

**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 4

Umowa nr KB/303/UI/103/W/2011/9893

Umowa nr KB/604/UI/112-W/2014/0237

Poz. PW/2

## PROJEKT WYKONAWCZY

Branża:

**MOSTOWA**

Nazwa opracowania:

**PROJEKT KŁADKI PIESZO-ROWEROWEJ**

Przedsięwzięcie:

**Rozbudowa skrzyżowania ulicy 10 Lutego z ulicami  
Dworcową i Podjazd jako etap I Rozbudowy ulicy  
10 Lutego w Gdyni**

Zamawiający / Inwestor:

**Gmina Miasta Gdyni  
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54  
81-382 Gdynia**

Projektant	mgr inż. <b>Mirosław Wałęga</b>	specj.: mostowa upr. nr 3992/Gd/89; Izba POM/BM/5127/01	
Sprawdzający	mgr inż. <b>Ewa Wiejak</b>	specj.: mostowa upr. nr POM/0077/POOM/07, Izba POM/BM/0264/07	
Inżynier Projektu	mgr inż. <b>Jan Tadeusz Kosiedowski</b>	specj.: konstrukcyjno-inżynierska upr. nr 2808/Gd/87; Izba POM/BD/2260/01	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, 20 styczeń 2016 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:**

1. Podstawa opracowania.
2. Cel opracowania.
3. Materiały wykorzystane przy projektowaniu.
4. Warunki gruntowe.
5. Opis konstrukcji.
6. Mur oporowy.
7. Kolorystyka obiektu.
8. Rozwiązania architektoniczne.
9. Materiały konstrukcyjne.
10. Technologia wykonania.
11. Uwagi końcowe.

### **II Część rysunkowa**

- Nr 1. - Plan sytuacyjny.
- Nr 2. - Rzut z góry.
- Nr 3. - Widok z boku / Przekrój podłużny / Przekroje poprzeczne.
- Nr 4. - Plan palowania
- Nr 5. - Geometria przyczółka nr 1
- Nr 6. - Zbrojenie pała Ø800
- Nr 7. - Zbrojenie ławy przyczółka nr 1
- Nr 8. - Zbrojenie przyczółka nr 1
- Nr 9. - Konstrukcja stalowa kładki
- Nr 10. - Mur nr 1
- Nr 11. - Mur nr 1 – zbrojenie
- Nr 12. - Oslony przeciwporażeniowe od strony ul. Dworcowej
- Nr 13. - Oslony przeciwporażeniowe od strony torów
- Nr 14. - Balustrady na kładce
- Nr 15. - Balustrady na dojściach do kładki
- Nr 16. - Szczegóły
- Nr 17. - Architektura kładki
- Nr 18. - Detale architektoniczne

## I. Opis techniczny

### 1.0. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu jest umowa na wykonanie prac projektowych w ramach zadania pn.: „Budowa kładki pieszo-rowerowej nad ul. Podjazd w ramach zadania pn.: „Rozbudowa skrzyżowania ulicy 10 Lutego z ulicami Dworcową i Podjazd w Gdyni” zawarta pomiędzy Gminą Miasta Gdyni z siedzibą w Gdyni przy Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54, a BPBK S.A. w Gdańsku z siedzibą w Gdańsku przy ul. Jana Uphagena 27.

### 2.0. Cel opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy kładki pieszo-rowerowej nad ul. Podjazd. Opracowanie zawiera konstrukcję kładki, podpory nr 1 wraz z murem oporowym w rejonie podpory.

Podpora nr 2 od strony stacji Gdynia Główna oraz mur oporowy w technologii gruntu zbrojonego jest tematem osobnego opracowania.

### 3.0. Materiały wykorzystane przy projektowaniu.

Normy

- PN - 82/S - 10052 – "Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie".
- PN - 91/S - 10042 - "Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie".
- PN - 85/S - 10030 - "Obiekty mostowe. Obciążenia".
- PN - 81/B - 03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
- PN - 83/B – 02482 - "Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych".
- PN - EN 206-1 - "Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność".
- Dokumentacja geologiczna dla projektu kładki pieszo rowerowej w Gdyni

wykonana przez. Przedsiębiorstwo Wdrożeń Technicznych „GEOTEST” Sp. z o.o.

