**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 1

Umowa nr C.R. UM 42/2004
Poz. Etap Ic/PW/8

PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

MOSTOWA

Nazwa opracowania:

**PROJEKT KONSTRUKCYJNY TUNELU DLA
PIESZYCH POD TOREM BOCZNICY KOLEJOWEJ
DO EC DĄBSKA**

Przedsięwzięcie:

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

Zadanie:

**Etap Ic – Budowa SST 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. mgr inż. Mirosław Wałęga	specj.: mostowa upr. nr 3992/Gd/89; Izba POM/BM/5127/01	
Sprawdzający	mgr inż. Mariusz Sobczyk	specj.: mostowa upr. nr 4421/Gd/90; Izba POM/BM/4451/01	
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.



Spis treści

1.0. Opis techniczny.

2.0. Zestawienia stali

3.0. Rysunki konstrukcyjne.

- Rys. nr 1. Sytuacja.
- Rys. nr 2. Rysunek zestawczy.
- Rys. nr 3. Zbrojenie tunelu.
- Rys. nr 4. Zbrojenie murka oporowego.
- Rys. nr 5. Szczegół balustrady.
- Rys. nr 6. Szczegóły.

1.0. OPIS TECHNICZNY

1.1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania projektu jest umowa zawarta między Gminą Miasta Szczecin, a Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego Gdańsk SA.

1.2. Cel i zakres opracowania.

Celem opracowania jest projekt wykonawczy przejścia dla pieszych pod nasypem kolejowym bocznicą kolejowej do elektrociepłowni w Szczecinie. Projekt obejmuje konstrukcję przejścia dla pieszych wraz z koncepcją wykonania.

1.3. Wykorzystane materiały.

- PN - 85/S - 10030 – „Obiekty mostowe. Obciążenia”.
- PN - 91/S - 10042 – „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie”.
- PN - 81/S - 03020 – „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie”.
- PN - 89/S - 10040 – „Obiekty mostowe. Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania”.
- Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. nr 120 poz. 1133) oraz w Ustawie Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 (Dz. U. Nr 89, poz.414) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 poz. 430 z dnia 14 maja 1999r.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny

odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 63 poz. 735 z dnia 3 sierpnia 2000r.).

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. Nr 126 poz. 839 z dnia 10 października 1998r.).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 151, poz. 987).
- Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynierskich Id-2 (D-2) - zarządzenie nr 29 Zarządu PKP PLK S.A. z dnia 05.10.2005 r.
- Katalog detali mostowych opracowany przez Biuro Projektowo - Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt” Warszawa 2002r.
- Projekty branżowe – opracowania BPBK Gdańsk.
- OPINIA o warunkach posadowienia do projektu budowlanego szybkiego tramwaju na odcinku od ul. Hangarowej do pętli w rejonie ul. Walecznych – Jaśminowej w Szczecinie opracowanie ArtGeo z maja 2004r.

1.4. Charakterystyka geologiczna podłoża.

Szczegółową charakterystykę podłoża zawiera OPINIA o geotechnicznych warunkach posadowienia.

Teren usytuowany jest na niskim poziomie terasowym tzw. Równiny Goleniowskiej. Ta erozyjno – akumulacyjna równina, w której obrębie wydzieli się cztery poziomy terasowe, powstała u schyłku plejstocenu podczas końcowych faz recesji lądolodu ostatniego zlodowacenia, gdy wody roztopowe osadzały rzeczne piaski na przedpolu lądolodu, w sąsiedztwie zalegającej w niecce dzisiejszego jez. Dąbie bryły martwego lodu, a niekiedy także – w okresach ocieplenia, gdy wskutek przyspieszonego topnienia lodu zwiększał się ich przepływ - rozcinały (erodowały) akumulowane wcześniej osady.

Na podstawie wykonanych otworów stwierdzono, że podłoże budują osady wieku czwartorzędowego, wykształcone jako późnoplejstoceńskie utwory rzeczne oraz holocenijskie utwory bagienne.

WARSTWA II to rzeczne piaski drobne, wilgotne i nawodnione, średniozagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 0.41$. Są to grunty nośne, budują w przewadze płytsze partie podłoża.

