

**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 2/B/NI/2014**  
**Umowa nr 157/2015-I/PU/060/15**  
**Poz.0208/0292/PW/2.2**

# PROJEKT WYKONAWCZY

**Branża:** **MOSTOWA****Nazwa opracowania:** **Estakady dojazdowe****Przedsięwzięcie:** **Wiadukt Biskupia Górka w Gdańsku****Zamawiający / Inwestor:** **Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska,**  
**ul. Żaglowa 11, 80-560 Gdańsk**

Projektanci	mgr inż. <b>Mirosław Wałęga</b>	specj.: konstrukcyjno-inżynierska upr. nr 3992/Gd/89; Izba POM/BM/5127/01	
	mgr inż. <b>Karol Tucki</b>	specj.: mostowa upr. nr POM/0060/POOM/08; Izba POM/BM/0288/08	
Sprawdzający	mgr inż. <b>Michał Struczyński</b>	specj.: mostowa upr. nr POM/0075/POOM/07; Izba POM/BM/0265/07	
Inżynier Projektu	mgr inż. <b>Mariusz Sobczyk</b>	specj.: konstrukcyjno-inżynierska upr. nr 4421/Gd/90; Izba POM/BM/4451/01	
Stanowisko	Imię i nazwisko	Specjalność, numer uprawnień	Podpis

Gdańsk, grudzień 2015 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 geotechniczne.
5. Opis stanu istniejącego.
6. Charakterystyka projektowanych obiektów.
7. Materiały konstrukcyjne.
8. Kolorystyka obiektów.
9. Uwagi końcowe.

### II. Rysunki:

1. Rzut z góry.
2. Estakady - Przekrój w osi niwelety jezdni prawej.
3. Estakady - Przekrój w osi niwelety jezdni lewej.
4. Estakady dojazdowe/Wiadukt nad ul. NPG - Przekroje poprzeczne.
5. Plan palowania/fundamentów.
6. Zbrojenie pala  $\phi 1200$  L=17m.
7. Zbrojenie pala  $\phi 1200$  L=15m.
8. Zbrojenie pala  $\phi 1200$  L=14m.
9. Zbrojenie pala  $\phi 1200$  L=12m.
10. Geometria podpory E2P.
11. Geometria podpory E3P.
12. Geometria podpory E4P.
13. Geometria podpory E2L.
14. Geometria podpory E3L.
15. Geometria płyt estakad.
16. Mury oporowe.
17. Zbrojenie podpory E2P.
18. Zbrojenie podpory E3P.
19. Zbrojenie podpory E4P.
20. Zbrojenie podpory E2L.

21. Zbrojenie podpory E3L.
22. Zbrojenie płyty estakady prawej.
23. Zbrojenie płyty estakady lewej.
24. Trasowanie kabli sprężających estakady prawej.
25. Trasowanie kabli sprężających estakady lewej.
26. Zbrojenie kap chodnikowych.
27. Zbrojenie płyty przejściowej – jezdnia prawa.
28. Zbrojenie płyty przejściowej – jezdnia lewa.
29. Zbrojenie oczepów murów oporowych.
30. Plan łożyskowania.
31. Balustrada.
32. Odwodnienie.
- 33.1 Szczegół krawężnika.
- 33.2 Szczegół dylatacji.
- 33.3 Szczegół wpustu.
- 33.4 Szczegół sączka i drenu.
- 33.5 Szczegół podłączenie słupa oświetleniowego.
- 33.6 Szczegół balustrady wspornika latarni.

### III. Opis techniczny

do projektu wykonawczego  
estakady dojazdowej do wiaduktu Biskupia Górka w Gdańsku.

#### 1.0. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania niniejszego projektu jest umowa zawarta pomiędzy Biurem Projektów Budownictwa Komunalnego S.A. Gdańsk, a Zamawiającym

#### 2.0. Cel opracowania.

Celem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy estakady dojazdowej od strony ul. Toruńskiej wraz z murami oporowymi, do wiaduktu Biskupia Górka w Gdańsku.

Opracowanie zawiera rozwiązania konstrukcji nośnej obiektu, podpór, murów oporowych - wszystko w zakresie projektu wykonawczego.

Rozwiązania konstrukcyjne uwzględnią również możliwość budowy parkingu wielopoziomowego przy Urzędzie Wojewódzkim/Marszałkowskim.

