

NAZWA INWESTYCJI	<b>„Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy”</b>		
NUMER UMOWY	206/IP/2015		
NUMER PROJEKTU	8157		
INWESTOR	<b>Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy</b> ul. Toruńska 174A 85-844 Bydgoszcz		
WYKONAWCA	Konsorcjum:		
	<b>WYG International Sp. z o.o.</b> ul. Bitwy Warszawskiej 1920r. nr 7 02-366 Warszawa		
	<b>EPG Polska Sp. z o.o.</b> ul. Prądnicka 4 30-002 Kraków		
ETAP	<b>Etap III</b>		
TOM	<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>		
CZĘŚĆ	<b>3. MOSTOWA</b>		
ADRES OBIEKTU	Woj. kujawsko – pomorskie, powiat Bydgoszcz, gmina Bydgoszcz;		

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. Piotr Żółtowski	mostowa	MAZ/0128/POOM/09	
SPRAWDZAJĄCY mgr inż. Anna Pawlak	mostowa	MAZ/0305/PWBM/15	

DATA	Luty 2020 r.		EGZEMPLARZ	
------	--------------	--	------------	--

## **Spis treści**

<b>A. CZĘŚĆ OPISOWA .....</b>	<b>3</b>
<b>1. Uprawnienia projektantów oraz zaświadczenia o przynależności do Polskiej Izby inżynierów budownictwa .....</b>	<b>5</b>
1.1 Projektant – mgr inż. Piotr Żółtowski .....	5
1.2 Sprawdzający – mgr inż. Anna Pawlak .....	9
<b>2. Opis techniczny .....</b>	<b>13</b>
2.1 Przedmiot opracowania.....	13
2.2 Podstawa opracowania .....	13
2.3 Materiały źródłowe .....	13
2.4 Przeznaczenie i charakterystyczne parametry techniczne obiektów .....	13
2.5 Stan istniejący .....	17
2.6 Forma architektoniczna i funkcja obiektów budowlanych.....	17
2.7 Rozwiązania projektowane .....	17
2.7.1 Założenia projektowe .....	17
2.7.2 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektów .....	18
2.7.3 Projektowane roboty .....	20
2.7.4 Fundamenty .....	20
2.7.5 Przyczółki .....	21
2.7.6 Filary .....	21
2.7.7 Ustrój nośny .....	21
2.7.8 Łożyska.....	21
2.7.9 Dylatacje.....	22
2.7.10 Odwodnienie mostów.....	22
2.7.11 Elementy wyposażenia .....	22
2.7.12 Kolorystyka obiektów .....	22
2.7.13 Zagospodarowanie terenu pod obiektem .....	23
2.7.14 Urządzenia obce .....	23
2.7.15 Mur oporowy pomiędzy ul. Kazimierza Wielkiego i ul. Oliwską .....	23
2.7.16 Mur oporowy wzdłuż ul. Toruńskiej .....	23
2.7.17 Organizacja ruchu na czas budowy .....	23
2.8 Dane techniczne obiektów charakteryzujące wpływ inwestycji na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie.....	23
2.8.1 Jakość, ilość i sposób odprowadzania wody opadowej z mostów .....	23
2.8.2 Emisja zanieczyszczeń gazowych .....	23
2.8.3 Rodzaj i ilość odprowadzanych odpadów .....	23
2.8.4 Emisja hałasu, wibracji i promieniowania .....	24
2.8.5 Wpływ obiektów na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne.....	24
2.8.6 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe .....	24
2.8.7 Projektowane rozbiórki.....	24
<b>3. Uwagi końcowe .....</b>	<b>25</b>
<b>B. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH .....</b>	<b>26</b>
Założenia .....	27
Zestawienie wyników obliczeń .....	29
<b>C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....</b>	<b>30</b>

## **A. CZĘŚĆ OPISOWA**

## **OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO**

Warszawa, luty 2020 r.

### **OŚWIADCZENIE**

projektanta i sprawdzającego sporządzających projekt wykonawczy dla zamierzenia budowlanego pt.:

*„Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy”*

Na podstawie Art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego, oświadczam, że zaprojektowany / sprawdzony przeze mnie niniejszy projekt, sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny dla celów, którym ma służyć, co potwierdzam złożonym poniżej podpisem.

### **PROJEKT WYKONAWCZY**

#### **PROJEKTANT**

mgr inż. Piotr Żółtowski

upr. MAZ/ 0128/POOM/09

do projektowania w specjalności  
mostowej bez ograniczeń

#### **SPRAWDZAJĄCY**

mgr inż. Anna Pawlak

upr. MAZ/0305/PWBM/15

do projektowania i kierowania robotami  
budowlanymi w specjalności mostowej bez  
ograniczeń

# 1. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW ORAZ ZAŚWIADCZENIA O PRZYNALEŻNOŚCI DO POLSKIEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

## 1.1 Projektant – mgr inż. Piotr Żółtowski

UPR. NR MAZ/0128/POOM/09



sygn. akt. MAZ/7131/ 285 /09 /M

Warszawa, dnia 25 czerwca 2009 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 b) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15, § 19 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), **Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:**

**Pan Piotr Krzysztof Żółtowski**

magister inżynier

urodzony dnia 14 stycznia 1981 roku w Gdańsku, syn Krzysztofa

uzyskał

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**

nr MAZ/0128/POOM/09

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności mostowej**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadniania decyzji.

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień został opisany na odwrocie niniejszej decyzji.

### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.

2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Skład Orzekający

1/ mgr inż. Krzysztof Latoszek

2/ mgr inż. Irena Churska

3/ mgr inż. Krzysztof Booss



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania bez ograniczeń**

**w specjalności mostowej**

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 oraz art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie wyżej wymienionej specjalności.

**III. Na mocy § 19 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do:**

projektowania obiektu budowlanego takiego, jak:

- 1) drogowy obiekt inżynierski, w rozumieniu przepisów o drogach publicznych;
- 2) kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, konstrukcja oporowa oraz nadziemne i podziemne przejście dla pieszych, w rozumieniu przepisów o warunkach technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe.

**IV. Na mocy § 19 ust. 2 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają również do: obliczania światła mostów i przepustów.**



Otrzymują:

1. Pan Piotr Krzysztof Żółtowski  
ul. Alfreda Nobla 16  
80-172 Gdańsk
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**GŁÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

DSW/INN/600/1301/09  
EKL

Warszawa, 2009-08- 14

**DECYZJA**

Na podstawie art. 88 a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.),

**PIOTR KRZYSZTOF ŻÓLTOWSKI**  
magister inżynier

uprawniony na mocy decyzji  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej  
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
z dnia 25.06.2009 r., sygn. akt MAZ/7131/285/09/M  
uprawnienia budowlane nr MAZ/0128/POOM/09  
do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie  
w specjalności mostowej  
obejmującej projektowanie  
bez ograniczeń  
w zakresie określonym w powyższej decyzji

został wpisany  
**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
pod pozycją 3639/09/U/C

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądania strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Niniejsza decyzja jest ostateczna. W związku z powyższym, w oparciu o art. 12 ust. 7 ustawy Prawo budowlane stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić, na podstawie art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 9.12.1996 r., sygn. akt OPS 4/96, z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

**Otrzymują:**

1. Pan Piotr Żółtowski  
ul. Alfreda Nobla 16  
80-172 Gdańsk
2. Mazowiecka Okręgowa  
Izba Inżynierów Budownictwa
3. aa



z upoważnienia  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
ZASTĘPCA DYREKTORA DEPARTAMENTU SKARG I WNIOSEK  
*Tomasz Ostecki*





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

**MAZ-JFC-HE1-YBM \***

Pan PIOTR KRZYSZTOF ŻÓŁTOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/0632/09  
adres zamieszkania ul. ALFREDA NOBLA 16, 80-172 GDAŃSK  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-08-01 do 2020-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



## 1.2 Sprawdzający – mgr inż. Anna Pawlak

**UPR. NR MAZ/0305/PWBM/15**



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131-7132/ 134 /15/M

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 13 ust. 1 i 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Anna Katarzyna Pawlak**  
**ur. dnia 13 lipca 1985 roku w Warszawie**  
**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny MAZ/0305/PWBM/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności inżynierskiej mostowej**  
**bez ograniczeń**

### UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie:

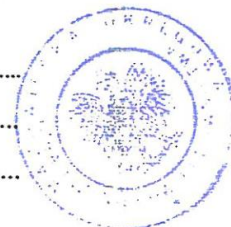
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Annie Katarzynie Pawlak**  
**ur. dnia 13 lipca 1985 roku w Warszawie**

**numer ewidencyjny MAZ/0305/PWBM/15**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności inżynierskiej mostowej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

I. w specjalności inżynierskiej mostowej do:

- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak:
- drogowy obiekt inżynierski w rozumieniu przepisów o drogach publicznych,
  - kolejowy obiekt inżynierski: most, wiadukt, przepust, ściany oporowe, tunele liniowe, nadziemne i podziemne przejścia dla pieszych, w rozumieniu przepisów w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie;

II. w specjalności inżynierskiej mostowej, do obliczania światła mostów i przepustów;

III. w specjalności inżynierskiej mostowej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

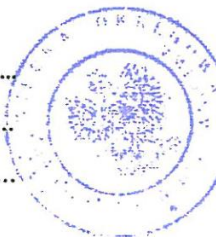
**Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

**dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.**

**mgr inż. Krzysztof Latoszek**

**mgr inż. Krzysztof Karol Booss**

.....  
.....  
.....