WARSTWA III to rzeczne piaski drobne, wilgotne i nawodnione, zagęszczone o obliczeniowej wartości stopnia zagęszczenia $I_p = 0.72$. Są to grunty nośne, budują głębsze podłoże

Przeważająca część nasypów pozostaje poza powyższym podziałem geotechnicznym, są to bowiem nasypy bardzo niejednorodne, z dużą ilością humusu i gruzu.

1.5.0. Opis konstrukcji.

Konstrukcję zaprojektowano na następujące obciążenia:

- stropu - ciężarem taboru kolejowego jak dla bocznic (156kN/mb),
- podłogi - tłumem pieszych (4kNm²).

Układ statyczny przejścia to rama zamknięta żelbetowa o teoretycznej rozpiętości poziomej 4.5m i pionowej ~2.6m.

Konstrukcję przejścia zaprojektowano jako ramę wylewaną na „mokro” z żelbetowymi skrzydełkami na wlotach, połączonymi monolitycznie z konstrukcją.

Całą konstrukcję posadowiono na warstwie podsypki żwirowo - kłincowej gr. ~40cm oraz betonie podkładowym gr. 15cm.

Za ścianami pionowymi na całej jej wysokości należy wykonać zasypkę z gruntu stabilizowanego cementem ($R_m=10\text{MPa}$).

Na stropie przejścia spoczywa nawierzchnia kolejowa bocznicy szyna S49 z podkładami drewnianymi na podsypce tłuczniowej gr. ~50cm (pod podkładem).

Tunel oświetlono dwoma lampami podczepionymi pod stropem w środku długości tunelu.

Mur oporowy zaprojektowano jako żelbetowy kątowy, podzielony na 3 segmenty, które oddylatowano od siebie dwoma warstwami papy. Dodatkowo szczeliny dylatacyjne na ścianach pionowych od strony gruntu uszczelniono elastycznymi taśmami dylatacyjnymi, a od strony zewnętrznej masą trwale plastyczną w kolorze betonu. Połączenie sąsiednich segmentów zrealizowano za pomocą prętów ϕ 32mm zabetonowanych w jednym segmencie, a w drugim umieszczonym w rurce obsadowej.

Mur posadowiono w sposób bezpośredni na warstwie betonu podkładowego grubości 15cm.

1.5.1. Ogólne gabaryty przejścia

Ogólne gabaryty tunelu:

- | | |
|--|----------------|
| - światło pionowe - | ~2.60m ÷ 2.68, |
| - światło poziome - | 4.5m, |
| - długość całkowita po osi podłużnej - | 17.60m, |
| - pochylenie podłużne - | ~1.2%, |
| - pochylenie poprzeczne posadzki przejścia - | 2.0%. |

Ogólne gabaryty murów oporowych:

Mur nr 1 (kątowy):

- | | |
|---------------------------------|-------------------------|
| - długość całkowita po osi muru | 10.11m +13.6m = 23.71m, |
| - wysokość całkowita | 1.0÷2.2m. |

Mur nr 2:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------|
| - długość całkowita po osi muru | 10m +13,68m = 23,68m, |
| - wysokość całkowita | 1.0÷2.2m. |

1.5.2. Odwodnienie

Wody opadowe w przejściu odprowadzane są powierzchniowo do korytek odwadniających usytuowanych przy ścianie podłużnej przejścia oraz na wejściach i dalej do kanalizacji deszczowej.

Dodatkowo wodę przenikającą przez nawierzchnię do izolacji płyty zbiera dren podłużny (wzdłuż korytka podłużnego) oraz poprzeczne. Dren podłużny należy „wprowadzić” do skrzynki odpływowej.

1.5.3. Balustrady i ogrodzenia

Nad wejściami do tunelu, skrzydełkach i murach oporowych zaprojektowano balustradę stalową. Słupki balustrady należy przymocować do betonu za pomocą kotew wklejanych M12 długości 150mm.

Balustradę należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe (70 μ m) i doszczelnienie zestawem malarskim na bazie farb epoksydowo – poliuretanowych (180 μ m). Minimalna łączna grubość powłoki 250 μ m.