#### 3.0. Materiały wykorzystane przy projektowaniu.

Norm:

- 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”.
- 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).
- Mapa do celów projektowych w skali 1:500 w wersji elektronicznej z inwentaryzacją uzbrojenia.
- Projekt koncepcyjny węzła integracyjnego wykonany przez BPBK S.A.
- Koncepcja budowy wiaduktów „Biskupia Górka” wykonana przez BPBK S.A.

#### 4.0. Warunki geotechniczne.

Z przeprowadzonych badań geologiczno-inżynierskich wynika, że podłoże w rejonie planowanej inwestycji do głębokości rozpoznania budują głównie utwory czwartorzędowe plejstocenyjskie tj. lodowcowe gliny, piaski gliniaste i pyły oraz wodnolodowcowe piaski o różnej granulacji oraz lokalnie żwiry i pospółki. Od powierzchni terenu zalegają nasypy niekontrolowane piaszczysto-spoiste z dużą domieszką części organicznych oraz gruzu ceglanego. Lokalnie poniżej nasypów nawiercono holocenyjskie utwory organiczne wykształcone w postaci torfów i namulów oraz piasków deltowych.

Woda podziemna występuje zarówno w postaci zwierciadła swobodnego jak i napiętego w piaskach zalegających bezpośrednio pod nasypami oraz podścielających grunty organiczne i spoiste. Zwierciadło napięte stabilizuje się w poziomie zwierciadła swobodnego i na całym obszarze występuje na różnych poziomach zbliżonych do rzędnej 0,5-1,0m npm.

Wahania wody podziemnej w tym rejonie mogą sięgać  $\pm 1,0$ m.

W podłożu badanego terenu zalegają grunty różniące się litologią, genezą i wartościami parametrów geotechnicznych, w związku z czym podzielono je na warstwy geotechniczne. Do każdej z warstw zaliczono grunty o podobnych właściwościach geotechnicznych.

##### Wyszczególniono warstwy:

**Warstwa I** – stanowią czwartorzędowe, holocenyjskie utwory organiczne wykształcone w postaci torfów i namulów. Najprawdopodobniej są to grunty pochodzenia deltowego choć nie należy wykluczyć, że ich pochodzenie związane jest z opływem Motławy w korycie zasypanej starej fosy. Dla gruntów organicznych ze względu na rodzaj gruntów (zawartość części organicznych i genezę powstania) w obrębie tej warstwy wydzielono dwie podwarstwy:

##### **podwarstwa Ia**

- wilgotne torfy – grunty organiczne o dużej ściśliwości i małej wytrzymałości na ścinanie w wysokości  $\tau_{fmax} = 0,019$ MPa

##### **podwarstwa Ib**

- wilgotne namuły – grunty organiczne o dużej ściśliwości i małej wytrzymałości na ścinanie w stanie miękkoplastycznym lub plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności w wysokości  $I_L^{/n/} = 0,50$

**Warstwa II** – stanowią czwartorzędowe, plejstocenyjskie utwory spoiste wykształcone w postaci glin piaszczystych, piasków gliniastych i lokalnie pyłów.

Są to grunty pochodzenia lodowcowego. Dla gruntów spoistych ze względu na stan tych gruntów (stopień plastyczności) w obrębie tej warstwy wydzielono dwie podwarstwy:

**podwarstwa IIa**

- wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz pyły w stanie plastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności w wysokości  $I_L^{/n/}=0,35$

**podwarstwa IIb**

- wilgotne gliny piaszczyste i piaski gliniaste oraz pyły w stanie twardoplastycznym o charakterystycznym stopniu plastyczności w wysokości  $I_L^{/n/}=0,20$

**Warstwa III** – stanowią czwartorzędowe, plejstocenijskie grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne i średnie. Są to grunty pochodzenia wodnolodowcowego. W obrębie tej warstwy ze względu stopień zagęszczenia wydzielono kilka podwarstw:

**podwarstwa IIIa**

- wilgotne piaski drobne i średnie w stanie luźnym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,30$ .

**podwarstwa IIIb**

- wilgotne piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym zbliżonym do luźnego o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,40$ .

**podwarstwa IIIc**

- wilgotne i nawodnione piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,50$ .

**podwarstwa IIId**

- wilgotne piaski drobne i średnie w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,60$ .

