowej (wg odrębnego opracowania) zastosowano studzienki z tworzywa sztucznego o średnicy $\text{DN} \geq 400\text{mm}$ z osadnikiem o objętości $V=35\text{dm}^3$ (wysokość osadnika od dna studni do dna wylotu 370mm). Studzienka powinna posiadać pokrywę pełną najniższej klasy nośności. Od

spodu studzienka powinna posiadać pokrywę do rur Ø400mm i być posadowiona na podsypce żwirowej gr. miń. 10cm.

Jako studnie drenarskie nie podłączane do przykanalików kanalizacji deszczowej zastosowano studzienki z tworzywa sztucznego PP-B o średnicy DN≥400mm bez osadnikiem. Reszta parametrów jak wyżej.

Odwodnienie projektowanego zagłębienia terenu, tzw. „niecki”, w kilometrażu torowiska km 2+000,00 – 2+361,30, zaprojektowano w postaci obustronnych rowów otwartych prowadzonych przy istniejących skarpach nasypów jezdni ul. Eskadrowej, z połączeniem rowu lewego z rowem prawym przepustem ø500 w km 2+227,89 na wysokości istn. przepustu pod prawą jezdnią ul. Eskadrowej.

Założono umocnienie projektowanych rowów płytą ściekową betonową – typ korytkowy na podsypce żwirowej gr. 15cm. Założono również umocnienie skarp rowów płytami chodnikowymi 50x50x7cm na podsypce żwirowej gr. 15cm.

Założono umocnienie wylotów przepustu w postaci zabruków z kostki kamiennej 9x11cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 5cm i podsypce żwirowej gr. 10cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową.

Na pętli Turkusowa, wzdłuż wewnętrznego peronu przystankowego i skarpy wykopu po stronie północnej, zaprojektowano ściek korytkowy z płyty ściekowej betonowej – typ korytkowy na podsypce żwirowej gr. 15cm, z jednostronnym umocnieniem skarpy rzędem płyt chodnikowych 50x50x7cm.

Dla odwodnienia rowków szyn zastosowano skrzynki odwadniające na całej długości projektowanej linii tramwajowej w odstępie ok. 200m oraz w najniższych punktach niwelety. Szczegółowe usytuowanie pokazano na rys. nr 1.1-1.5 – plany sytuacyjne.

5.4.4. Przyrządy wyrównawcze

Na projektowanej linii tramwajowej przewidziano zastosowanie przyrządów wyrównawczych (styków dylatacyjnych) w następujących lokalizacjach:

- km 0+815.47 na obu torach – nad dylatacją obiektów,
- km 3+819.02 na torze lewym – w odległości 6,0m od styku przediglicowego rozjazdu przed wyjazdem z pętli „Tuskusowa”,
- km 3+988,69 na obydwu torach – w odległości 6,0m do styku przediglicowego rozjazdu przed wjazdem na pętlę „Tuskusowa”,

5.4.5. Smarowanie szyn

W projekcie przewidziano smarowanie obu szyn w następujących lokalizacjach:

- przed rozjazdem wjazdowym na pętlę Turkusowa,
- na początku łuku wjazdowego R=25m na pętlę Turkusowa za skrzyżowaniem z torem na wprost przeciwnego kierunku,
- w 3 miejscach przed rozjazdami wjazdowymi z pętli.

Założono smarowanie szyn za pomocą smarownicy torowej składającej się z zaworów dozujących umieszczonych w torze oraz szafki obsługującej umieszczonej przy torze i zasilanej z sieci trakcyjnej 600V poprzez przetwornicę 24V.

5.4.6. Elektryczne łączniki szynowe

Elektryczne łączniki szynowe, stanowiące połączenia elektryczne wyrównawcze międzytokowe i międzytorowe, zaprojektowano z przewodu LgY 1x120/750V, którym połączyć należy wszystkie toki szynowe w jednej linii prostopadle do osi torów. Łączniki rozmieszczono co ok. 150m między kablami powrotnymi sieci powrotnej.