Zaprojektowano ogrodzenie oddzielające dojście do tunelu i część nasypu kolejowego od boisk sportowych. Projektowane ogrodzenie o wysokości 4m i długości 88m, wykonane jest z siatki o oczku 35mm z drutu stalowego ϕ 3.4mm powlekanego tworzywem PCV, mocowanej do stalowych słupków o średnicy ϕ 60mm ocynkowanych i malowanych proszkowo, stężonych poziomymi elementami tej samej średnicy. Słupki należy zamocować do muru oporowego za pomocą kotew wklejanych, natomiast słupki poza obrębem muru należy zamocować w stopach fundamentowych 35x35x100cm. Rozstaw słupków waha się w przedziale 2.25-2.45m.

1.5.4. Izolacje

Na płycie stropowej, ścianach pionowych, skrzydełkach oraz płycie dennej zaprojektowano izolację z pap termozgrzewalnych gr. min 5mm.

Powierzchnie murów obsypanych gruntem należy zabezpieczyć powłokową izolacją bitumiczną.

Izolacje ścian pionowych i skrzydełek należy osłonić warstwą ochronno - filtrującą z wytłaczanego polietylenu z tkaniną filtracyjną, natomiast izolację płyty dennej oraz górnej (stropu), warstwą betonu ochronnego C12/15. Płytę stropową od strony zasypanej należy zabezpieczyć izolacją na bazie żywicy poliuretanowo-epoksydowej.

Odsłonięte powierzchnie betonowe przejścia należy pokryć środkami do powierzchniowej ochrony betonu o zdolności przenoszenia zarysowań do 0.1mm.

1.5.5. Nawierzchnia w przejściu

Nawierzchnię w przejściu zaprojektowano z kostki betonowej gr. 8cm układanej na podsypce cementowo - piaskowej gr. 5cm.

1.6.0. Materiały konstrukcyjne.

Beton:

Konstrukcyjny:

Tunel, murek oporowy

C35/45 XC4 XD3 XF4

Fundament pod słupki ogrodzenia

C30/37 XC2 XF3

Podkładowy

C12/15 X0

Stal:

Zbrojeniowa
Profilowa

BSt500S,
S235J0+N (AR) (balustrada)

1.7.0. Kolorystyka.

Powierzchnie betonowe obiektu należy wykonać w następującej kolorystyce:

- | | |
|---|-----------|
| - płyta tunelu od spodu - | RAL 6011, |
| - ścianki czołowe wlotu i wylotu tunelu wraz z gzymsami - | RAL 6011, |
| - ściany tunelu - | RAL 7044, |
| - mury oporowe - | RAL 7044, |

Elementy stalowe:

- | | |
|----------------|-----------|
| - balustrady - | RAL 6005. |
|----------------|-----------|

1.8.0. Technologie wykonania.

Konstrukcja przejścia będzie wykonywana w dwóch etapach w wykopie otwartym z wykorzystaniem konstrukcji odciążającej dla bocznic. Wymaga to częściowego zamknięcia toru bocznic na czas montażu konstrukcji odciążającej i po zakończeniu robót na czas jej demontażu.

Pierwszy etap polega na wykonaniu na podbudowie betonowej płyty dennej dla części zasadniczej przejścia i skrzydełek.

W drugim etapie należy wykonać ściany, strop oraz skrzydełka przejścia.

Betonowanie należy prowadzić całym przekrojem i w sposób ciągły, zaczynając od środka i posuwać się w kierunku końców przejścia

Po całkowitym zabetonowaniu konstrukcji i po 28 dniach można przystąpić do wykonania izolacji i montażu elementów wyposażenia przejścia.

W czasie prowadzenia robót należy prowadzić bieżący nadzór geotechniczny celem stwierdzenia zgodności warunków gruntowych podanych w dokumentacji geologicznej. W przypadku wystąpienia różnic należy w porozumieniu z nadzorem autorskim dokonać wymiany lub wzmocnienia gruntu.

1.9.0. Uwagi końcowe.


1. Przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA uwzględniający specyfikę planowanej inwestycji i warunki prowadzenia robót budowlanych na każdym stanowisku pracy.
2. Roboty betonowe należy wykonać zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" - opracowanych przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w Warszawie w 1990r.

3. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.
4. Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy uzgodnić i prowadzić pod nadzorem użytkowników.
5. Wszystkie przewody instalacyjne w obrębie robót należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.
6. Wszystkie roboty, a szczególnie montażowe i rusztowaniowe oraz z zastosowaniem materiałów niebezpiecznych, należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.
7. Wszystkie zastosowane materiały powinny spełniać warunki zawarte w „Ustawie o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r”. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów niż przewidziano w niniejszym projekcie, po uzgodnieniu zmian z Nadzorem.
8. Formy dla elementów betonowych odsłoniętych (od środka) należy wykonać z materiału zapewniającego jednolitą i gładką fakturę betonu.
9. Wszelkie prace mogące zanieczyścić teren należy wykonywać z zastosowaniem ekranów osłonowych.
10. Ze względu iż poziom wody gruntowej jest powyżej poziomu dna wykopu należy przewidzieć wykonanie stalowych ścianek szczelnych i pompowanie wody z wykopu na czas prowadzenia robót związanych z wykonaniem płyty dennej przejścia bądź jego obniżenie za pomocą systemu igłofiltrów.

Wykonał

mgr inż. M Wałęga

Gdańsk, marzec 2011r


 BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku BPBK s.a. GDAŃSK 80-237 ul. J. Uphagena 27				Tunel dla pieszych pod torem bocznicą kolejowej					
Rys. nr :		3	Tytuł :		Zbrojenie tunelu				
Poz.	Ilość [szt]	Średnica pręta	Długość poj. pręta [mm]	Długość całkowita					
				φ8 BSt500S	φ10 BSt500S	φ12 BSt500S	φ16 BSt500S	φ20 BSt500S	
				[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1a	25	φ 20	7 780					194,50	
1b	50	φ 20	3 500					175,00	
2a	25	φ 20	2 910					72,75	
2b	50	φ 20	6 040					302,00	
3	25	φ 20	7 180					179,50	
4a	71	φ 20	8 120					576,52	
4b	71	φ 20	8 240					585,04	
5	100	φ 20	3 770					377,00	
6	240	φ 8	440	105,60					
7a	16	φ 12	2 250			36,00			
7b	16	φ 12	2 060			32,96			
7c	272	φ 12	1 990			541,28			
8a	36	φ 10	645		23,22				
8b	36	φ 10	705		25,38				
9a	60	φ 16	18 920				1 135,20		
9b	56	φ 16	6 315				353,64		
9c	32	φ 16	16 960				542,72		
9d	36	φ 16	11 505				414,18		
9e	6	φ 12	6 645			39,87			
9f	6	φ 12	7 335			44,01			
9g	5	φ 12	7 350			36,75			
9h	5	φ 12	6 480			32,40			
9i	8	φ 12	5 550			44,40			
10	80	φ 12	1 820			145,60			
11a	6	φ 16	6 080				36,48		
11b	6	φ 16	3 440				20,64		
11c	6	φ 16	8 980				53,88		
12a	80	φ 16	6 270				501,60		
12b	46	φ 16	7 675				353,05		
12c	30	φ 16	5 220				156,60		
13a	32	φ 10	1 230		39,36				
13b	32	φ 10	1 300		41,60				
14a	31	φ 10	2 305		71,46				
14b	31	φ 10	2 380		73,78				
Długość całkowita [m]				105,6	274,795	953,3	3 568,0	2 462,3	
Ciężar jednostkowy [kg/m]				0,395	0,617	0,888	1,58	2,47	
Ciężar całkowity w/g φ [kG]				41,7	169,5	846,5	5 637,4	6 081,9	
Ciężar łączny stali BSt500S [kG]				12 777,1					