- 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 Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126)

#### **4.0. Warunki gruntowe.**

Dokumentację geotechniczną opracowano zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z dnia 24 września 1998 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych oraz wg PN-B-02479 „Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.” z sierpnia 1998 r. Na podstawie powyższych aktów prawnych projektowany obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej. Budowa geologiczna terenu w rejonie projektowanej kładki wykazuje małe zróżnicowanie.

W profilach geotechnicznych stwierdzono występowanie utworów czwartorzędowych, holoceniskich i plejstoceniskich.

Utwory holoceniskie: nasypy niekontrolowane

Utwory plejstocenyjskie: piaski drobne i piaski średnie.

Na podstawie badań wodę jako zwierciadło swobodne stwierdzono na głębokości od 3,0 do 6,0m.

Poziom posadowienia podpór kładki i muru oporowego znajduje się powyżej zwierciadła wody gruntowej.

## 5.0. Opis konstrukcji.

Kładkę pieszo-rowerową zaprojektowano na obciążenie tłumem pieszych – 4kN/m<sup>2</sup> wg normy PN-85/S-10030.

Układ statyczny kładki to belka jednoprzęsłowa o rozpiętości teoretycznej 25,8m (rozpiętość w osi kładki), podparta na skrajach na przyczółkach. W celu zmniejszenia sił wewnętrznych oraz redukcji drgań pomostu kładki, na podporze nr 1 kładkę utwierdzono w przyczółku, natomiast na podporze nr 2 podparto w sposób przesuwny za pośrednictwem łożysk elastomerowych.

Konstrukcję nośną kładki stanowią cztery stalowe dźwigary blachownice z pomostem, wykonanym jako płyta ortotropowa z blachy gr. 12mm, usztywnionej żebrami podłużnymi w rozstawie 0.26m i poprzecznymi w rozstawie 1,75m.

Podporę nr 1 kładki stanowi żelbetowy przyczółek masywny posadowiony na palach wierconych Ø 800mm. Podporę nr 2 stanowi masywny oczep żelbetowy wykonany na nasypie z gruntu zbrojonego obliczwanego elementami prefabrykowanymi (wg odrębnego opracowania).

Ogólne gabaryty kładki:

- rozpiętość teoretyczna kładki w osi kładki	25,8m;
- długość konstrukcji stalowej	28,357m;
- szerokość całkowita	5,4÷6,34m;
- rozstaw poprzecznicy	1,75m;
- kąt skrzyżowania z przeszkodą	73°.

Na krawędzi obiekt wyposażono w balustrady ozdobne o wysokości:

- 1,3m na kładce ze względu na trakcję trolejbusową pod kładką,
- 1,2m na murze oporowym.

Dodatkowo nad przewodami trakcyjnymi zaprojektowano osłony przeciwporażeniowe.

Nawierzchnię na kładce, zaprojektowano z żywicy epoksydowo – poliuretanowych gr. ~5mm.

### 5.1. Podpory kładki.

Podporę nr 1 kładki stanowi przyczółek masywny posadowiony na palach.

Podporę nr 2 stanowi masywny oczep żelbetowy wykonany na nasypie z gruntu zbrojonego, oblicowanego elementami prefabrykowanymi (wg odrębnego opracowania).

Ze względu na sąsiedztwo projektowanej kładki z istniejącym wiaduktem kolejowym przewidziano dowiązanie (wykonanie przerwy dylatacyjnej pomiędzy istniejącym wiaduktem, a ścianą budowanego przyczółka) się budowaną podporą do konstrukcji istniejącego wiaduktu z wykonaniem przekładki z 2 warstw papy.

Połączenie wykonano w formie stalowych dybli osadzanych w konstrukcji istniejącej w wierconych otworach.