5.4.7. Konstrukcja nawierzchni peronów

Nawierzchnia peronów przystankowych w ramach Etapu Ic:

- chodnikowa płyta bet. 30/30/5cm płukana,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, gr. 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie gr. 10cm

Ograniczenie przystanków przewidziano z krawężników prefabrykowanych typu „L” 55/55/12cm o długości 1.0m ułożonych na ławie betonowej B-20 grub. 15cm i podsypce cem.-piask. grub. 5cm.

Wzdłuż krawędzi peronów przeznaczonych dla obsługi podróżnych przewidziano wykonanie pasów bezpieczeństwa w postaci rzędu płyt chodnikowych z guzkami 40/40/5cm koloru żółtego w odległości 42cm od krawędzi peronu (krawężnik prefabrykowany typu „L” 12cm – płyta chodnikowa 30cm – płyta chodnikowa z guzkami).

Ograniczenie pozostałych krawędzi peronów przyjęto z obrzeży betonowych 8/30cm na ławie z oporem 20x25cm grub. 10cm. Wyjątek stanowi zewnętrzna krawędź peronu wschodniego przystanku Turkusowa, na której zastosowano krawężnik prefabrykowany typu „L” 55/55/12cm.

Na długości peronów przystankowych przeznaczonych dla obsługi podróżnych od strony krawędzi peronowych przewidziano zabudowę torowiska płytami EPT na podsypce żwirowej gr. ok. 4cm. Zabudowę należy wykonać na zewnątrz toku szynowego od strony krawędzi peronowej oraz w przestrzeni między tokami z wyjątkiem torów na pętli, gdzie przewidziano zabudowę torów na całej szerokości między peronami.

5.4.8. Konstrukcja nawierzchni chodników

Nawierzchnia chodników w ramach Etapu Ic:

- chodnikowa płyta bet. 30/30/5cm płukana
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, gr. 3cm
- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie gr. 10cm

Ograniczenie chodników przewidziano z typowych obrzeży betonowych 6/20cm długości 1.0m ustawionych na podsypce cem.-piask. grub. 3cm.

Pod projektowanymi nawierzchniami chodników założono wymianę gruntów podłoża gr. 15cm na grunty piaszczyste/piaszczysto-żwirowe, dobrze przepuszczalne i zagęszczalne. Grunty te powinny pozwolić na uzyskanie pod nawierzchniami $I_s=1.0$ i $E_2=100\text{MPa}$.

5.4.9. Konstrukcja nawierzchni przejść pieszych oraz przejazdu przez torowisko tramwajowe w ciągu drogi dojazdowej do stacji prostownikowej „Jasna”

Nawierzchnia przejść dla pieszych przez torowisko:

- kostka bet. 10/20/6cm, koloru czerwonego, fazowana
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4 gr. 3cm

- podbudowa z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie gr. ok. 9cm

Ograniczenie zabruków przejść dla pieszych przewidziano z kamiennej kostki rzędowej 16/20cm ułożonej na podsypce cem.-piask. 1:4 gr. ok. 3cm.

Na długości przejść pieszych zaprojektowano odseparowanie szyn od konstrukcji przejść za pomocą profili przyszynowych (np. poliuretanowe, gumowych), wklejanych w komory łukowe szyn, z uszczelnieniem bitumiczną masą zalewową i zabezpieczeniem folią łapek sprężystych przytwierdzeń.

Na przejściach pieszych przez torowiska, na całej szerokości przejść w odległości 1,30m od osi torów, zaprojektowano pasy bezpieczeństwa w postaci 2 rzędów płyt chodnikowych z guzkami 40/40/5cm koloru żółtego.

Przejazd przez torowisko tramwajowe na dojeździe do stacji „Jasna” przewidziano w systemie płyt przejazdowych gumowych o długościach modułowych 60cm, posiadających sprężenie wzdłużne oraz powierzchnię pokrytą warstwą korundową. Dla ułożenia płyt rozstaw podkładów nawierzchni szynowej w obrębie przejazdu należy zmniejszyć do 0,6m, a zasypanie tłucznem pozostawić na poziomie górnej powierzchni podkładów.