Otrzymują:

1. Pani Anna Katarzyna Pawlak  
ul. Romana Kobendzy 37  
05-082 Latchorzew
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



**GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2015-09-21

DSW/ORZ/600/6223/15  
EDW

**DECYZJA**

Na podstawie art. 12 ust. 7 i art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2013 r. poz. 267, z późn. zm.),

**ANNA KATARZYNA PAWLAK**

**magister inżynier**

uprawniona na mocy decyzji

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
z dnia 1.07.2015 r., sygnatura akt: MAZ/7131-7132/134/15/M  
uprawnienia budowlane numer ewidencyjny: MAZ/0305/PWBM/15  
do wykonywania samodzielnej funkcji technicznej w budownictwie  
w specjalności inżynierskiej mostowej  
obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi  
bez ograniczeń  
w zakresie określonym w powyższej decyzji

**została wpisana**

**DO CENTRALNEGO REJESTRU OSÓB POSIADAJĄCYCH UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
pod pozycją 5493/15/U/C**

Decyzja niniejsza jako uwzględniająca w całości żądanie strony, zgodnie z art. 107 § 4 Kpa, nie wymaga uzasadnienia.

Strona może wystąpić na podstawie art. 127 § 3 Kpa z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji.

Ostateczna decyzja o wpisie do centralnego rejestru, o którym mowa w art. 88a ust. 1 pkt 3 lit. a Prawa budowlanego, stanowi podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie. Ponadto z uwagi, iż niniejsza decyzja uwzględnia w całości żądanie strony, na podstawie art. 130 § 4 Kpa, podlega wykonaniu przed upływem terminu do wystąpienia strony z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.



z upoważnienia  
GLÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
GLÓWNY SPECJALISTA W DEPARTAMencie SKARG I WNIOSKÓW

*Aleksandra Marchlewska-Dudek*

Otrzymują:

1. Pani Anna Pawlak  
Latchorzew, ul. R. Kobendzy 37  
05-082 Stare Babice
2. Okręgowa Izba IB
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-V6R-PAA-FCH \*

Pani ANNA KATARZYNA PAWLAK o numerze ewidencyjnym MAZ/BM/0443/15  
adres zamieszkania ul. ROMANA KOBENDZY 37, 05-082 LATCHORZEW  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-12-01 do 2020-05-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-11-27 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Podpis jest prawdziwy

## **2. OPIS TECHNICZNY**

### **2.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt wykonawczy obiektów mostowych (drogowego i tramwajowego) w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy w ramach inwestycji pn. „Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy”

### **2.2 Podstawa opracowania**

Podstawą formalną jest umowa zawarta pomiędzy Miastem Bydgoszcz – Zarządem Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy (85-844 Bydgoszcz, ul. Toruńska 174A) a konsorcjum firm: WYG International Sp. z o. o. (02-366 Warszawa, ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. 7) i EPG Polska Sp. z o. o. (30-002 Kraków, ul. Prądnicka 4).

### **2.3 Materiały źródłowe**

- [1] Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dla inwestycji pn. „Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy”
- [2] Dokumentacja Geologiczno Inżynierska dla budowy trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońska z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy, woj. kujawsko-pomorskie z grudnia 2016r.
- [3] Koncepcja programowo-przestrzenna dla inwestycji pn. „Budowa trasy tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy”
- [4] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 43/99, poz. 430).
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami (Dz. U. Nr 63/00, poz. 735).
- [6] PN-85/S-10030. Obiekty mostowe. Obciążenia;
- [7] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [8] PN-82/S-10052. Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
- [9] PN-83/B-02482. Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych.
- [10] PN-83/B-03010. Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [11] Katalog Detali Mostowych. GDDKiA, Wydział Mostów, Warszawa 2002r.
- [12] Mapa do celów projektowych KERG: MPG.D.422.848.2016

### **2.4 Przeznaczenie i charakterystyczne parametry techniczne obiektów**

Przedmiotem opracowania jest budowa mostów drogowego i tramwajowego przez rzekę Brdę w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy oraz muru oporowego pomiędzy ul. Kazimierza Wielkiego i ul. Oliwską i muru oporowego wzdłuż ul. Toruńskiej. Administratorem projektowanych obiektów jest Zarząd Dróg Miejskich i Komunikacji Publicznej w Bydgoszczy (85-844 Bydgoszcz, ul. Toruńska 174A).

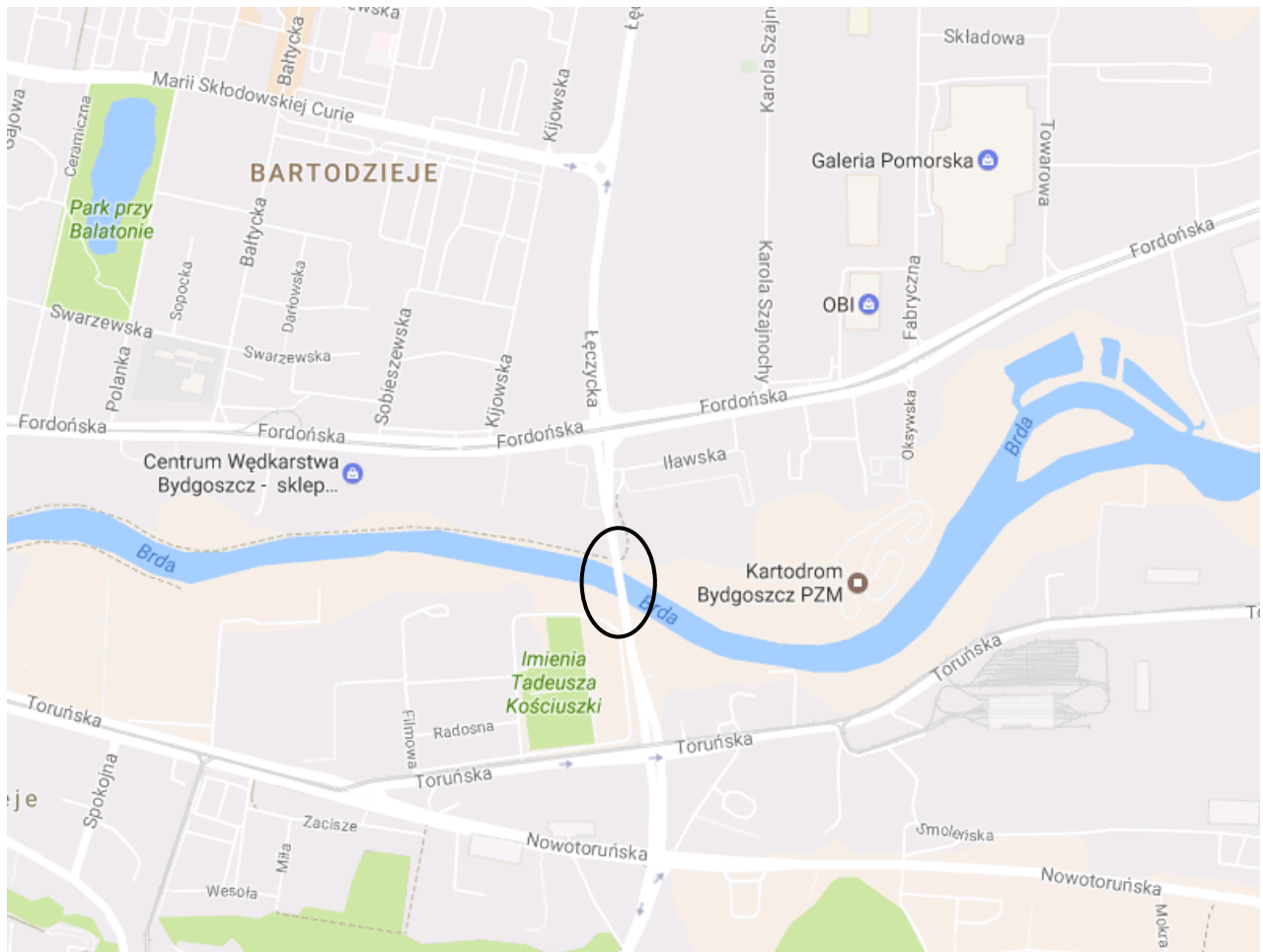
W skład projektowanej inwestycji wchodzi:

- zabezpieczenie konstrukcji sąsiedniego mostu drogowego wymagane ze względu na prowadzenie robót związanych z budową nowych obiektów w jego bezpośrednim sąsiedztwie.
- wykonanie pali fundamentowych, przyczółków oraz konstrukcji nośnej mostów i muru oporowego wzdłuż wschodniej krawędzi obiektu drogowego, na jego północnym końcu,
- wykonanie muru oporowego pomiędzy ul. Kazimierza Wielkiego i ul. Oliwską,
- wykonanie muru oporowego wzdłuż ul. Toruńskiej,
- wykonanie nasypów, odwodnienia obiektów, urządzeń bezpieczeństwa ruchu oraz elementów niezbędnych do jego prowadzenia



- uporządkowanie terenu

Projektowane obiekty położone są na działkach zlokalizowanych w województwie kujawsko pomorskim w Bydgoszczy, nad rzeką Brdą w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego. Lokalizację obiektów pokazano na rys. nr 1.



Rys. 1 Lokalizacja obiektów

Konieczność budowy nowych obiektów wynika ze znacznego przeciążenia ulicy Kazimierza Wielkiego ruchem samochodowym.

Parametry techniczne mostu drogowego:

Schemat statyczny:	most belkowy, belka ciągła 5-cio przęsłowy
Rodzaj konstrukcji:	zespólna, żelbetowa-stalowa
Rozpiętość teoretyczna:	$38,0+27,0+78,0+63,0+38,0=244,0$ m
Długość całkowita:	252,84 m
Światło poziome:	$36,5+26,2+77,2+62,2+36,6=238,7$ m
Szerokości całkowita pomostu:	14,32 m
Szerokości użytkowe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ jezdnia 7,0 m, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>- pasy ruchu 2x3,25 m</li> <li>- jednostronna opaska 0,5 m</li> </ul> </li> <li>▪ chodnik ze ścieżką rowerową 4,3 m</li> </ul>
Usytuowanie obiektu w planie:	prosta
Kąt skrzyżowania z przeszkodą:	50°
Klasa obciążenia:	kl. A według PN-85/S-10030 STANAG 2021 klasy 150
Klasa MLC:	• dla ruchu jednokierunkowego, pojazd kołowy: 150

Podpory:	<ul style="list-style-type: none"> <li>dla ruchu jednokierunkowego, pojazd gąsiennicowy: 150</li> <li>dla ruchu dwukierunkowego, pojazd kołowy: 30</li> <li>dla ruchu dwukierunkowego, pojazd gąsiennicowy: 30 <ul style="list-style-type: none"> <li>pośrednie: słupowe, żelbetowe</li> <li>przyczółki: masywne, żelbetowe</li> </ul> </li> </ul>
Posadowienie:	pośrednie, na palach
Spadki podłużne:	według niwelety, obiekt w obrębie krzywej maksymalny spadek $i=1\%$ w miejscach o spadku mniejszym niż $0,5\%$ należy wykonać przykrawężnikowe ścieki podłużne z elementów granitowych lub polimerobetonowych o spadku min. $1\%$
Spadki poprzeczne:	<ul style="list-style-type: none"> <li>na jezdni - <math>2\%</math></li> <li>na chodnikach – <math>2,5\%</math></li> </ul>

#### Parametry techniczne mostu tramwajowego:

Schemat statyczny:	most belkowy, belka ciągła 5-cio przęsłowy
Rodzaj konstrukcji:	zespólna, żelbetowa-stalowa
Rozpiętość teoretyczna:	$38,0+40,0+72,0+56,0+38,0=244,0\text{m}$
Długość całkowita:	255,02 m
Światło poziome:	$36,6+39,2+71,2+55,2+36,6=238,8\text{ m}$
Szerokości całkowita pomostu:	8,60 m
Szerokości użytkowe:	<ul style="list-style-type: none"> <li>torowisko 7,0 m</li> <li>chodnik roboczy <math>2 \times 0,8\text{ m}</math></li> </ul>
Usytuowanie obiektu w planie:	prosta
Kąt skrzyżowania z przeszkodą:	$50^\circ$
Klasa obciążenia:	obc. taborem tramwajowym wg PN-85/S-10030 obc. pojazdem specjalnym klasy „A”
Klasa MLC:	<ul style="list-style-type: none"> <li>dla ruchu jednokierunkowego, pojazd kołowy: 40</li> <li>dla ruchu jednokierunkowego, pojazd gąsiennicowy: 60</li> <li>dla ruchu dwukierunkowego, pojazd kołowy: 12</li> <li>dla ruchu dwukierunkowego, pojazd gąsiennicowy: 30</li> </ul>
Posadowienie:	pośrednie, na palach
Spadki podłużne:	według niwelety, obiekt w obrębie krzywej maksymalny spadek $i=1\%$ w miejscach o spadku mniejszym niż $0,5\%$ należy zagęścić rozstaw wpustów do 3m
Spadki poprzeczne:	<ul style="list-style-type: none"> <li>na torowisko - <math>2\%</math></li> <li>na chodnikach – <math>4\%</math></li> </ul>

#### Parametry techniczne muru oporowego pomiędzy ul. Kazimierza Wielkiego i ul. Oliwską:

Rodzaj konstrukcji:	prefabrykat typu „L”
Długość całkowita:	51,810 m
Wysokość:	zmienna 1.9-2.1 m

#### Parametry techniczne muru oporowego wzdłuż ul. Toruńskiej:

Rodzaj konstrukcji:	prefabrykat typu „L”
Długość całkowita:	147,860 m
Wysokość:	zmienna 1.4-1.6 m

#### Do wykonania obiektów przewiduje się zastosowanie następujących materiałów i technologii:

Ustrój nośny:	beton C30/37
Podpory:	beton C30/37
Kapy chodnikowe:	beton C30/37 z domieszką z włókien aramidowych; w kapach wykonać



Pale:	dylatacje pozorne (nacięcia) co około 4m i wypełnić materiałem trwale elastycznym beton C25/30
Stal zbrojeniowa:	A-IIIN
Stal konstrukcyjna:	S355J2
Nawierzchnia jezdni:	<ul style="list-style-type: none"> <li>warstwa ścieralna grubości 4,0cm SMA 8 PMB 45/80-65</li> <li>warstwa wiążąca grubości 5,0cm asfalt lany MA 16W PMB 25/55-60</li> </ul>
Nawierzchnia chodników:	epoksydowo-poliuretanowa 0,6 cm
Nawierzchnia torowiska:	płyty torowe gr. 35 cm
Urządzenia dylatacyjne:	urządzenie modułowe
Balustrada:	stalowa z płaskowników, typowa z dodatkowym pochwytem na wysokości 1,4m odgiętym w kierunku ciągu pieszo-rowerowego
Bariery i barieroporęcze:	<ul style="list-style-type: none"> <li>między jezdnią i ciągiem pieszo-rowerowym: bariera H2/W2/B i dodatkowo balustrada z pochwytem na wysokości 1,4m odgiętym w kierunku ciągu pieszo-rowerowego,</li> <li>barieroporęcze skrajne: H2/W3/B</li> </ul>
Krawężniki:	granitowe 20x18 cm, kotwione w kapach
Ochrona powierzchni betonu stykającego się z gruntem:	powłokowa izolacja bitumiczna układana „na zimno”
Ochrona odsłoniętych powierzchni betonowych:	dyspersje polimerowymi o łącznej grubości 0,3 do 1 mm
Wpusty mostowe:	żeliwne, z pionowym odprowadzeniem rury spustowej i osadnikiem
Kanalizacja deszczowa :	rury typu PE-HD
Umocnienie stożków nasypu:	trylinka wklęsła z betonowym opornikiem u podstawy
Deski gzymsowe	Prefabrykowane polimerobetonowe 40x800x1000 mm

Przyjęte klasy ekspozycji betonów:

Element	Klasa ekspozycji	Klasa betonu
Pale formowane w gruncie	XC2, XA1	C25/30
Ławy fundamentowe / oczepy	XC2, XA1	C30/37
Podpory	XC4, XF2, XD1	C30/37
Ustrój nośny - monolityczny	XC3, XF2, XD1	C30/37
Kapy chodnikowe	XC4, XF4, XD3	C30/37

## **2.5 Stan istniejący**

W miejscu przewidzianych mostów nie istnieją inne obiekty. Most drogowy jest konstrukcją bliźniaczą do istniejącego obiektu w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego. Most tramwajowy zostanie wykonany pomiędzy istniejącym i projektowanym obiektem drogowym. Obiekty przekraczają rzekę Brdę w km ok. 7,8.

