

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 II WIELOWARIANTOWA KONCEPCJA PROGRAMOWO - PRZESTRZENNA</b>	
CZĘŚĆ	<b>SYNTEZA OPRACOWANIA</b>	
ADRES OBIEKTU	Woj. kujawsko – pomorskie, powiat Bydgoszcz, gmina Bydgoszcz;	

IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ	NR UPRAWNIEŃ
PROJEKTANT mgr inż. Grzegorz Dyląg	drogowa	PDK/0112/POOD/06
PROJEKTANT inż. Tomasz Małkowski	drogowa	MAP/0291/POOD/14
PROJEKTANT mgr inż. Piotr Sułkowski	mostowa	MAP/0176/POOL/12

DATA	czerwiec 2016 r.
------	------------------

## **SPIS TREŚCI**

<b>CZĘŚĆ OPISOWA.....</b>	<b>3</b>
<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
<b>2. OPIS INWESTYCJI DLA WARIANTU I.....</b>	<b>4</b>
2.1 CZĘŚĆ TOROWA .....	4
2.2 CZĘŚĆ DROGOWA .....	5
2.3 SIEĆ TRAKCYJNA .....	6
2.4 OBIEKTY INŻYNIERYJNE .....	7
2.5 ELEKTROENERGETYKA.....	8
2.6 MONITORING, STEROWANIE RUCHEM .....	8
2.7 UZBROJENIE TERENU.....	8
2.8 NIERUCHOMOŚCI I BUDYNKI PRZEZNACZONE DO ZAJĘCIA I ROZBIÓRKI .....	9
<b>3. OPIS INWESTYCJI DLA WARIANTU II.....</b>	<b>10</b>
3.1 CZĘŚĆ TOROWA .....	10
3.2 CZĘŚĆ DROGOWA .....	10
3.3 SIEĆ TRAKCYJNA .....	11
3.4 OBIEKTY INŻYNIERYJNE .....	12
3.5 ELEKTROENERGETYKA.....	13
3.6 MONITORING, STEROWANIE RUCHEM .....	13
3.7 UZBROJENIE TERENU.....	13
3.8 NIERUCHOMOŚCI I BUDYNKI PRZEZNACZONE DO ZAJĘCIA I ROZBIÓRKI .....	14
<b>4. OCHRONA ŚRODOWISKA .....</b>	<b>14</b>
<b>5. PODSUMOWANIE .....</b>	<b>14</b>
<b>6. WIZUALIZACJE.....</b>	<b>17</b>

## **CZĘŚĆ OPISOWA**

### **1. WSTĘP**

#### **▪ Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest synteza analizy technicznej wielowariantowej koncepcji programowo – przestrzennej budowy trasy tramwajowej łączącej ulicę Fordońską z ulicą Toruńską wraz z rozbudową układu drogowego i przebudową infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy.

#### **▪ Podstawa opracowania**

Podstawą opracowania jest umowa z Zamawiającym oraz Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia dotycząca wykonania dokumentacji projektowej dla inwestycji:

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

#### **▪ Zakres opracowania**

Zakres opracowania obejmuje budowę dwutorowej linii tramwajowej łączącej ul. Fordońską z ul. Toruńską, oraz budowę drugiego mostu drogowego przy ul. Kazimierza Wielkiego wraz z przebudową infrastruktury towarzyszącej.

#### **▪ Warianty inwestycyjne**

Koncepcja została opracowana w 2 wariantach inwestycyjnych, różniących się lokalizacją mostu tramwajowego nad rzeką Brdą i związanych z nimi zakresami przebudowy pozostałej infrastruktury komunikacji drogowej i transportem szynowym jak też wynikającej z powstałych kolizji z istniejącymi obiektami budowlanymi i uzbrojeniem terenu.

#### **▪ Lokalizacja**

##### Wariant I

Przebudowa układu komunikacyjnego obejmującego w rejon ul. Perłowej na odcinku pomiędzy ul. Wojska Polskiego i Toruńską, rejon skrzyżowania ulic Perłowej i ul. Toruńskiej, wschodnią część terenów ROD "Kolejarz", oraz tereny zlokalizowane po północnej stronie rzeki do ulicy Fordońskiej, skrzyżowanie ulic Fordońskiej, ul. Bałtyckiej i Lęborskiej, odcinek ul. Kazimierza Wielkiego od skrzyżowania z ul. Toruńską do rejonu skrzyżowania z ul. Fordońską.

##### Wariant II

Przebudowa układu komunikacyjnego obejmującego rejon ul. Perłowej na odcinku pomiędzy ul. Wojska Polskiego i Toruńską, rejon skrzyżowania ulic Perłowej i ul. Toruńskiej, odcinek ul. Kazimierza Wielkiego od skrzyżowania z ul. Toruńską do rejonu skrzyżowania z ul. Fordońską.

## **2. OPIS INWESTYCJI DLA WARIANTU I**

### **2.1 Część torowa**

#### **▪ Przebudowa torowiska tramwajowego w rejonie ul. Perłowej**

Przebudowa torowiska tramwajowego polega na wymianie istniejącej nawierzchni torowej w ciągu ul. Perłowej na odcinku od węzła rozjazdowego Wojska Polskiego – Bełzy – Szarych Szeregów – Szpitalna do węzła rozjazdowego zlokalizowanego w ul. Toruńskiej. Przebudowa obejmuje zabudowę wyodrębnionej relacji skrajnej w postaci trzeciego toru z ul. Perłowej w ul. Toruńską w kierunku wschodnim oraz dostosowaniu jego parametrów do obowiązujących przepisów. Projektowana nawierzchnia torowa pozwoli ograniczyć emisję hałasu i drgań. W związku z budową trzeciego toru oraz budową torowiska tramwajowego na przedłużeniu ul. Perłowej przez rzekę Brdę do włączenia w ul. Fordońską, przebudowie ulega również węzeł rozjazdowy Toruńska – Perłowa. Na wszystkich wylotach ze skrzyżowania Toruńska – Perłowa projektowane są perony przystankowe.