Środkowy element, konieczny przy rozstawie torów 3,90m, należy oprzeć na fundamencie betonowym B-25 gr. 30cm oraz na podbudowie z chudego betonu B-10 gr. 11cm.

Zewnętrzne względem skrajnych szyn przejazdu elementy należy z jednej strony oprzeć na podkładach, z drugiej na krawężniku teowym dopasowanym do płyt przejazdowych i posadowionym na fundamencie betonowym B-25 gr. 30cm oraz na podlewce z chudego betonu B-10 gr. 5cm.

Pozostałe elementy wybranej konstrukcji przejazdu należy dobrać zgodnie ze specyfikacją producenta. Również montaż przejazdu należy przeprowadzić zgodnie z instrukcjami producenta.

5.4.10. Konstrukcja nawierzchni drogi dojazdowej do nowej lokalizacji budynku nr 61.

Projektowaną nawierzchnię drogi dojazdowej przewidziano z kostki bet. 10/20/8cm szarej fazowanej na podsypce cem.-piaskowej grub. 3cm, podbudowie z kruszywa łamanego 0/31,5mm stabilizowanego mechanicznie grub. 15cm oraz warstwie kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie grub. 10cm. Ograniczenie jezdni krawężnikiem betonowym 15/30cm na ławie z betonu B-15 z oporem.

Konstrukcje dotyczące chodnika biegnącego wzdłuż drogi dojazdowej – j.w.

Szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne oraz ich zakres przedstawiono na rys. nr 1.1÷1.5 – plany sytuacyjne oraz rys. nr 4.1÷4.2 – przekroje konstrukcyjne.

5.5. Docelowa organizacja ruchu

Na projektowanej linii tramwajowej wprowadzono oznakowanie pionowej dla kierujących pojazdami szynowymi.

Przyjęto tablice znaków stalowe ocynkowane z ramką, pokryte folią odblaskową typu 2. Ustawienie znaków powinno zostać wykonane zgodnie z aktualnym rozporządzeniem o znakach i sygnałach drogowych.

Rozmieszczenie znaków przedstawiono na rys. nr 1.1÷1.5 – plany sytuacyjne.

Opracował:
Adam Sawicki

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU					BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo					
Numer umowy: 9390					TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - nasypy, wykopy torowisko tramwajowe					
Km		Pow. przekroju		Odległość	Śr. pow. przekroju		Objętość			
		N	W		N	W	N	W		
		m ²			m		m ²		m ³	
0	+	210,00	3,7	8,8	50,00	3,8	8,6		187,5	427,5
0	+	260,00	3,8	8,3						
					60,00	4,2	7,1		252,0	423,0
0	+	320,00	4,6	5,8	60,00	5,1	4,6		306,0	276,0
0	+	380,00	5,6	3,4	60,00	5,9	3,3		351,0	195,0
					60,00	6,5	2,2		390,0	129,0
0	+	440,00	6,1	3,1	25,00	6,6	2,4		165,0	60,0
0	+	500,00	6,9	1,2						
0	+	525,00	6,3	3,6						
1	+	475,00	5,3	4,6	15,00	5,4	4,0		81,0	60,0
1	+	490,00	5,5	3,4	30,00	6,4	3,2		190,5	96,0
1	+	520,00	7,2	3,0	60,00	6,8	3,8		408,0	225,0
1	+	580,00	6,4	4,5	60,00	5,9	5,2		351,0	312,0
1	+	640,00	5,3	5,9	60,00	4,9	6,9		294,0	414,0
1	+	700,00	4,5	7,9	60,00	4,8	7,5		285,0	450,0
1	+	760,00	5,0	7,1	60,00	5,8	6,1		348,0	366,0
1	+	820,00	6,6	5,1	60,00	7,2	4,3		429,0	255,0
1	+	880,00	7,7	3,4	60,00	7,1	4,7		426,0	282,0
1	+	940,00	6,5	6,0	60,00	6,9	5,8		414,0	345,0
2	+	0,00	7,3	5,5	10,13	17,6	16,4		177,8	166,1
					21,79	26,1	20,8		567,6	452,1
2	+	10,13	27,8	27,3	32,80	24,1	13,6		788,8	446,1
2	+	31,92	24,3	14,2	33,21	24,8	9,8		821,9	325,5
					16,89	26,5	3,3		446,7	55,7
2	+	64,72	23,8	13,0	40,25	29,0	0,0		1165,2	0,0
2	+	97,93	25,7	6,6	40,97	29,3	0,0		1200,4	0,0
2	+	114,82	27,2	0,0	31,85	17,9	1,2		568,5	36,6
2	+	155,07	30,7	0,0						
2	+	196,04	27,9	0,0						
2	+	227,89	7,8	2,3						