**podwarstwa IIIf**

- wilgotne piaski drobne i średnie w stanie zagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,75$ .

**podwarstwa IIIf**

- wilgotne piaski drobne i średnie w stanie bardzozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,80-0,85$ .

**Warstwa IV** – stanowią czwartorzędowe, plejstocenijskie grunty niespoiste reprezentowane przez pospółki i żwir. Są to grunty pochodzenia wodnolodowcowego. W obrębie tej warstwy wydzielono jedną podwarstwę:

**podwarstwa IV**

- wilgotne pospółki i żwir w stanie średniozagęszczonym o charakterystycznym stopniu zagęszczenia zbadanym sondą udarowa DPH i DPSH w wysokości  $I_D^{/n/}=0,50$

**Projektowane obiekty zaliczono do drugiej kategorii geotechnicznej w złożonych warunkach gruntowo-wodnych.**

**5.0. Charakterystyka stanu istniejącego.**

Obecnie nad torami kolejowymi w ciągu Traktu Św. Wojciecha istnieje wiadukt trzyprzęsłowy o konstrukcji żelbetowej. Wiadukt ten znajduje się w Śródmieściu Gdańska i stanowi główne połączenie centrum z południowymi dzielnicami miasta oraz drogą krajową nr 91, prowadzącą na południe kraju. Zaraz za wiaduktem od strony południowej znajduje się zjazd z Traktu Św. Wojciecha na ul. Zaroślak przez most nad Kanałem Raduni oraz zjazd na drogę technologiczną zlokalizowaną na wale wzdłuż tego kanału.

Istniejący wiadukt jest w złym stanie technicznym. W związku z powyższym zdecydowano o jego rozbiórce i budowie dwóch nowych wiaduktów (osobnego dla każdej z jezdni) wraz z rozbudową układu drogowego.

**6.0. Charakterystyka projektowanych obiektów.**

Dojazd do wiaduktów nad ul. Nowe Podwale Grodzkie od strony północnej stanowią estakady o konstrukcji sprężonej (osobna dla każdej z jezdni). Układ statyczny każdej z estakad stanowią trzy żelbetowe dźwigary w układzie ciągłym (dwuprzęsłowe dla estakady zachodniej oraz trójpłaszczyznowe dla estakady wschodniej) połączone płytą żelbetową oraz poprzecznikami. Konstrukcja sprężona jest kablami po zabetonowaniu.

Konstrukcję nośną oparto za pośrednictwem łożysk na filarach zwieńczonych oczepek (podpory pośrednie), na skrajnej podporze wiaduktu nad ul. Nowe podwale Grodzkie (podpora skrajna od strony południowej) oraz przyczółku żelbetowy (podpora skrajna od strony północnej). Podpory posadowiono na palach wierconych.

Nowe obiekty zaprojektowano na obciążenia klasą „A” wg PN 85/S-10030. Oznacza to, że będą mogły poruszać się po nich pojazdy o masie 500kN (50T) bez ograniczeń. Dodatkowo konstrukcję sprawdzono na obciążenie pojazdem specjalnym klasy 150 wg standardów NATO - STANAG 2021.

Pod estakadami przewidziano miejsce na budowę parkingu na potrzeby Urzędów Marszałkowskiego i Wojewódzkiego. Światło pionowe pod estakadami w rejonie parkingu wynosi min 3,0m. W celu umożliwienia wybudowania kondygnacji -1 parkingu pod estakadami, poziom posadowienia podpór w jego rejonie przegłębiono do rzędnej 0,4 do 1,2 m n.p.m. Parking objęty jest osobnym opracowaniem, a jego przekrój pokazano na przekrojach podłużnych estakad.

Za ścianami przyczółków zaprojektowano płyty przejściowe wylewane „na mokro”. Na dojeździe do obiektów przewidziano poprowadzenie korpusu drogowego w murach oporowych z elementów drobnowymiarowych.

Nasypy za przyczółkami i rejonie murów oporowych należy wykonać w technologii gruntu zbrojonego (piasek średni lub gruby), o co najmniej następujących parametrach:

- gęstość objętościowa  $\gamma \leq 19,0 \text{ kN/m}^3$ ,
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 32^\circ$ ,
- uziarnienie gruntu  $u \geq 5$ ,
- przepuszczalność gruntu  $k > 9$ .