Pale wiercone zaprojektowano jako ukośne w pochyleniu 1:10, w technologii zagłębiania i wyciągania rur obsadowych głowicą pokrętną, tak aby dla podpory w odniesieniu do maksymalnych sił z układu podstawowego obciążeń spełniony był warunek nośności pali w grupie na wyciąganie

$$Q_{\max} < m \cdot N_{tg} \quad m = 0.9$$

Dla takich wielkości nośność pała w grupie na wciskanie wynosi:

$$- m \cdot N_{tg} \sim 1582 \text{ kN},$$

natomiast obciążenie przypadające na max obciążony pojedynczy pał (wartość obliczeniowa), policzone dla najniekorzystniejszego układu obciążeń odpowiednio wynosi.

$$- Q_{r \max} \sim 1321 \text{ kN},$$

Podczas robót fundamentowych należy prowadzić bieżący nadzór geotechniczny.

Wszystkie pale należy wykonać z betonu C25/30 i zazbroić prętami ze stali klasy

AIIN (pręty główne, spirala), otulenie dla prętów głównych wynosi 70mm.

Po wykonaniu pali należy wykonać próbne obciążenie wybranego pala, zgodnie z PN - 83/S - 02485 – „Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych”.

Nasypy w rejonie przyczółka kładki i za murem oporowym należy wykonać z gruntu przepuszczalnego (piasek średni lub gruby), o co najmniej następujących parametrach:

- gęstość objętościowa  $\gamma \leq 19,0 \text{ kN/m}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 31 \div 32^\circ$ ,
- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ ,
- przepuszczalność  $k > 9 \text{ m/dobę}$ .

## 5.2. Konstrukcja nośna kładki.

Konstrukcję kładki stanowi stalowa płyta ortotropowa z czterema blachownicowymi dźwigarami o zmiennej wysokości oraz usztywnieniami z płaskowników. Dodatkowo konstrukcję usztywniono za pomocą poprzecznic w rozstawie 1,75m.

Środniki dźwigarów zaprojektowano z blachy gr. 16 mm, natomiast pas dolny z blachy gr. 20mm.

Pomost stanowi blacha gr.12mm, usztywniona żebrami podłużnymi (płaskowniki) wysokości 16 cm w rozstawie 26cm.

Całość konstrukcji wykonano ze stali S420 NL.

## 5.3. Odwodnienie.

Ze względu na długość i ukształtowanie niwelety wody opadowe odprowadzane będą z kładki powierzchniowo do wpustów usytuowanych za przyczółkami. Odwodnienie ścieżek/chodników poza obiektem również powierzchniowe do wpustów usytuowanych w linii cieku na skraju pasa pieszo rowerowego, według projektu branżowego.

## 5.4. Antykorozyjne zabezpieczenie konstrukcji stalowych.

Jako antykorozyjne zabezpieczenie stalowej konstrukcji nośnej przyjęto metalizację natryskową o grubości powłoki min 200µm z doszczelnieniem 3-ma warstwami farb epoksydowo - poliuretanowych o grubości powłoki min 250µm.

Łączną grubość powłoki określono jako min 450 µm.

### 5.5. Izolacje.

Na płycie pomostu kładki ( na całej szerokości blachy ) zaprojektowano nawierzchnio - izolację epoksydowo - poliuretanową gr. min 5mm. Kolor nawierzchni powinien uwzględniać zalecenia kolorystyki obiektu.

Powierzchnie betonowe ławy fundamentowej i korpusu podpory, ulegające zasypaniu gruntem, należy zabezpieczyć powłokową izolacją. Pionowe ściany przyczółka od strony nasypu należy dodatkowo zabezpieczyć warstwą ochronno – filtrującą z polietylenu wytłaczanego z przyklejoną od strony gruntu tkaniną filtracyjną.

Odsłonięte powierzchnie betonowe korpusu podpory (nie obsypywane gruntem) należy pokryć środkami do powierzchniowej ochrony betonu o zdolności przenoszenia zarysowań do 0.1mm oraz pokryć farbami antygraffiti.

Kolor powierzchniowego zabezpieczenia powinien uwzględniać zalecenia kolorystyki obiektu.

### 5.6. Łożyska.

Na podporze nr 1 kładka została utwierdzona w przyczółku, natomiast na podporze nr 2 (wg odrębnego opracowania) została podparta za pośrednictwem łożysk elastomerowych.