<div><div>BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku</div></div> <div>BPBK s.a. GDAŃSK 80-237 ul. J. Uphagena 27</div>				Tunel dla pieszych pod torem bocznicy kolejowej		
Rys. nr :		4	Tytuł :	Zbrojenie murka oporowego		
Poz.	Ilość [szt]	Średnica pręta	Długość poj. pręta [mm]	Długość całkowita		
				φ10 BSt500S	φ14 BSt500S	φ32 BSt500S
				[m]	[m]	[m]
1a	40	φ 10	10 010	400,40		
1b	40	φ 10	9 900	396,00		
1c	64	φ 10	13 980	894,72		
2a	133	φ 14	4 445		591,19	
2b	182	φ 14	3 260		593,32	
3	315	φ 14	2 080		655,20	
4	315	φ 10	1 880	592,20		
5	315	φ 10	590	185,85		
6a	294	φ 10	565	166,11		
6b	20	φ 10	565	11,30		
7a	6	φ 10	2 390	14,34		
7b	6	φ 10	2 395	14,37		
7c	9	φ 10	1 890	17,01		
7d	3	φ 10	1 890	5,67		
8a	32	φ 10	710	22,72		
8b	24	φ 10	615	14,76		
9a	7	φ 30	600			4,20
9b	7	φ 30	600			4,20
Długość całkowita [m]				2735,45	1 839,7	8,4
Ciężar jednostkowy [kG/m]				0,617	1,21	6,31
Ciężar całkowity w/g φ [kG]				1687,8	2 226,0	53,0
Ciężar łączny stali BSt500S [kG]				3 913,8		
Ciężar łączny stali S235 [kG]				53,0		
Ciężar łączny stali [kG]				3 966,8		


Uwaga: Dodatkowo należy uwzględnić 14szt. rurek PVC $\phi_{w,min} = 34mm$ L=280 łączących poszczególne segmenty muru.

<div>BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdansk</div> <div>BPBK s.a. GDAŃSK 80-237 ul. J. Uphagena 27</div>				Tunel dla pieszych pod torem bocznicy kolejowej				
Rys. nr :		5	Tytuł :	Balustrada nr 1				
Poz.	Ilość [szt]	Nazwa elementu	Przekrój	Dług. całkow.	Ciężar jedn.	Ciężar 1 szt	Ciężar całkow.	Materiał
				[mm]	[kg/mb]	[kg]	[kg]	
1.1	1	rura	φ 51/4,5	7325	5,16	37,80	37,8	S235J0+N
2.1.1	9	rura	φ 38/4,0	1470	3,35	4,92	44,3	S235J0+N
2.1.2	4	rura	φ 38/4,0	320	3,35	1,07	4,3	S235J0+N
3.1	4	rura	φ 51/4,5	1070	5,16	5,52	22,1	S235J0+N
4.1	4	blacha	180 x 14	180	7850,00	3,56	14,2	S235J0+N
CIĘŻAR STALI S235J0+N [kg]				122,7				
DODATEK NA SPOINY (1.8%) [kg]				2,2				
CIĘŻAR CAŁKOWITY 1 BALUSTRADY [kg]				124,9				
CIĘŻAR CAŁKOWITY DLA 2 BALUSTRAD [kg]				249,9				


[illegible]

<div>BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku</div> <div>BPBK s.a. GDAŃSK 80-237 ul. J. Uphagena 27</div>				Tunel dla pieszych pod torem boczniczy kolejowej				
Rys. nr :		5	Tytuł :	Balustrada nr 2				
Poz.	Ilość [szt]	Nazwa elementu	Przekrój	Długość całkow.	Ciężar jedn.	Ciężar 1 szt	Ciężar całkow.	Materiał
				[mm]	[kg/mb]	[kg]	[kg]	
1.2	1	rura	φ 51/4,5	9040	5,16	46,65	46,6	S235J0+N
2.2.1	15	rura	φ 38/4,0	1285	3,35	4,30	64,6	S235J0+N
2.2.2	4	rura	φ 38/4,0	260	3,35	0,87	3,5	S235J0+N
3.2	6	rura	φ 51/4,5	1095	5,16	5,65	33,9	S235J0+N
4.2	6	blacha	180 x 14	235	7850,00	4,65	27,9	S235J0+N
CIĘŻAR STALI S235J0+N [kg]				176,5				
DODATEK NA SPOINY (1.8%) [kg]				3,2				
CIĘŻAR CAŁKOWITY 1 BALUSTRADY [kg]				179,7				
CIĘŻAR CAŁKOWITY DLA 2 BALUSTRAD [kg]				359,3				