Stożek nasypowy w rejonie muru oporowego należy umocnić darnią z wykonaniem obramowania krawężnikami betonowymi u podnóża skarpy.

#### Charakterystyczne parametry estakady zachodniej (kierunek Orunia):

- rozpiętości teoretyczna (w osi środkowego dźwigara) 2x30m,
- szerokość całkowita (bez deski gzymsowej) 17,23m,
- szerokość jezdni 3x3,25m+0,5m(opaska),
- szerokość ścieżki rowerowej 2,5m,
- szerokość ciągu pieszego 2,0m.

#### Charakterystyczne parametry estakady wschodniej (kierunek Centrum):

- rozpiętości teoretyczna (w osi środkowego dźwigara) 27m+36m+27m,
- szerokość całkowita (bez deski gzymsowej) 15,53m,
- szerokość jezdni 3x3,25m+2x0,5m(opaska),
- szerokość ciągu pieszo jezdni 3,0m.

### 6.1. Podpory.

#### *Fundamentowanie*

Podpory estakad posadowiono na palach wierconych w układzie koźlowym zwieńczonych oczepem o grubości 1,2m. Posadowienie podpór w obrębie parkingu w rejonie Urzędów Wojewódzkiego i Marszałkowskiego przegłębiono do rzędnych 0,4-1,2m n.p.m. ze względu na umożliwienie budowy kondygnacji -1 parkingu.

Pale fundamentowe zaprojektowano w technologii zagłębiania i wyciągania rur obsadowych głowicą pokrętną tak, aby dla każdej podpory w odniesieniu do maksymalnych sił z układu podstawowego obciążeń spełniony był warunek nośności pali w grupie.

$$Q_{r \max} (\text{nośność pala}) < m (\text{współczynnik, } m = 0.9) * N_{tg} (\text{max reakcja na pal})$$

Ilości, długości, średnice oraz nośności pali w grupie dla poszczególnych podpór przedstawiono w tabeli:

<b>Podpora</b>	Podpora E2P	Podpora E3P	Podpora E4P	Podpora E2L	Podpora E3L
<b>Ilość pali</b>	14	14	12	14	12
<b>Długość</b>	15m	17m	14m	12m	14m
<b>Średnica</b>	1200mm	1200mm	1200mm	1500mm	1200mm
<b>Nośność <math>m \cdot N_{tg}</math></b>	2657 kN	2414 kN	2424 kN	4430 kN	2397 kN



Obciążenie pojedynczego pala (wartość obliczeniowa), policzone dla najniekorzystniejszego układu obciążeń:

<b>Podpora</b>	Podpora 1	Podpora 2	Podpora 3	Podpora 4	Podpora 5
<b>Obciążenie</b>	2505 kN	2205 kN	2400 kN	3660 kN	1550 kN

Moment zginający (wartość obliczeniowa), policzony dla najbardziej wyężonego pala, dla najniekorzystniejszego układu obciążeń wynosi 650kNm.

Wszystkie pale należy wykonywać z betonu C25/30 i zazbroić prętami ze stali klasy AIIIIN. W korpusie pala należy zainstalować rurki do iniekcji podstawy.

#### *Korpusy podpór*

Na połączeniu z wiaduktem nad ul. Nowe Podwale Grodzkie konstrukcję estakad nośną oparto na specjalnie wykształtowanych ciosach w podporze skrajnej wiaduktu. Podpory pośrednie stanowią filary żelbetowe w postaci słupów o przekroju owalnym połączonych górą oczepem żelbetowym. Od strony północnej na końcu estakad zaprojektowano żelbetowy przyczółek masywny, z krótkimi skrzydłami, których kontynuację stanowią mury oporowe. Przyczółek zdylatowano oraz zaprojektowano dodatkowe skrzydło w pasie rozdziału umożliwiające etapowanie budowy estakad.

#### 6.2. Konstrukcja nośna.

Konstrukcję nośną każdej z estakad stawia 3 dźwigary sprężone w układzie ciągłym (dwuprzęsłowe dla estakady zachodniej oraz trójprzęsłowe dla estakady wschodniej) połączone płytą i usztywnione poprzecznymi oraz posiadającymi obustronne wsporniki.