Długość istniejącego obiektu drogowego jest równa ok. 255,82 m. Schematem statycznym mostu jest belka pięcioprzęsłowa o rozpiętościach 38+48+72+ 48+38m. W przekroju poprzecznym obiekt składa się z trzech stalowych dźwigarów skrzynkowych o stałej wysokości konstrukcyjnej i rozstawie równym 3 m. Ustrój nośny stężony jest stalowymi poprzecznicami. Płyta pomostu wykonana jest jako ortotropowa.

Ustrój nośny oparty jest na podporach w postaci żelbetowych słupów z oczepem (podpory pośrednie) i żelbetowych masywnych przyczółków. Obiekt posadowiony jest pośrednio na palach fundamentowych.

Szerokość mostu jest równa 12,7m. Ruch samochodowy na obiekcie odbywa się jezdnią, ograniczoną krawężnikami, o nawierzchni bitumicznej i dwóch pasach ruchu o szerokości 3,5 m każdy. Po zachodniej stronie mostu znajduje się chodnik o szerokości 3,38 m ograniczony balustradą i barierą, przy krawędzi jezdni. Na wschodniej krawędzi obiektu umieszczono barieroporecz.

## **2.6 Forma architektoniczna i funkcja obiektów budowlanych**

Obiekty zlokalizowane są w województwie kujawsko-pomorskim, w mieście Bydgoszcz, w ciągu ulicy Kazimierza Wielkiego nad rzeką Brdą. Funkcją projektowanych mostów jest przeprowadzenie ciągów komunikacji drogowej, tramwajowej oraz pieszo-rowerowej przez rzekę. Dopuszcza się przejazd pojazdów specjalnych (służb ratowniczych, porządkowych, itp.) przez most tramwajowy.

Zaprojektowane obiekty mają konstrukcję belkową. Wysokości ustrojów nośnych są zbliżone i wynoszą ok 2,15m. Długość całkowita obiektów wynosi ok 255m. Konstrukcję oparto na żelbetowych przyczółkach wtopionych w nasyp i podporach pośrednich w postaci trzech słupów z oczepem (most drogowy) i dwóch słupów z oczepem (most tramwajowy).

Elewację obiektów w widoku z boku tworzą krawędzie dolne konstrukcji stalowej mostu drogowego oraz linia desek gzymsowych. Ponadto na całej długości obiektu drogowego przebiega balustrada stalowa zamocowana do skrzydełek przyczółka i kap chodnikowych. W widoku z boku widoczne są latarnie i słupy trakcyjne wystające ponad linie balustrady. Podpory mostów (poza dwoma środkowymi) znajdują się w linii wyznaczonej przez podpory istniejącego obiektu. Filary nurtowe ustawione są w linii równoległej do brzegu rzeki.

## **2.7 Rozwiązania projektowane**

### **2.7.1 Założenia projektowe**

Założenia projektowe przyjęto na podstawie opisu wymagań Zamawiającego oraz na podstawie zatwierdzonej przez Niego koncepcji [3]. Projekt wykonawczy sporządzono w oparciu o obecnie obowiązujące normy i rozporządzenia dla projektowania konstrukcji mostowych.

Zakres projektowanych robót obejmuje:

- wykonanie zabezpieczenia wykopów pod fundamenty w postaci ścianek szczelnych
- wykonanie pali fundamentowych, fundamentów, przyczółków, płyt przejściowych,
- wykonanie ustroju nośnego,
- wykonanie nasypów,
- wykonanie stożków skarpowych
- wykonanie odwodnienia obiektów, nawierzchni chodników, jezdni i torowiska
- wykonanie latarni i elementów sieci trakcyjnej
- wykonanie urządzeń bezpieczeństwa ruchu
- uporządkowanie terenu
- wykonanie próbnego obciążenia mostów

## **2.7.2 Warunki geotechniczne i sposób posadowienia obiektów**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 2012, poz. 463), budowę mostów należy zaliczyć do drugiej kategorii geotechnicznej. W podłożu występują skomplikowane warunki gruntowo – wodne.

Warunki gruntowe określono na podstawie dokumentacji geotechnicznej [2] zawierającej opis i interpretację badań podłoża gruntowego, określenie warunków gruntowo-wodnych oraz charakterystykę geologiczno-inżynierską terenu sąsiadującego z obiektem.

Na podstawie badań polowych wydzieliła się dziewięć warstw geotechnicznych. Współczynnik korekcyjny dla parametrów  $m=0.9$ .

### Warstwa geotechniczna Ia

Nasypy zbudowane z piasków humusowych, piasków drobnych z domieszką gruzu i cegieł, wilgotnych, szarych, brązowych i żółtych.

Ich stan jest różny w zależności od składu i miejsca występowania.

Grunty tej występują przeważnie w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D=0,30$ .

Geneza antropogeniczna.

### Warstwa geotechniczna Ib

Nasypy zbudowane z piasków humusowych, piasków średnich przewarstwionych piaskiem drobnym i piaskiem humusowym, z domieszką gruzu i cegieł, wilgotnych i mokrych, szarych i brązowych. Ich stan jest różny w zależności od składu i miejsca występowania.

Grunty tej warstwy występują przeważnie w stanie średniozagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D=0,35 \div 0,40$ .

Geneza antropogeniczna.

### Warstwa geotechniczna IIa

Wykształcona jest przez grunty organiczne w postaci torfów, mokrych i wilgotnych, czarnych.

Są to grunty słabonośne, przeznaczone do wzmocnienia lub wymiany.

Geneza rzeczna – bagienna.

### Warstwa geotechniczna IIb

Wykształcona jest w postaci namułów zbudowanych z pyłów piaszczystych z częściami organicznymi, miejscami przewarstwionych piaskiem pylastym i torfem, mokrych, szarych.

Grunty te występują w stanie miękkoplastycznym.

Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L= 0,50 \div 0,80$ .

Geneza rzeczna – bagienna.

### Warstwa geotechniczna IIIa

Wykształcona jest w postaci piasków humusowych, piasków drobnych miejscami z domieszką piasków średnich, wilgotnych i nawodnionych, żółtych i szarych.

Grunty te występują w stanie luźnym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D= 0,30$ .

Geneza rzeczna lub wodnolodwcowa.

### Warstwa geotechniczna IIIb

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, piasków humusowych i piasków pylastych, wilgotnych i nawodnionych, żółtych, szarych i brązowych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.

Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D= 0,40 \div 0,50$ .

Geneza rzeczna lub wodnolodwcowa.

### Warstwa geotechniczna IIIc

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, piasków średnich i piasków pylastych miejscami na granicy pyłów i glin pylastych zwięzłych, wilgotnych, żółtych i szarych.

Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,60$ .  
Geneza rzeczna lub wodnolodowcowa.