[illegible]

<div><div>BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku</div></div>				BPBK s.a.		GDAŃSK 80-237		ul. J. Uphagena 27		Tunel dla pieszych pod torem bocznicy kolejowej			
Rys. nr :		5		Tytuł :		Balustrada nr 3							
Poz.	Ilość [szt]	Nazwa elementu	Przekrój	Dług. całk.	Ciężar jedn.	Ciężar 1 szt	Ciężar całk.	Materiał					
				[mm]	[kg/mb]	[kg]	[kg]						
1.3	1	rura	φ 51/4,5	8545	5,16	44,09	44,1	S235J0+N					
2.3.1	9	rura	φ 38/4,0	1235	3,35	4,14	37,2	S235J0+N					
2.3.2	3	rura	φ 38/4,0	1470	3,35	4,92	14,8	S235J0+N					
2.3.3	2	rura	φ 38/4,0	620	3,35	2,08	4,2	S235J0+N					
2.3.4	2	rura	φ 38/4,0	265	3,35	0,89	1,8	S235J0+N					
3.3.1	4	rura	φ 51/4,5	1095	5,16	5,65	22,6	S235J0+N					
3.3.2	1	rura	φ 51/4,5	1070	5,16	5,52	5,5	S235J0+N					
4.3.1	4	blacha	180 x 14	235	7850,00	4,65	18,6	S235J0+N					
4.3.2	1	blacha	180 x 14	180	7850,00	3,56	3,6	S235J0+N					
CIEŻAR STALI S235J0+N [KG]				152,3									
DODATEK NA SPOINY (1.8%) [KG]				2,7									
CIEŻAR CAŁKOWITY 1 BALUSTRADY [KG]				155,0									

Kotwy M12 dł. 120mm : 5x4 = 20 szt. / na 1 balustradę

 BPBK s.a. Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego spółka akcyjna w Gdańsku				BPBK s.a. GDAŃSK 80-237 ul. J. Uphagena 27		Tunel dla pieszych pod torem bocznicy kolejowej				
Rys. nr :		5	Tytuł :		Balustrada nr 4					
Poz.	Ilość [szt]	Nazwa elementu	Przekrój	Długość całkow.	Ciężar jedn.	Ciężar 1 szt	Ciężar całkow.	Materiał		
				[mm]	[kg/mb]	[kg]	[kg]			
1.4.1	1	rura	φ 51/4,5	7250	5,16	37,41	37,4	S235J0+N		
1.4.2	1	rura	φ 51/4,5	10450	5,16	53,92	53,9	S235J0+N		
1.4.3	1	rura	φ 51/4,5	14250	5,16	73,53	73,5	S235J0+N		
2.4.1	9	rura	φ 38/4,0	1235	3,35	4,14	37,2	S235J0+N		
2.4.2	45	rura	φ 38/4,0	1470	3,35	4,92	221,6	S235J0+N		
2.4.3	12	rura	φ 38/4,0	710	3,35	2,38	28,5	S235J0+N		
2.4.4	2	rura	φ 38/4,0	375	3,35	1,26	2,5	S235J0+N		
2.4.5	2	rura	φ 38/4,0	265	3,35	0,89	1,8	S235J0+N		
3.4.1	4	rura	φ 51/4,5	1095	5,16	5,65	22,6	S235J0+N		
3.4.2	17	rura	φ 51/4,5	1070	5,16	5,52	93,9	S235J0+N		
4.4.1	4	blacha	180 x 14	235	7850,00	4,65	18,6	S235J0+N		
4.4.2	17	blacha	180 x 14	180	7850,00	3,56	60,5	S235J0+N		
5.4.1	2	rura	φ 38/4,0	250	3,35	0,84	1,7	S235J0+N		
5.4.2	6	rura	φ 26,9/3,6	250	2,07	0,52	3,1	S235J0+N		
CIĘŻAR STALI S235J0+N [kg]				656,9						
DODATEK NA SPOINY (1.8%) [kg]				11,8						
CIĘŻAR CAŁKOWITY 1 BALUSTRADY [kg]				668,7						

Kotwy M12 dł. 120mm : 21x4 = 84 szt. / na 1 balustradę