Estakada zachodnia posiada dźwigary o wysokości 1,75m i szerokości przy podstawie 1,8m w rozstawie osiowym 5,6m, natomiast estakada wschodnia dźwigary o wysokości 1,7m i szerokości przy podstawie 1,7m w rozstawie 5,2m

Dźwigary będą sprężane kablami po zabetonowaniu.

Do sprężania należy zastosować kable (22 sploty o średnicy 15,7mm), zgodne z EN 10138 ze stali Y 1860 S7 (o wytrzymałości na rozciąganie  $R_m = 1860$  MPa), układane w karbowanych stalowych rurach osłonowych o średnicy wewnętrznej  $d_i = 120$ mm. Kanały kablowe po sprężeniu należy wypełnić cementowym zaczynem iniekcyjnym.

Na płytach pomostu zaprojektowano zabudowę w postaci kap chodnikowych zakończonych deskami prefabrykowanymi, wykonanymi z polimerobetonu, (osadzane w kapach chodnikowych przed betonowaniem).

Szersze kapy w części chodnikowej posiadają dodatkowo odciążenie w postaci zabetonowanych rur  $\phi \sim 110$ mm typu DVK-T ze złączkami wodoszczelnymi, wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE). Rury należy szczelnie zaślepić i wykonać ze spadkiem na zewnątrz.

Ze względu na długość kap należy je zdylatować w połowie długości poprzez nacięcie betonu na głębokość około 5 cm, wraz z przecięciem górnej siatki prętów podłużnych, a następnie wypełnienie szczeliny masą trwale plastyczną (w

kolorze betonu).

Konstrukcję nośną estakad zaprojektowano z betonu C35/45.

#### 6.3. Odwodnienie.

W konstrukcji nośnej zaprojektowano osadzenie wpustów mostowych (typu WM-150C) umieszczonych w pasie przykrawężnikowym, rozmieszczonych wzdłuż obiektu i włączonych do kolektora odwodnieniowego Dn 250 wykonanego z PP w kolorze płyty. Kolektory umieszczono pod wspornikiem w estakadzie wschodniej oraz między dźwigarami w estakadzie zachodniej. W poprzecznicach estakady zachodniej oraz w przyczółkach przewidziano przepusty do przeprowadzenia kolektorów odwodnieniowych. Woda kolektorami zostanie odprowadzona poza przyczółek do kanalizacji deszczowej.

Dodatkowo wodę przenikającą do izolacji płyty zbierają dreny żwirowe - podłużny w osi wpustów=cieku, poprzeczne w miejscu wpustów i przy dylatacjach, oraz pod krawężnikami co 1m, przewidziane na całej szerokości obiektów.

W cieku między wpustami co około 3÷4m osadzono w konstrukcji sączki odwodnieniowe podłączone do głównego kolektora odwodnieniowego.

#### 6.4. Izolacje.

Powierzchnie betonowe ław fundamentowych, korpusów podpór i murów oporowych, ulegające zasypaniu gruntem, należy zabezpieczyć grubopowłokową izolacją.

Pionowe ściany przyczółków i skrzydełek od strony nasypu należy dodatkowo zabezpieczyć warstwą ochronno-drenażową z polietylenu wytłaczanego z przyklejoną tkaniną filtracyjną (od strony gruntu).

Powierzchnie betonowe odsłonięte należy pokryć środkami do powierzchniowej ochrony betonu o zdolności przenoszenia zarysowań do 0,15mm.

Powierzchnię podpór i murów oporowych do wysokości 2,5m nad terenem należy dodatkowo zabezpieczyć środkiem antygraffiti.

#### 6.5. Nawierzchnie.

Nawierzchnię jezdni na estakadach zaprojektowano jako dwuwarstwową z:

- warstwa wiążąca gr. 5cm z tzw. asfaltu twardolanego, na kruszywie 0/16mm,
- warstwa ścieralna gr. 4cm z masy typu SMA na kruszywie 0/8mm.

Przy krawężnikach „dolnych” założono pas szer. 0.28m z asfaltu lanego modyfikowanego (polimeroasfalt) z kontrspadkiem do środka jezdni, formując w ten sposób linię cieku odsuniętą od krawężnika.

Krawężniki kamienne układane na ławie z grysu lakierowanego, wszystkie kotwione do kap za pomocą prętów  $\phi$  12mm, osadzanych w wierconych otworach na żywicę epoksydową (2 szt. na krawężnik).