#### Warstwa geotechniczna IVa

Wykształcona jest w postaci piasków średnich, piasków grubych i żwirów, miejscami piasków drobnych, wilgotnych, mokrych i nawodnionych, żółtych i brązowych.  
Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .  
Geneza rzeczna lub wodnolodowcowa

#### Warstwa geotechniczna IVb

Wykształcona jest w postaci piasków średnich, piasków grubych i żwirów, miejscami piasków drobnych, wilgotnych, mokrych i nawodnionych, żółtych i brązowych.  
Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,40$ .  
Geneza rzeczna lub wodnolodowcowa

#### Warstwa geotechniczna Va

Wykształcona jest w postaci pospółek gliniastych i piasków gliniastych, wilgotnych i mokrych, szarych i brązowych.  
Grunty te występują w stanie plastycznym.  
Parametr wiodący – stopień plastyczności  $I_L = 0,30$ .  
Symbol konsolidacji C  
Geneza rzeczna lub wodnolodowcowa.

#### Warstwa geotechniczna Vb

Wykształcona jest w postaci pospółek z domieszką żwirów i kamieni, wilgotnych i nawodnionych, żółtych i brązowych.  
Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,40 \div 0,50$ .  
Geneza rzeczna lub wodnolodowcowa.

#### Warstwa geotechniczna VIa

Wykształcona jest w postaci glin pylistych i piasków gliniastych, wilgotnych, brązowych.  
Grunty te występują w stanie plastycznym.  
Skała osadowa.

#### Warstwa geotechniczna IXa

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych i piasków drobnych zaglinionych, wilgotnych i mokrych, żółtych, szarych i brązowych.  
Grunty te występują w stanie średniozagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,50 \div 0,60$ .  
Geneza morska.

#### Warstwa geotechniczna IXb

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, nawodnionych, brązowych.  
Grunty te występują w stanie zagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,70 \div 0,75$ .  
Geneza morska.

#### Warstwa geotechniczna IXc

Wykształcona jest w postaci piasków drobnych, nawodnionych, brązowych.  
Grunty te występują w stanie zagęszczonym.  
Parametr wiodący – stopień zagęszczenia  $I_D = 0,80 \div 0,90$ .  
Geneza morska.

Podczas wykonywania badań nawiercono torfy i namuły genezy bagiennej położone na piaskach i łąch genezy rzecznej. Utwory te położone są na węglach brunatnych i piaskach drobnych występujących do głębokości rozpoznania.

W trakcie wykonywania badań nawiercono dwa poziomy zwierciadła wód podziemnych:

- pierwszy poziom wód przypowierzchniowy – holoceni, o swobodnym i napiętym zwierciadle wód gruntowych, stabilizujący się na poziomie zwierciadła lustra wody rzeki Brdy,
- drugi poziom wód podziemnych – neogeni, o silnie napiętym zwierciadle wód gruntowych. Występuje on w piaskach neogennych pod łąkami płoceńskimi na głębokości od 3,2 do 8,6 m ppt oraz w piaskach pod węglami brunatnymi na głębokości od 10,5 do 15,3 m ppt, stabilizujący się na poziomie pierwszego poziomu zwierciadła wód podziemnych, a niekiedy powyżej tego poziomu. W Bydgoszcz znane są przypadki samo wypływu wód nad powierzchnię terenu podczas prowadzenia prac wiertniczych z powodu wysokiego ciśnienia wód podziemnych.

W otworach zaobserwowano także sączenia wody z przewarstwień piaszczystych w obrębie utworów spoistych oraz występowanie wód zawieszonych w utworach piaszczystych na utworach spoistych (stropie łąk płoceńskich).

### **2.7.3 Projektowane roboty**

- oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy;
- zabezpieczenie przewodu sieci gazowej na czas wykonywanych robót, zlokalizowanego po południowej stronie obiektów w rejonie podpory nr 5,
- zabezpieczenie przewodu sieci ciepłowniczej oraz kabli sieci teletechnicznej i energetycznej na czas wykonywanych robót, zlokalizowanego po południowej stronie obiektu drogowego w rejonie podpory nr 6,
- wykonanie obudowy wykopów w postaci ścianek szczelnych
- wykonanie wykopu pod nowe podpory;
- wykonanie pali,
- wykonanie nowych przyczółków i filarów żelbetowych,
- montaż konstrukcji stalowej ustroju nośnego,
- wykonanie żelbetowej płyty pomostu,
- montaż łożysk i urządzeń dylatacyjnych,
- wykonanie elementów wyposażenia mostu takich jak: izolacja, krawężniki, wpusty mostowe, kapy chodnikowe, balustrady, bariery, nawierzchnie asfaltowe jezdni, nawierzchnia cienkowarstwowa na kapach chodnikowych, montaż płyt torowych, słupów latarni i słupów sieci trakcyjnej,
- wykonanie kolektorów i przyłączy do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej,
- wykonanie umocnienia stożków skarp nasypu i schodów skarpowych dla obsługi,
- próbne obciążenie mostów,
- uprzątnięcie terenu i likwidacja placu budowy.

### **2.7.4 Fundamenty**

Posadowienie obiektów zaprojektowano jako posadowienie pośrednie, na palach o średnicy 1,0 m. Projektuje się pale posadowione na poziomie IX warstwy geotechnicznej i zagłębione w niej na ok. 5,6 – 7,9 m (w zależności od podpory). Przyjęto długość pali równą 20m. Pale przewidziano jako wiercone w rurach obsadowych wyciąganych.

Jako oczepy pali zaprojektowano ławy fundamenty płytowe o grubości 1,0 m, na których spoczywają korpusy przyczółków i filarów. Przewidziano spadek 5% górnej powierzchni fundamentów.

Posadowienie muru oporowego po północnej stronie obiektów przewidziano na palach o średnicy 0,5 m i długości 15m.

Wykop pod fundament należy zabezpieczyć ściankami szczelnymi traconymi o długości 8,0m, zabitymi po obwodzie ław.

### **2.7.5 Przyczółki**

Przyczółki zaprojektowano jako masywne, wykonane z betonu o zmiennej grubości korpusu (średnio 2,5 m). Przyczółki zlokalizowane są w odległości min. 50 m od brzegu rzeki. Założono wykonanie podwieszanych skrzydełek połączonych z korpusem, usytuowanych równolegle do osi jezdni. Grubość skrzydełek mostu drogowego jest równa 0,5 m. Przyczółki mostu tramwajowego i drogowego oddzielone są dylatacją o grubości 10mm.

Za przyczółkami zaprojektowano monolityczne żelbetowe płyty przejściowe o długości 4,0 m, grubości 0,3 m i spadku  $i=10\%$ . Wzdłuż krawędzi płyty przejściowej ułożono dren poprzeczny wyprowadzony na skarpie nasypu.

Założono po 6 ciosów podłożyskowych na każdym przyczółku dla mostu drogowego i po 4 dla mostu tramwajowego. Ciosy są zlokalizowane w osiach podpór i osiach środków konstrukcji stalowej. Wysokość ciosów podłożyskowych należy wyznaczyć przed montażem łożysk.

Po stronie północnej, wzdłuż wschodniej krawędzi obiektu mostowego przewidziano wykonanie żelbetowego muru oporowego o grubości 0,5 m. Mur oporowy oddzielony jest od korpusu przyczółka dylatacją. Długość muru wynosi 29,6 m.

Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacjami bitumicznymi. Zasyp za przyczółkami należy wykonać z gruntu niespoistego. Przewidziano wykonanie odwodnienia zasypki za przyczółkami.

### **2.7.6 Filary**

Filary zaprojektowano jako słupowe z oczepem. Filary obiektów znajdują się w odległości min. 1 m od brzegu rzeki. Każda podpora pośrednia mostu drogowego składa się z trzech słupów o przekroju prostokątnym 0,8 x 1,8 m, w rozstawie co 4,0 m i oczepu w postaci belki żelbetowej o przekroju prostokątnym 1,2 x 1,2 m. Filary pod mostem tramwajowym składają się z dwóch słupów i oczepu o takich samych wymiarach. Kształt i gabaryty filarów zostały dopasowane do podpór istniejącego mostu.

Założono po 6 ciosów podłożyskowych na każdym filarze dla mostu drogowego i po 4 dla mostu tramwajowego. Ciosy są zlokalizowane w osiach podpór i osiach środków konstrukcji stalowej. Wysokość ciosów podłożyskowych należy wyznaczyć przed montażem łożysk. Elementy betonowe stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacjami bitumicznymi.