Wszystkie łożyska elastomerowe powinny być kotwione do konstrukcji stalowej i podpory, aby zabezpieczyć je przed wysuwaniem się spod konstrukcji, zapewniając jednocześnie przesuw i obroty łożysk.

Nr podpory	Oznaczenie	Zakres obciążeń charakterystycznych			
		Poziomych w kierunku Y (poprzecznym)		Pionowych	
		Min	Max	Min	Max
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
2	ŁW1	-	-	60	125
2	ŁW2	-	-	105	210
2	ŁW3	-	-	75	165
2	ŁJ	10	80	55	120
ŁJ – łożysko jednokierunkowo przesuwne, ŁW - łożysko wielokierunkowo przesuwne,					



### 5.7. Dylatacje.

Nad przyczółkiem nr 2 przewidziano wykonanie dylatacji szczelnej typu modułowego o przesuwach  $\pm 20$ , zamocowanej do konstrukcji stalowej kładki i do przyczółka. Od góry szczelinę dylatacyjną należy przykryć blachą nierdzewną zamocowaną z jednej strony do profilu.

### 5.8. Balustrady.

Na krawędzi kładki zaprojektowano ozdobne balustrady stalowe ze szczeblinkami prętowymi. Słupki stanowią rury prostokątne, jako pochwyty przyjęto rurę okrągłą o średnicy 82,5mm. Całkowita wysokość balustrady na kładce wynosi 1,3, a na murze oporowym 1,2m. Pochwyty i szczeblinki oraz przeciąg dolny wykonany z blachy nierdzewnej 1.4571 pozostałe ze stali - S235JR.

Mocowanie balustrady do kładki należy wykonać poprzez przykręcenie blachy podstawy słupka do blachy stanowiącej belkę policzkową kładki, a na konstrukcji muru oporowego i skrzydłach poprzez przykręcenie blachy słupka do kotew wklejanych w wiercone otwory w betonie.

Antykorozyjne zabezpieczenie balustrad stalowych przyjęto jako cynkowanie ogniowe (70 $\mu$ m) i doszczelnienie zestawem malarskim na bazie farb epoksydowo - poliuretanowych (180 $\mu$ m). Minimalna łączna grubość powłoki wynosi 250 $\mu$ m. Elementy wykonane z „nierdzewki” bez zabezpieczenia.

### 5.9. Osłony przeciwporażeniowe.

Nad trakcją trolejbusową zaprojektowano osłony przeciwporażeniowe wykonane w formie stalowego rusztu z rur kwadratowych ze stali S235JR, pokrytego szkłem akrylowym litym tzw. pleksiglas. Mocowanie rusztu do konstrukcji kładki należy wykonać za pomocą śrub, poprzez przykręcenie rusztu do konstrukcji kładki.

Jako antykorozyjne zabezpieczenie przyjęto cynkowanie ogniowe (70 $\mu$ m) i doszczelnienie zestawem malarskim na bazie farb epoksydowo - poliuretanowych (180 $\mu$ m). Minimalna łączna grubość powłoki wynosi 250 $\mu$ m, w kolorze jak konstrukcja stalowa kładki.

### 5.10. Kontrola osiadań obiektu.

W związku z możliwością kontroli osiadań obiektu (zgodnie z DU Nr 63

z dnia 3 sierpnia 2000r), w konstrukcji kładki i podporze należy zastabilizować repery niwelacyjne (stalowe pręty cynkowane ogniowo osadzone w betonie w wierconych otworach na żywicę epoksydową lub spawanych bądź przykręcanych do konstrukcji stalowej) i kontrolować ich rzędne wysokościowe w trakcie budowy i po zakończeniu ( w okresie gwarancji).

Dopuszczalna różnica osiadań sąsiednich podpór nie może przekraczać 1cm. W przypadku większego osiadania należy wykonać korektę wysokościową położenia łożysk (zmiana wysokości podlewki pod łożyska).