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU					BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo				
Numer umowy: 9390					TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - nasypy, wykopy torowisko tramwajowe				
Km			Pow. przekroju		Odległość	Śr. pow. przekroju		Objętość	
			N	W		N	W	N	W
			m ²			m ²		m ³	
2	+	227,89	7,8	2,3	31,85	17,9	1,2	568,5	36,6
2	+	283,79	23,2	0,0					
2	+	315,36	23,5	8,5	55,90	15,5	1,2	866,5	64,3
2	+	358,17	21,2	10,6	42,81	22,4	9,6	956,8	408,8
2	+	383,50	43,2	10,0	25,33	32,2	10,3	815,6	260,9
2	+	405,80	32,8	14,0	22,30	38,0	12,0	847,4	267,6
2	+	440,49	21,3	34,9	34,69	27,1	24,5	938,4	848,2
2	+	460,00	4,3	6,9	19,51	12,8	20,9	249,7	407,8
2	+	490,00	3,8	5,7	30,00	4,1	6,3	121,5	189,0
2	+	520,00	3,6	6,1	30,00	3,7	5,9	111,0	177,0
2	+	550,00	3,9	6,4	30,00	3,8	6,3	112,5	187,5
2	+	580,00	1,6	6,1	30,00	2,8	6,3	82,5	187,5
2	+	590,89	1,6	5,5	10,89	1,6	5,8	17,4	63,2
2	+	610,00	4,7	5,7	19,11	3,2	5,6	60,2	107,0
2	+	640,00	4,9	5,2	30,00	4,8	5,5	144,0	163,5
2	+	670,00	6,7	5,7	30,00	5,8	5,5	174,0	163,5
2	+	700,00	7,5	5,0	30,00	7,1	5,4	213,0	160,5
2	+	730,00	9,5	4,8	30,00	8,5	4,9	255,0	147,0
2	+	760,00	11,6	4,5	30,00	10,6	4,7	316,5	139,5
2	+	790,00	4,5	5,0	30,00	8,1	4,8	241,5	142,5
2	+	820,00	4,0	7,2	30,00	4,3	6,1	127,5	183,0
2	+	850,00	4,7	11,0	30,00	4,4	9,1	130,5	273,0
2	+	880,00	0,0	0,0	30,00	2,4	5,5	70,5	165,0
2	+	940,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	+	0,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	+	60,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU					BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo				
Numer umowy: 9390					TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - nasypy, wykopy torowisko tramwajowe				
Km		Pow. przekroju			Odległość	Śr. pow. przekroju		Objętość	
		N	W	N		W	N	W	
		m ²				m ²		m ³	
3	+	60,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	+	120,00	0,0	0,0					
3	+	180,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	+	240,00	0,0	0,0	60,00	0,0	0,0	0,0	0,0
3	+	300,00	4,9	0,0	60,00	2,5	0,0	147,0	0,0
3	+	330,00	7,0	0,0	30,00	6,0	0,0	178,5	0,0
3	+	360,00	11,6	0,0	30,00	9,3	0,0	279,0	0,0
3	+	390,00	0,0	0,0	30,00	5,8	0,0	174,0	0,0
3	+	430,00	0,6	4,5	40,00	0,3	2,3	12,0	90,0
3	+	450,00	1,3	0,2	20,00	1,0	2,4	19,0	47,0
3	+	480,00	5,5	3,3	30,00	3,4	1,8	102,0	52,5
3	+	540,00	9,0	4,0	60,00	7,3	3,7	435,0	219,0
3	+	600,00	7,8	2,0	60,00	8,4	3,0	504,0	180,0
3	+	660,00	3,7	0,0	60,00	5,8	1,0	345,0	60,0
3	+	690,00	11,1	9,6	30,00	7,4	4,8	222,0	144,0
3	+	720,00	17,7	3,6	30,00	14,4	6,6	432,0	198,0
3	+	750,00	5,7	10,6	30,00	11,7	7,1	351,0	213,0
3	+	780,00	12,8	7,4	30,00	9,3	9,0	277,5	270,0
3	+	810,00	23,1	3,0	30,00	18,0	5,2	538,5	156,0
3	+	840,00	22,9	13,2	30,00	23,0	8,1	690,0	243,0
3	+	870,00	24,0	41,2	30,00	23,5	27,2	703,5	816,0
3	+	900,00	37,5	83,5	30,00	30,8	62,4	922,5	1870,5
3	+	940,00	44,4	68,8	40,00	41,0	76,2	1638,0	3046,0
3	+	960,00	31,2	66,5	20,00	37,8	67,7	756,0	1353,0
3	+	990,00	35,2	36,8	30,00	33,2	51,7	996,0	1549,5
4	+	25,00	46,0	36,6	35,00	40,6	36,7	1421,0	1284,5
Suma [m ³]								29179,1	22332,5