### **2.7.7 Ustrój nośny**

Schemat statyczny ustroju nośnego to belka ciągła, pięcioprzęsłowa o rozpiętości 38,0+40,0+72,0+56,0+38,0=244,0m (most tramwajowy) i 38,0+27,0+78,0+63,0+38,0=244,0 m (most drogowy). Zaprojektowano konstrukcję zespoloną stalowo-żelbetową. W przekroju poprzecznym obiekt drogowy składa się z trzech stalowych dźwigarów o przekrojach skrzynkowych, w rozstawie 4,70 m i żelbetowej płyty pomostu o szerokości 14,24 m. Most tramwajowy w przekroju poprzecznym składa się z dwóch dźwigarów skrzynkowych w rozstawie 3,90 m i żelbetowej płyty o szerokości 8,52 m.

W przypadku mostu drogowego zaprojektowane dźwigary stalowe mają stałą wysokość wzdłuż osi obiektu i zmienną w przekroju poprzecznym od 1,85m do 1,96 m. Dźwigary mostu tramwajowego mają stałą wysokość równą 1,91 m. Przewidziano usztywnienie podłużne środków i pasów dolnych żebrami w postaci płaskowników. Ponadto zaprojektowano żebra poprzeczne o przekrojach teowych. Dźwigary zostaną stężone blachownicowymi poprzecznicami.

Konstrukcje stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez metalizację natryskową i trójwarstwowy system malarski o grubości suchej warstwy min. 240  $\mu\text{m}$ .

### **2.7.8 Łożyska**

Przyjęto 6 łożysk garnkowych, na każdej podporze na moście drogowym i po 4 na moście tramwajowym. Łożyska są zlokalizowane w osiach środków konstrukcji stalowej i w osiach podpór. Łożyska należy wykonać na podlewce niskoskurczliwej o grubości około 20 mm. Maksymalny współczynnik tarcia przy maksymalnym obciążeniu dla materiału ślizgowego nie może przekraczać 3%, oraz zapewniać pracę w temperaturach od -50°C do + 70°C.

## **2.7.9 Dylatacje**

W celu zabezpieczenia przerw dylatacyjnych przyjęto modułowe urządzenia dylatacyjne. Urządzenie dylatacyjne powinno przebiegać w sposób ciągły przez całą szerokość płyty pomostu i być zakotwione w konstrukcji przyczółka, i ustroju nośnego.

Na obiekcie tramwajowym przewidziano montaż przyrządów wyrównawczych w obrębie dylatacji.

### **2.7.10 Odwodnienie mostów**

Wody opadowe i roztopowe spływające po jezdni zostaną przechwycone przez żeliwne wpusty mostowe. Następnie woda będzie odprowadzana do dwóch kolektorów zbiorczych Ø200 o spadku od 1 do 2% wykonanych z materiału PE-HD zlokalizowanych pod płytą pomostu przechodzących przez przyczółki.

Ponadto zaprojektowano drenaż wzdłuż krawężnika i dylatacji w postaci grysu bazaltowego 8-16 otoczonego żywicą. Woda przechwycona przez drenaż zostaje odprowadzona przez sączki do kolektora zbiorczego.

Kolektory zostaną za obiektami przyłączone do istniejącej sieci kanalizacji deszczowej.

### **2.7.11 Elementy wyposażenia**

#### **▪ Most drogowy**

Bezpośrednio na płycie pomostu zaprojektowano izolację z papy termozgrzewalnej o grubości 5mm. Pod kapą chodnikową przewidziano warstwę ochronną izolacji z papy termozgrzewalnej o grubości 5mm. Na izolacji wykonane zostaną żelbetowe kapy chodnikowe i nawierzchnia jezdni. Kapy chodnikowe ograniczone będą krawężnikami kamiennymi 18 x 20 cm i prefabrykowanymi polimerobetonowymi deskami gzymsowymi o wymiarach 40x800x1000 mm. Na kapach chodnikowych wykonane zostaną stalowe balustrady o wysokości 1,4m (na krawędzi obiektu), bariery H2/W2/B z dodatkową balustradą o wysokości 1,4m (między jezdnią a chodnikiem) oraz barieropręcz typu H2/W3/B na skraju obiektu.

Nawierzchnię jezdni na moście zaprojektowano jako dwuwarstwową w postaci:

- warstwa ścieralna – SMA 8      4,0 cm,
- warstwa wiążąca – asfalt lany    5,0 cm,

Na kapach chodnikowych zaprojektowano nawierzchnię cienkowarstwową o grubości 6 mm z żywic poliuretanowo-epoksydowych.

Po stronie wschodniej, na zboczu nasypu na wysokości końca skrzydła przyczółka należy wykonać betonowe schody dla obsługi o szerokości użytkowej 0,8 m zaopatrzone w balustradę stalową wg [11][11].

#### **▪ Most tramwajowy**

Bezpośrednio na płycie pomostu zaprojektowano izolację i warstwę ochronną z papy termozgrzewalnej o łącznej grubości 1cm. Na izolacji wykonane zostaną żelbetowe kapy chodnikowe, od strony jezdni ograniczone krawężnikami kamiennymi 18 x 20 cm i od strony zewnętrznej prefabrykowanymi polimerobetonowymi deskami gzymsowymi o wymiarach 40x800x1000 mm. W kapach chodnikowych wykształcono wsporniki do zamocowania słupów podtrzymujących sieć trakcyjną. Na kapach chodnikowych wykonane zostaną barieropręcze typu H2/W3/B. Nawierzchnię kap chodnikowych zaprojektowano jako cienkowarstwową o grubości 6 mm z żywic poliuretanowo-epoksydowych.

W obrębie torowiska przewidziano montaż płyt torowych o grubości 35cm.

### **2.7.12 Kolorystyka obiektów**

Zgodnie z wytycznymi Zamawiającego, zaprojektowano następującą kolorystykę obiektów:

- stalowa konstrukcja nośna oraz balustrady: RAL1019
- gzymsy: RAL7022 lub RAL7044
- podpory i inne powierzchnie betonowe: RAL7032



### **2.7.13 Zagospodarowanie terenu pod obiektem**

Skarpy uformowane na dojazdach i stożki nasypu zostaną umocnione trylinką wklęsłą. W dolnej części należy wykonać opornik betonowy.

### **2.7.14 Urządzenia obce**

Na projektowanym obiekcie drogowym przewidziano wykonanie latarni. Kable zasilające oświetlenie będą biegły w kapie chodnikowej.

Na obiekcie tramwajowym przewidziano wykonanie słupów podtrzymujących sieć trakcyjną.

Ponadto na obiekcie przewidziano punkty pomiarowe, zgodnie z [5] oraz oznakowanie żeglugi.

### **2.7.15 Mur oporowy pomiędzy ul. Kazimierza Wielkiego i ul. Oliwską**

Zaprojektowano mur o długości 51,810 m. Konstrukcja muru zostanie wykonana z prefabrykatów typu „L” z żelbetowym oczepem. Wysokość muru jest zmienna w zakresie 1.9-2.1m. Na oczepie zostanie zamontowana balustrada o wysokości 1,4 m.

### **2.7.16 Mur oporowy wzdłuż ul. Toruńskiej**

Zaprojektowano mur o długości 147,860 m. Konstrukcja muru zostanie wykonana z prefabrykatów typu „L” z żelbetowym oczepem. Wysokość muru jest zmienna w zakresie 1.4-1.6m. Na oczepie zostanie zamontowana balustrada o wysokości 1,4 m.

### **2.7.17 Organizacja ruchu na czas budowy**

Nie przewiduje się zmiany ruchu na czas budowy mostów.

## **2.8 Dane techniczne obiektów charakteryzujące wpływ inwestycji na środowisko i jego wykorzystanie oraz na zdrowie ludzi i obiekty sąsiednie**

### **2.8.1 Jakość, ilość i sposób odprowadzania wody opadowej z mostów**

Wody opadowe i roztopowe spływające z mostów zostaną odprowadzone do za pomocą instalacji odwodnieniowej do sieci kanalizacji deszczowej. Ilości zanieczyszczeń ogólnych i ropopochodnych w wodzie przedstawiono w Raporcie o Oddziaływaniu na Środowisko dla przedmiotowej inwestycji.

### **2.8.2 Emisja zanieczyszczeń gazowych**

Podstawowym zanieczyszczeniem emitowanym z drogi, w ciągu, której projektowana jest budowa mostów są spaliny samochodowe zawierające, CO, węglowodory, tlenki azotu, SO<sub>2</sub>, aldehydy, pyły i Pb. Szczegółowe informacje dotyczące potencjalnego zagrożenia zanieczyszczeniami gazowymi, lub o jego braku określone są w Raporcie o Oddziaływaniu na Środowisko dla przedmiotowej inwestycji.