Na kapach chodnikowych zaprojektowano nawierzchnio - izolację epoksydowo - poliuretanową gr. min 5mm z wyciągnięciem jej na krawężnik min. 50mm.

Nawierzchnię na kapach chodnikowych należy wykonać w kolorze czerwonym dla ścieżki rowerowej oraz w kolorze szarym dla pozostałych fragmentów kap.

## 6.6. Elementy zabezpieczające.

Na krawędziach obiektów od strony pasa rozdziału zastosowano bariery skrajne (barieroporęcze) H2W2B o wysokości 1,1m.

Na krawędzi obiektu od strony wschodniej oraz murze oporowym od strony wschodniej rozdziału zastosowano barierę skrajną (barieroporęcz) H2W2B o wysokości 1,2m.

Pomiędzy jezdnią, a ścieżką rowerową wzdłuż jezdni zachodniej należy zastosować bariery energochłonne H2W2B.

Słupki barier na estakadach i oczepach murów zamocowano do konstrukcji poprzez przykręcenie blachy podstawy słupków do kotew zabetonowanych w betonie kap chodnikowych i czepach murów lub systemowych kotew wklejanych.

Na dojazdach kontynuację barier i barieroporęczy stanowi bariera drogowa kotwiona w gruncie oraz bariery i barieroporęcze na wiadukcie i murach oporowych

Wszystkie elementy barieroporęczy powinny być typowymi elementami barier oraz posiadać zabezpieczenie antykorozyjne przez cynkowanie ogniowe o grubości powłoki min 70  $\mu\text{m}$ .

Na krawędzi obiektu i murach oporowych od strony zachodniej (przy chodniku) należy wykonać balustrady stalowe z rur prostokątnych (pochwyt), kwadratowych (słupek i przeciągi) oraz płaskowników (szczeblinki) o wysokości 1,2m. Mocowanie balustrad należy wykonać poprzez przykręcenie blach podstaw słupków do kotew wklejanych w wiercone otwory w konstrukcji żelbetowej.

Balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez cynkowanie ogniowe o grubości powłoki min 70  $\mu\text{m}$  oraz doszczelnienie systemem malarskim o łącznej grubości powłoki min 240 $\mu\text{m}$ .

Długości segmentów balustrady należy przyjąć w dostosowaniu do możliwości cynkowania ogniowego. Połączenia poszczególnych segmentów należy wykonać w technologii nieniszczącej zabezpieczenie antykorozyjne.

## 6.7. Łożyska.

Pod konstrukcją nośną na podporach obiektu zaprojektowano łożyska garnkowe.

Wszystkie łożyska należy kotwić w ciosach podłożyskowych oraz do konstrukcji obiektu wykonując podlewki wyrównawcze gr~3cm metodą ciśnieniową.

Przesuwę łożysk ustalono przy założeniu temperatury montażu równej 10°C. W przypadku montażu łożysk w innej temperaturze należy odpowiednio skorygować ustawienie wstępne (tzw. preset), polegające na przesunięciu górnych płyt ślizgowych względem korpusu łożyska o wartość wynikającą z różnicy temperatur (rzeczywistej i założonej 10°C).

Po przyjęciu producenta łożysk należy skorygować wymiary i rzędne wysokościowe ciosów podłożyskowych do gabarytów zastosowanych łożysk.

## 6.8. Dylatacje.

W jezdni i chodnikach nad przyczółkiem oraz na połączeniu z wiaduktem nad ul. Nowe Podwale Grodzkie przewidziano wykonanie dylatacji modułowych typu szczelnego o przesuwach dostosowanych do wydłużeń obiektu ( $\pm 40\text{mm}$ ). W częściach chodnikowych szczelinę dylatacyjną należy przykryć blachą osłonową

nierdzewną z wywinięciem jej na boczną płaszczyznę belki policzkowej. Dylatacje w części jezdnej należy zaopatrzyć w blachy wygłuszające.

#### 6.9. Płyty przejściowe.

Za przyczółkiem przewidziano wykonanie płyt przejściowych żelbetowych wylewanych „na mokro”, posadowionych na warstwie betonu podkładowego i gruntu zagęszczonego do wartości 0.98° Proctora. Izolację na płycie zaprojektowano z papy termozgrzewalnej ochronionej warstwą betonu ochronnego.