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU						BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo							
Numer umowy: 9390						TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - plantowanie + humus zdj. torowisko tramwajowe							
Km		Pow. przekroju			Odległo ść	Śr. pow. przekroju				Powierzchnie			
		Hz	Ln	Lw		Hz	Ln	Lw		Hz	Ln	Lw	
		m ²	m			m	m ²	m ²		m ²	m ²		
0	+	210,00	2,1	0,0	1,4	50,00	2,4	0,0	2,7		587,5	0,0	132,5
0	+	260,00	2,6	0,0	3,9								
						60,00	2,5	1,6	2,0		735,0	96,0	117,0
0	+	320,00	2,3	3,2	0,0	60,00	2,4	3,7	0,0		720,0	219,0	0,0
0	+	380,00	2,5	4,1	0,0	60,00	2,5	4,3	0,0		750,0	258,0	0,0
						60,00	2,6	4,9	0,0		765,0	291,0	0,0
0	+	440,00	2,5	4,5	0,0	25,00	2,7	4,7	0,0		337,5	116,3	0,0
1	+	475,00	2,4	3,0	0,0	15,00	2,4	3,6	0,0		180,0	54,0	0,0
1	+	490,00	2,4	4,2	0,0								
						30,00	2,8	6,1	0,0		420,0	181,5	0,0
1	+	520,00	3,2	7,9	0,0	60,00	3,2	7,9	0,0		960,0	471,0	0,0
1	+	580,00	3,2	7,8	0,0	60,00	3,2	7,8	0,0		945,0	468,0	0,0
						60,00	3,2	7,8	0,0		945,0	468,0	0,0
1	+	640,00	3,1	7,8	0,0	60,00	3,2	7,8	0,0		945,0	468,0	0,0
1	+	700,00	3,2	7,8	0,0	60,00	3,2	7,8	0,0		960,0	468,0	0,0
						60,00	3,2	7,8	0,0		960,0	468,0	0,0
1	+	760,00	3,2	7,8	0,0	60,00	3,2	7,8	0,0		960,0	468,0	0,0
						60,00	3,2	7,8	0,0		960,0	468,0	0,0
1	+	820,00	3,2	7,8	0,0	60,00	3,2	7,8	0,0		960,0	468,0	0,0
1	+	880,00	3,2	7,8	0,0	60,00	3,3	8,1	0,0		975,0	483,0	0,0
1	+	940,00	3,3	8,3	0,0	60,00	3,8	10,9	0,0		1140,0	651,0	0,0
						10,13	4,5	17,8	0,0		227,9	179,8	0,0
2	+	0,00	4,3	13,4	0,0	21,79	4,7	21,1	0,0		512,1	458,7	0,0
						32,80	5,3	21,0	0,0		861,0	687,2	0,0
2	+	10,13	4,7	22,1	0,0	33,21	5,8	23,7	0,0		954,8	785,4	0,0
						16,89	6,0	26,6	0,0		502,5	448,4	0,0
2	+	31,92	4,7	20,0	0,0	40,25	6,6	29,8	0,0		1318,2	1199,5	0,0
						40,97	7,0	32,1	0,0		1433,9	1315,1	0,0
2	+	64,72	5,8	21,9	0,0	31,85	7,0	24,6	5,8		1114,8	781,9	184,7
2	+	97,93	5,7	25,4	0,0								
2	+	114,82	6,2	27,7	0,0								
2	+	155,07	6,9	31,9	0,0								
2	+	196,04	7,1	32,3	0,0								
2	+	227,89	6,9	16,8	11,6								