### **2.8.3 Rodzaj i ilość odprowadzanych odpadów**

W trakcie eksploatacji obiektów nie będą powstawały odpady wymagające ich odprowadzenia.

W trakcie robót budowlanych mogą powstać odpady takie jak: odpady drewna, złom, gruz, odpady pap smołowych i PEHD. Miejsce wywozu tych odpadów będzie potwierdzone przez przedstawiciela prawnie funkcjonującego wysypiska lub firmy zajmującej się utylizacją odpadów przemysłowych.

#### **2.8.4 Emisja hałasu, wibracji i promieniowania**

Zjawiska takie jak hałas, wibracje i promieniowanie mogą pojawić się w budowy nowych obiektów, będą one jednak chwilowe, krótkotrwałe i ustaną wraz z zakończeniem prowadzenia robót budowlanych.

#### **2.8.5 Wpływ obiektów na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne**

Wycinka drzew i krzewów kolidujących z obiektami zgodnie z opracowaniem branży zieleni. Oddziaływanie obiektów na powierzchnię ziemi, wody powierzchniowe i podziemne opisano w Raporcie o Oddziaływaniu na Środowisko dla przedmiotowej inwestycji.

#### **2.8.6 Bezpieczeństwo przeciwpożarowe**

Obiekt mostowy nie podlega ochronie przeciwpożarowej.

#### **2.8.7 Projektowane rozbiórki.**

Nie przewidziano robót rozbiórkowych.

### **3. UWAGI KOŃCOWE**

1. Zgodnie z obowiązującym prawem budowlanym, wszelkie odstępstwa od rozwiązań konstrukcyjnych, technologicznych i materiałowych, przedstawionych w niniejszym projekcie, wymagają pisemnej zgody Projektanta.
2. Budowa obiektów powinna odbywać się pod nadzorem autorskim. Przed rozpoczęciem w/w prac Inwestor powinien wystąpić do Biura Projektowego o sprawowanie nadzoru.
3. W przypadku natrafienia w czasie robót na niezinventaryzowane urządzenia uzbrojenia terenu należy bezwzględnie przerwać roboty, wezwać Inspektora Nadzoru, Projektanta i Właściciela Urządzenia w celu uzgodnienia dalszego toku postępowania.
4. Roboty w pobliżu istniejących urządzeń / sieci sanitarnych, energetycznych, telekomunikacyjnych i gazowych należy wykonywać ostrożnie. Roboty należy wykonywać ręcznie. W przypadku uszkodzenia w/w urządzeń Wykonawca pokryje na swój własny koszt remont tych urządzeń.
5. W czasie prowadzenia robót należy zapewnić ochronę wód i gleby przed skażeniem.
6. Po zakończeniu w/w inwestycji (m.in. po zakończeniu prac związanych z robotami ziemnymi) teren objęty inwestycją w sąsiedztwie mostów należy bezwzględnie przywrócić do stanu pierwotnego.
7. Na konstrukcji obiektu należy umieścić tablicę informacyjną o trwałej konstrukcji z rokiem budowy, nazwą Wykonawcy robót i nazwą jednostki projektowej. Wzór, wielkość i lokalizację tablicy należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca ma obowiązek podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał nadmiernych uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Wykonawca stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami oraz możliwością powstania pożaru;
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem wody pyłami, cieczami materiałami stałymi a w szczególności powłokami malarskimi;
- rodzaj stosowanych materiałów.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych ich wbudowania.

Budowa obiektów będzie prowadzona na obszarze szczególnego zagrożenia powodzią 1%. W przypadku wystąpienia konieczności odwodnienia wykopów, wody z wykopu, przed wprowadzeniem do cieków, poddać mechanicznemu podczyszczeniu z zawiesimy, np. przy zastosowaniu osadników, w celu zminimalizowania jego potencjalnego zamulenia i zanieczyszczenia.

Wykonawca zobowiązany jest do zapoznania się i wdrożenia wszystkich uzgodnień dotyczących projektu zawartych we wszystkich jego częściach.

## **B. WYCIĄG Z OBLICZEŃ STATYCZNYCH**

## **Założenia**

Obliczenia statyczne zostały wykonane za pomocą komputerowego systemu obliczeniowego opartego o Metodę Elementów Skończonych. Właściwości materiałów przyjęto wg [7] i [8].

Wykorzystano przestrzenny model konstrukcji z użyciem elementów belkowych do modelowania dźwigarów i poprzecznicy przęsłowych.

Przyjęto podparcie przegubowe, po 3 podpory w osiach podparcia dla mostu drogowego i po 2 dla mostu tramwajowego. Podporę nieprzesuwną przyjęto w osi 3.

W obliczeniach wykonano sprawdzenie stanów granicznych nośności i użytkowości dla elementów konstrukcyjnych.

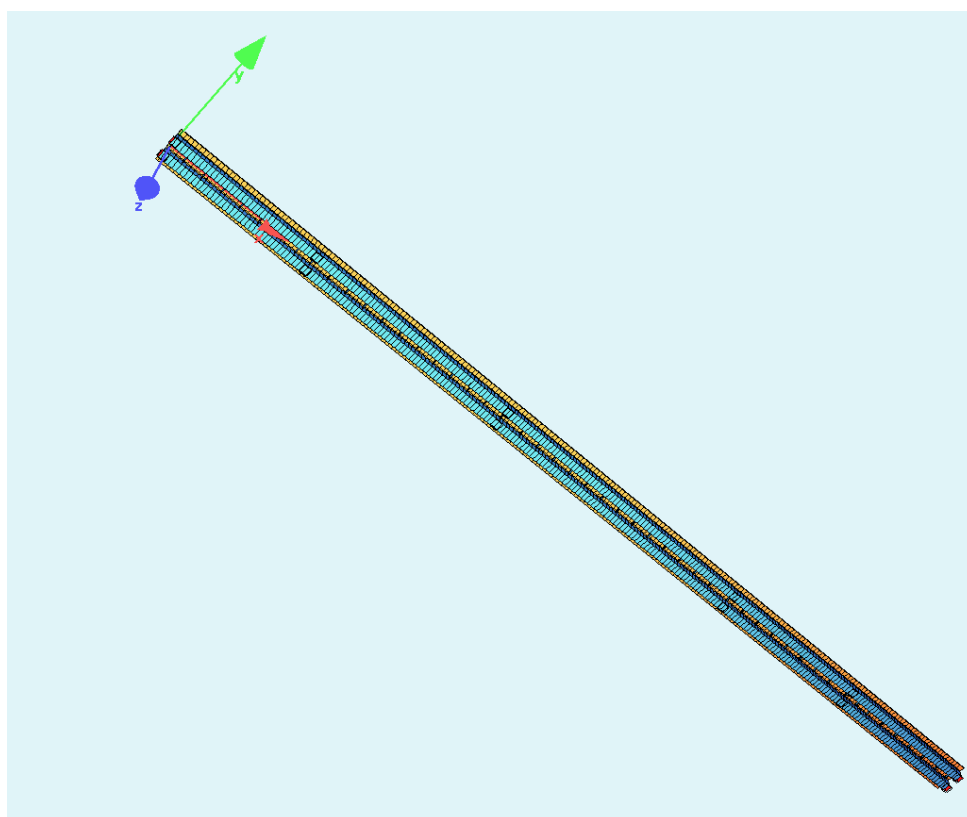
Do obliczeń przyjęto następujące rodzaje obciążeń:

- ciężar własny,
- obciążenie wywołane skurczem i pęczaniem,
- ciężar wyposażenia,
- obciążanie taborem samochodowym (klasa A) – most drogowy,
- obciążenie pojazdem K (klasa A) – most drogowy,
- obciążanie taborem tramwajowym – most tramwajowy,
- obciążenie pojazdem specjalnym (klasa A) – most tramwajowy,
- obciążenie tłumem,
- obciążenie wywołane zmianami temperatury,
- obciążenie hamowaniem i przyspieszaniem,
- obciążenie parciem wiatru,
- obciążenie pojazdem specjalny STANAG 2021.

W ramach analizy statycznej utworzono kombinacje obciążeń z użyciem odpowiednich współczynników w celu otrzymania najmniej korzystnych wartości sił wewnętrznych i przemieszczeń.