Repery należy zainstalować (bezpośrednio po zabetonowaniu lub zamontowaniu danego elementu) na belce policzkowej kładki ( w połowie ich wysokości) nad podporami i w przęśle, oraz na korpusie przyczółka, w dolnej i górnej części.

## **6.0. Mur oporowy.**

Na dojściu do kładki od strony południowej przewidziano ograniczenie korpusu drogowego murem oporowym. Zaprojektowano mur oporowy wykonany z gruntu zbrojonego w osłonie prefabrykatów betonowych o wymiarach 1x1,5m.

Zwieńczenie muru stanowi oczep żelbetowy, do którego zamocowano balustradę.

## **7.0. Kolorystyka obiektu.**

Projektuje się następującą kolorystykę dla obiektu:

- konstrukcja stalowa -	RAL 9023
- ściany podpór i muru oporowego -	szary, naturalny
- belki policzkowe konstrukcji i oczepów murów oporowych -	RAL 7044
- balustrady stalowe -	RAL 9023

Kolor nawierzchnio - izolacji na kładce w części pieszej – szary, w części rowerowej – czarny, pas separacyjny – czarny.

## 8.0. Rozwiązania architektoniczne.

Opracowując formę architektoniczną kładki pieszo - rowerowej, kierowano się kryterium wkomponowania kładki w istniejący krajobraz, tak aby nie dominowała nad otoczeniem, a jednocześnie nawiązywała do charakteru modernistycznego miasta Gdyni.

Aby nadać lekkości konstrukcji zastosowano zmienne wysokości dźwigarów - wysokość konstrukcyjna zmienia się od wysokości 1m nad podporą do około 0,6m w przęśle. Dodatkowo, aby urozmaicić formę kładki w widoku z góry nadano jej kształt „siodła”.

Przewidziano również elementy ozdobne, stalowe wieńczące słupy żelbetowe w ciągu balustrad.

## 9.0. Materiały konstrukcyjne.

### Beton:

konstrukcyjny	C 25/30, XC2, XF1 ( pale ), C 30/37, XC2, XF1 ( ławy fundamentowe), C 30/37, XC4 XD3 XF4 ( korpus przyczółka),
podkładowy	C 12/15, X0.

### Stal:

profilowa	S420NL - konstrukcja stalowa, S235JR - balustrada-słupki, wspornik, detale.
nierdzewna	1.4571 – balustrada-pochwyt, szczelinki, dolny przeciąg.
zbrojeniowa	klasy AIIIIN

## 10.0. Technologia wykonania.

### *Technologia wykonania podpór*

W pierwszej kolejności należy wykonać pale pod podporę, a następnie wykop pod ławę fundamentową przyczółka nr 1 obiektu jako nieumocniony. Istniejące odkryte sieci należy, zabezpieczyć na czas budowy lub przebudować według

projektów branżowych. Na ławie fundamentowej należy wykonać korpus podpory do poziomu ścianki żwirowej, a po montażu konstrukcji stalowej wykonać ściankę żwirową i mur oporowy na dojściu do kładki.

#### *Technologia montażu konstrukcji stalowej kładki*

Konstrukcję kładki (pieszo-rowerowej) należy podzielić na sekcje transportowe w gabarytach dostosowanych do długości dostępnych blach i możliwości transportowych, i następnie dostarczyć transportem samochodowych (lub ewentualnie kolejowych na plac budowy, scalić w jedną całość, a następnie przy pomocy dźwigu zamontować w docelowym miejscu na podporach.

Konstrukcję stalową kładki należy wykonać z podniesieniem wykonawczym po paraboli z maksymalną strzałką 55mm w środku rozpiętości. Po ustawieniu konstrukcji w miejscu docelowym należy zespolić konstrukcję stalową ze ścianą podpory nr 1. Dalsze prace to roboty wykończeniowe - nawierzchnia na obiekcie, balustrady.

### **11.0. Uwagi końcowe.**

1. Przed rozpoczęciem robót Kierownik Budowy zobowiązany jest sporządzić PLAN BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ROBÓT 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 istniejących i 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 podwiesić i 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 posiadać stosowne dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Opracował.

**mgr inż. Mirosław Wałęga**

*Gdańsk, styczeń 2016r.*