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU						BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo						
Numer umowy: 9390						TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - plantowanie + humus zdj. torowisko tramwajowe						
Km	Pow. przekroju			Odległość	m	Śr. pow. przekroju				Powierzchnie		
	Hz	Ln	Lw			Hz	Ln	Lw		Hz	Ln	Lw
	m ²	m				m ²	m ²			m ²	m ²	
2	+	227,89	6,9	16,8	11,6							
						31,85	7,0	24,6	5,8	1114,8	781,9	184,7
2	+	283,79	6,2	26,8	0,0							
						55,90	6,6	21,8	0,0	1830,7	1218,6	0,0
2	+	315,36	5,7	24,3	0,0							
						42,81	5,3	22,5	0,0	1123,8	961,1	0,0
2	+	358,17	4,8	20,6	0,0							
						25,33	5,3	24,7	0,0	671,2	624,4	0,0
2	+	383,50	5,8	28,7	0,0							
						22,30	5,4	26,4	0,0	596,5	587,6	0,0
2	+	405,80	4,9	24,0	0,0							
						34,69	4,2	19,7	0,0	719,8	683,4	0,0
2	+	440,49	3,4	15,4	0,0							
						19,51	3,1	10,5	0,0	297,5	204,9	0,0
2	+	460,00	2,7	5,6	0,0							
						30,00	2,3	3,5	0,0	345,0	105,0	0,0
2	+	490,00	1,9	1,4	0,0							
						30,00	1,8	4,9	0,0	270,0	145,5	0,0
2	+	520,00	1,7	8,3	0,0							
						30,00	1,7	5,1	0,0	255,0	153,0	0,0
2	+	550,00	1,7	1,9	0,0							
						30,00	1,7	2,7	0,0	255,0	81,0	0,0
2	+	580,00	1,7	3,5	0,0							
						10,89	1,4	3,7	0,0	76,2	39,7	0,0
2	+	590,89	1,1	3,8	0,0							
						19,11	1,4	4,2	0,0	133,8	79,3	0,0
2	+	610,00	1,7	4,5	0,0							
						30,00	1,7	4,6	0,0	255,0	138,0	0,0
2	+	640,00	1,7	4,7	0,0							
						30,00	1,7	5,4	0,0	255,0	162,0	0,0
2	+	670,00	1,7	6,1	0,0							
						30,00	1,7	7,7	0,0	255,0	229,5	0,0
2	+	700,00	1,7	9,2	0,0							
						30,00	1,7	10,8	0,0	255,0	322,5	0,0
2	+	730,00	1,7	12,3	0,0							
						30,00	1,7	13,8	0,0	255,0	412,5	0,0
2	+	760,00	1,7	15,2	0,0							
						30,00	1,7	9,8	0,0	255,0	292,5	0,0
2	+	790,00	1,7	4,3	0,0							
						30,00	1,7	6,7	0,0	255,0	201,0	0,0
2	+	820,00	1,7	9,1	0,0							
						30,00	1,7	4,9	0,0	255,0	147,0	0,0
2	+	850,00	1,7	0,7	0,0							
						30,00	1,8	0,4	0,0	262,5	10,5	0,0
2	+	880,00	1,8	0,0	0,0							
						60,00	1,8	0,0	0,0	540,0	0,0	0,0
2	+	940,00	1,8	0,0	0,0							
						60,00	2,1	0,0	0,0	630,0	0,0	0,0
3	+	0,00	2,4	0,0	0,0							
						60,00	2,4	0,0	0,0	720,0	0,0	0,0
3	+	60,00	2,4	0,0	0,0							

BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA KOMUNALNEGO S.A. W GDAŃSKU						BUDOWA SZCZECIŃSKIEGO SZYBKIEGO TRAMWAJU w Szczecinie od Basenu Górniczego do osiedla Kijewo					
Numer umowy: 9390						TABELA ROBÓT ZIEMNYCH - plantowanie + humus zdj. torowisko tramwajowe					
Km	Pow. przekroju			Odległość	m	Śr. pow. przekroju			Powierzchnie		
	Hz	Ln	Lw			Hz	Ln	Lw	Hz	Ln	Lw
	m ²	m				m ²	m ²		m ²	m ²	
3	+	60,00	2,4	0,0	0,0						
						60,00	2,6	0,0	0,0	765,0	0,0
3	+	120,00	2,7	0,0	0,0						
						60,00	2,7	0,0	0,0	810,0	0,0
3	+	180,00	2,7	0,0	0,0						
						60,00	2,7	0,0	0,0	810,0	0,0
3	+	240,00	2,7	0,0	0,0						
						60,00	3,5	5,2	0,0	1035,0	312,0
3	+	300,00	4,2	10,4	0,0						
						30,00	4,1	7,9	0,0	615,0	235,5
3	+	330,00	4,0	5,3	0,0						
						30,00	5,1	6,6	0,0	757,5	198,0
3	+	360,00	6,1	7,9	0,0						
						30,00	3,1	4,0	0,0	457,5	118,5
3	+	390,00	0,0	0,0	0,0						
						40,00	3,2	0,6	3,7	640,0	22,0
3	+	430,00	6,4	1,1	7,3						
						20,00	5,8	2,8	3,7	580,0	56,0
3	+	450,00	5,2	4,5	0,0						
						30,00	2,6	4,8	0,0	390,0	142,5
3	+	480,00	0,0	5,0	0,0						
						60,00	0,0	5,9	0,0	0,0	354,0
3	+	540,00	0,0	6,8	0,0						
						60,00	0,0	6,8	0,0	0,0	408,0
3	+	600,00	0,0	6,8	0,0						
						60,00	2,1	6,9	0,0	615,0	411,0
3	+	660,00	4,1	6,9	0,0						
						30,00	4,2	8,7	0,0	630,0	261,0
3	+	690,00	4,3	10,5	0,0						
						30,00	5,3	14,6	0,0	795,0	436,5
3	+	720,00	6,3	18,6	0,0						
						30,00	4,6	11,1	0,0	690,0	333,0
3	+	750,00	2,9	3,6	0,0						
						30,00	3,2	4,9	0,0	472,5	145,5
3	+	780,00	3,4	6,1	0,0						
						30,00	3,7	7,4	0,0	555,0	222,0
3	+	810,00	4,0	8,7	0,0						
						30,00	4,4	8,9	0,0	652,5	265,5
3	+	840,00	4,7	9,0	0,0						
						30,00	5,7	8,6	1,7	847,5	258,0
3	+	870,00	6,6	8,2	3,3						
						30,00	7,6	6,2	3,4	1140,0	186,0
3	+	900,00	8,6	4,2	3,5						
						40,00	11,2	14,7	3,2	2230,0	588,0
3	+	940,00	13,7	25,2	2,8						
						20,00	13,7	23,8	2,4	1365,0	476,0
3	+	960,00	13,6	22,4	1,9						
						30,00	14,1	32,1	7,6	2115,0	961,5
3	+	990,00	14,6	41,7	13,3						
						35,00	14,2	50,9	6,7	2476,3	1781,5
4	+	25,00	13,7	60,1	0,0						
						Suma [m ²]			52590,7	26769,7	1623,2