#### 6.10. Rury do kabli.

Dla przeprowadzenia kabli dano pod wspornikami estakady wschodniej rury karbowane  $\phi$  110 typu DVK FP odporne na działanie płomieni, wykonane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) i sztywności obwodowej  $SN > 5 \text{ kN/m}^2$ , podłączone do konstrukcji płyty systemowymi zawieszami (cynkowane ogniowe o gr. 70 $\mu\text{m}$ ). Ze względu na mały współczynnik wydłużenia rur z HDPE należy połączenia poszczególnych odcinków rur wykonać złączkami systemowymi, wodoszczelnymi zapewniającymi wymagane wydłużenia. Za obiektem rury należy wprowadzić w grunt w sposób łagodny z zachowaniem promienia gięcia min. 300mm.

#### 6.11. Kontrola osiadań obiektu.

W związku z możliwością kontroli osiadań obiektu (zgodnie z DU Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r), w konstrukcji i wszystkich podporach należy zastabilizować repery niwelacyjne (stalowe pręty cynkowane ogniowo osadzone na żywicy epoksydową w otworach wierconych w betonie) i kontrolować ich rzędne wysokościowe w trakcie budowy i po zakończeniu.

Repery (z możliwością pomiaru XYZ) należy zainstalować w środku rozpiętości każdego przęsła oraz nad podporami. Dodatkowo w podporach (na zewnętrznych bocznych płaszczyznach) na dole (1m od poziomu gruntu) i górze (0,5m od poziomu ławy podłożyskowej) oraz na skrzydełkach (w górnej części).

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

#### 6.12. Mury oporowe.

Na dojeździe do estakad od strony północnej przewidziano ograniczenie korpusu drogowego murami oporowymi. Zaprojektowano mury oporowe wykonane z gruntu zbrojonego w osłonie prefabrykatów betonowych drobnowymiarowych. Zwieńczenie każdego muru stanowi oczepek żelbetowy, z deską gzymsową polimerobetonową na krawędzi, do którego zamocowano barieroporęcz lub balustradę.

## 7.0. Materiały konstrukcyjne.

### Beton:

#### konstrukcyjny

konstrukcja nośna estakad	C35/45 XC4 XD1 XF4
kapy chodnikowe	C30/37 XC4 XD1 XF4
podpory	C30/37 XC4 XD1 XF2
ciosy podłożyskowe	C35/45 XC4 XD1 XF2
ławy fundamentowe	C30/37 XC2 XA1
pale	C25/30 XC2

#### podkładowy

C12/15 X0

### Stal:

zbrojeniowa	klasy A-IIIIN-C
konstrukcyjna	S235 J0 (balustrady)

## 8.0. Kolorystyka obiektów.

Powierzchnie betonowe estakad należy wykonać w następującej kolorystyce:

konstrukcja nośna estakad (od spodu)	RAL 7047,
podpory	RAL 7047,
belki gzymsowe	RAL 7040,
balustrady	RAL 7040
mury oporowe	naturalny kolor betonu

Nawierzchnie na kapach chodnikowych obiektów należy wykonać w kolorze czerwonym dla ścieżki rowerowej oraz w kolorze szarym dla pozostałych fragmentów kap.

## 9.0. Uwagi końcowe

1. Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wykonać próbne przekopy celem identyfikacji przebiegu ewentualnych nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.
2. Wszystkie przewody instalacyjne w obrębie robót należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót. Prace w obrębie przewodów instalacyjnych należy prowadzić pod nadzorem użytkowników.
3. Wszystkie roboty, a szczególnie montażowe i rusztowaniowe oraz z zastosowaniem materiałów niebezpiecznych, należy prowadzić z zachowaniem przepisów BHP.
4. Wszystkie zastosowane materiały powinny posiadać stosowne dopuszczenie w budownictwie.
5. Wykonawca zobowiązany jest zapewnić nadzór archeologiczny w czasie wykonywania robót ziemnych.
6. 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.

Przed przystąpieniem do wykonywania ścianek i wykonania wykopów należy dokonać przekopów próbnych, przebudować sieć teletechniczną zgodnie z odrębnym opracowaniem oraz zabezpieczyć wszelkie inne sieci w rejonie robót.

Opracował:

mgr inż. Mirosław Wałęga

Gdańsk, grudzień 2015r.