*Rys. 2 Wizualizacja modelu obliczeniowego – most drogowy*



*Rys. 3 Wizualizacja modelu obliczeniowego – most tramwajowy*

## Zestawienie wyników obliczeń

### ▪ Most drogowy

	Max. moment zginający $M_y$ [kNm]	Min. moment zginający $M_y$ [kNm/m]	Max. siła tnąca $V_z$ [kN]	Min. siła tnąca $V_z$ [kN]
Przęsło 1-2	12953	5223	-	-
Podpora 2	-9624	-1626	1062	-2586
Przęsło 2-3	-4813	-15529	-	-
Podpora 3	-37203	-17474	3991	-3060
Przęsło 3-4	20480	10560	-	-
Podpora 4	-45143	-24103	3959	-4267
Przęsło 4-5	11439	4358	-	-
Podpora 5	-19350	-7500	2924	-2969
Przęsło 5-6	9941	1958	-	-

Tab. 1 Zestawienie obliczeniowych sił wewnętrznych w dźwigarze stalowym mostu drogowego.

Maksymalne ugięcie od obciążeń ruchomych:  $53 \text{ mm} < L/500 = 156 \text{ mm}$

### ▪ Most tramwajowy

	Max. moment zginający $M_y$ [kNm]	Min. moment zginający $M_y$ [kNm/m]	Max. siła tnąca $V_z$ [kN]	Min. siła tnąca $V_z$ [kN]
Przęsło 1-2	11404	5353	-	-
Podpora 2	-22153	-9470	3180	-3216
Przęsło 2-3	8792	2692	-	-
Podpora 3	-56081	-28776	5023	-4420
Przęsło 3-4	22229	11658	-	-
Podpora 4	-48753	-23446	3735	-4765
Przęsło 4-5	1462	-2032	-	-
Podpora 5	-15751	-6165	3020	-2174
Przęsło 5-6	13422	7264	-	-

Tab. 2 Zestawienie obliczeniowych sił wewnętrznych w dźwigarze stalowym mostu drogowego.

Maksymalne ugięcie od obciążeń ruchomych:  $75 \text{ mm} < L/500 = 144 \text{ mm}$



## **C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

## SPIS RYSUNKÓW:

### **1. Orientacja.**

### **2. Plan sytuacyjno-wysokościowy.**

- 2.1 Plan sytuacyjny – most drogowy i most tramwajowy.
- 2.2 Plan sytuacyjny – mur oporowy przy ul. Fordońskiej.
- 2.3 Plan sytuacyjny – mur oporowy przy ul. Toruńskiej.

### **3. Rysunki ogólne.**

- 3.1 Rysunki ogólne – widok z góry.
- 3.2 Rysunki ogólne – widok z boku/przekrój podłużny mostu drogowego.
- 3.3 Rysunki ogólne – widok z boku/przekrój podłużny mostu tramwajowego.
- 3.4 Rysunki ogólne – przekrój poprzeczny.
- 3.5 Rysunki ogólne – mur oporowy przy ul. Fordońskiej.
- 3.6 Rysunki ogólne – mur oporowy przy ul. Fordońskiej

### **4. Rysunek tyczeniowy.**

- D-4 Rysunek tyczeniowy - most drogowy
- T-4 Rysunek tyczeniowy - most tramwajowy

### **5. Rysunki pali.**

- D-5.1 Rysunek pala L=20,0 m- most drogowy
- D-5.2 Rysunek pala L=15,0 m- most drogowy
- T-5.1 Rysunek pala L=20,0 m- most tramwajowy

### **6 Rysunki gabarytowe podpór.**

- D-6.1 Rysunek gabarytowy podpory nr 1-most drogowy
- D-6.2 Rysunek gabarytowy podpór w osi 2 i 5-most drogowy
- D-6.3 Rysunek gabarytowy podpór w osiach nr 3 i 4-most drogowy
- D-6.4 Rysunek gabarytowy podpory nr 6-most drogowy
- D-6.5 Rysunek gabarytowy ściany oporowej przy podporze nr 6
- T-6.1 Rysunek gabarytowy podpory nr 1-most tramwajowy
- T-6.2 Rysunek gabarytowy podpór w osiach nr 2 i 5-most tramwajowy
- T-6.3 Rysunek gabarytowy podpór w osiach nr 3 i 4-most tramwajowy
- T-6.4 Rysunek gabarytowy podpory nr 6-most tramwajowy

### **7 Rysunki zbrojeniowe podpór.**

- D-7.1 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 1-most drogowy
- D-7.2 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 2-most drogowy
- D-7.3 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 3-most drogowy
- D-7.4 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 4-most drogowy
- D-7.5 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 5-most drogowy
- D-7.6 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 6-most drogowy
- D-7.7 Rysunek zbrojeniowy ściany oporowej przy podporze nr 6
- T-7.1 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 1-most tramwajowy
- T-7.2 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 2-most tramwajowy
- T-7.3 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 3-most tramwajowy
- T-7.4 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 4-most tramwajowy
- T-7.5 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 5-most tramwajowy
- T-7.6 Rysunek zbrojeniowy podpory nr 6-most tramwajowy

**8. Konstrukcja stalowa.**

- D-8.1 Konstrukcja stalowa-most drogowy
- D-8.2 Konstrukcja stalowa-plan kołkowania-most drogowy
- T-8.1 Konstrukcja stalowa-most tramwajowy
- T-8.2 Konstrukcja stalowa-plan kołkowania-most tramwajowy

**9. Rysunek gabarytowy płyty pomostu.**

- D-9 Rysunek gabarytowy płyty pomostu-most drogowy
- T-9 Rysunek gabarytowy płyty pomostu-most tramwajowy

**10. Rysunek zbrojeniowy płyty pomostu.**

- D-10 Rysunek zbrojeniowy płyty pomostu-most drogowy
- T-10 Rysunek zbrojeniowy płyty pomostu-most tramwajowy

**11. Płyty przejściowe.**

- D-11 Rysunek płyt przejściowych-most drogowy
- T-11 Rysunek płyt przejściowych-most tramwajowy

**12. Kapy chodnikowe.**

- D-12 Rysunek kap chodnikowych-most drogowy
- T-12 Rysunek kap chodnikowych-most tramwajowy

**13. Schemat odwodnienia.**

- D-13.1 Schemat odwodnienia płyty pomostu-most drogowy
- T-13.1 Schemat odwodnienia płyty pomostu-most tramwajowy
- DT-13.2 Schemat odwodnienia ściany przyczółka i płyty przejściowej

**14. Schemat barier energochłonnych.**

- DT-14 Schemat barier energochłonnych-most drogowy

**15. Schemat balustrad.**

- DT-15 Schemat balustrad

**16. Schody skarpowe.**

- D-16 Schody skarpowe-most drogowy

**17. Dylatacje.**

- D-17.1 Urządzenia dylatacyjne-most drogowy
- D-17.2 Dylatacja ściany oporowej
- D-17.3 Dylatacja przyczółków
- T-17.1 Urządzenia dylatacyjne-most tramwajowy

**19. Plan łożyskowania.**

- D-19 Plan łożyskowania-most drogowy
- T-19 Plan łożyskowania-most tramwajowy

**20. Umocnienie stożków.**

- D-20 Umocnienie stożków nasypu-most drogowy

**21. Rozmieszczenie geodezyjnych znaków pomiarowych.**

- D-21 Rozmieszczenie geodezyjnych znaków pomiarowych-most drogowy
- T-21 Rozmieszczenie geodezyjnych znaków pomiarowych-most tramwajowy

**22. Urządzenia obce**

- D-22 Schemat latarni - most drogowy
- T-22 Schemat słupów trakcyjnych - most tramwajowy

### **23. Mury oporowe**

- O-1a Rysunek tyczeniowy muru oporowego przy ul. Fordońskiej
- O-1b Rysunek tyczeniowy muru oporowego przy ul. Toruńskiej
- O-2a Rysunek zestawieniowy muru oporowego przy ul. Fordońskiej
- O-2b Rysunek zestawieniowy muru oporowego przy ul. Toruńskiej
- O-3a Rysunek oczepu muru oporowego przy ul. Fordońskiej
- O-3b Rysunek oczepu muru oporowego przy ul. Toruńskiej
- O-4 Schemat odwodnienia murów oporowych
- O-5a Schemat balustrady - mur oporowy przy ul. Fordońskiej
- O-5b Schemat balustrady - mur oporowy przy ul. Toruńskiej

### **24. Zestawienie stali dla konstrukcji ustroju nośnego**