Długość istniejącego torowiska w ul. Perłowej podlegającego przebudowie to około 1320 m toru pojedynczego [mtp]. W ramach tego zakresu projektuje się również przebudowę węzła rozjazdowego Toruńska – Perłowa i odcinków torów w ul. Toruńskiej o łącznej długości około 1470 m [mtp].

#### **▪ Budowa odcinka torowego łączącego ul. Toruńską z ul. Fordońską wraz z budową pętli tramwajowej i węzła rozjazdowego Fordońska – Bałtycka**

Budowa odcinka torowego stanowiącego przedłużenie ul. Perłowej od ul. Toruńskiej do ul. Fordońskiej wraz z przeprawą mostową przez rzekę Brdę polega na wykonaniu nowej linii dwutorowej torowiska tramwajowego, która umożliwi bezpośrednie połączenie z węzła rozjazdowego Wojska Polskiego – Bełzy – Szarych Szeregów – Szpitalna, przez węzeł Toruńska - Perłowa w rejon skrzyżowania Fordońska – Bałtycka. W rejonie węzła rozjazdowego Fordońska – Bałtycka, po jego południowo-zachodniej stronie, projektuje się nową pętlę tramwajową. Na tym odcinku projektowane torowisko dostosowane jest do obsługi ruchu samochodowego dla pojazdów uprzywilejowanych i awaryjnego ruchu pojazdów komunikacji miejskiej. Na wszystkich wylotach ze skrzyżowania Fordońska - Bałtycka projektowane są perony przystankowe. Przewidywana jest likwidacja pętli tramwajowej przy ul. Fordońskiej.

Projektowana długość torowiska na przedłużeniu ul. Perłowej od ul. Toruńskiej do ul. Fordońskiej wraz z węzłem rozjazdowy Fordońska – Bałtycka, torowiskiem w ul. Fordońskiej w rejonie węzła i pętlą tramwajową wynosi około 2370 m [mtp].

#### **▪ Remont torowiska tramwajowego w rejonie skrzyżowania ul. Kazimierza Wielkiego z ul. Toruńską i ul. Fordońską**

Remont torowiska tramwajowego w rejonie skrzyżowania ul. Kazimierza Wielkiego z ul. Toruńską i ul. Fordońską polega na poprawieniu układu geometrycznego torowiska i dostosowanie go do obowiązujących przepisów oraz wymianie istniejącej nawierzchni torowej na przejazdach i wzdłuż peronów przystankowych.

Projektowana długość remontu torowiska na skrzyżowaniu ul. Kazimierza Wielkiego z ul. Toruńską wynosi około 519 m [mtp] a na skrzyżowaniu ul. Kazimierza Wielkiego z ul. Fordońską wynosi około 522 m [mtp]

#### **▪ Przebudowa infrastruktury przystankowej**

Poza nowobudowanymi, planowana jest przebudowa wszystkich pozostałych peronów przystanków tramwajowych „Perłowa”, „Bałtycka”, oraz „Kazimierza Wielkiego”, dostosowanie do wymogów nowego taboru oraz potrzeb osób o ograniczonych możliwościach poruszania się, wyposażenie w wiaty, elementy informacji podróżnych w tym panele LCD – dynamicznej informacji

podróżnych. Projektowane są perony o długości 70.00 m, oraz 50.00 m (przystanek „Kazimierza Wielkiego”, ul. Toruńska) i 35.00 m (w obrębie nowoprojektowanej pętli tramwajowej, ul. Fordońska).

## **2.2 Część drogowa**

W ramach inwestycji, w wariantcie I, wraz z przebudową układu torowego, planowana jest przebudowa drogowego układu komunikacyjnego. Przewidywany zakres robót obejmujący ulice Toruńską, Perłową, budowę nowego odcinka ulicy „Przedłużenie Perłowej” pomiędzy ulicą Toruńską i Fordońską oraz ulicę Kazimierza Wielkiego przedstawiono poniżej.

### **▪ Skrzyżowanie ulic Toruńska – Perłowa:**

- przebudowa skrzyżowania ulicy Toruńskiej z linią tramwajową, w rejonie przystanku „Perłowa”, obejmująca korektę geometrii północnej i południowej jezdni ulicy Toruńskiej oraz budowę odcinków pasów autobusowo – tramwajowych „PAT” po zachodniej stronie skrzyżowania;
- likwidacja trzeciego, zewnętrznego pasa ruchu południowej jezdni ulicy Toruńskiej oraz budowa dodatkowych jezdni (prawoskrętów) dla wjazdów w ulicę Łuczniczki i do osiedla mieszkaniowego;
- budowa peronów tramwajowych oraz tramwajowo – autobusowych (dla PAT) na wylotach ze skrzyżowania;
- przebudowę infrastruktury pieszej i rowerowej w dostosowaniu do korekty geometrii skrzyżowania i lokalizacji peronów przystankowych;
- przedłużenie w kierunku wschodnim ścieżki rowerowej po północnej stronie ulicy Toruńskiej;
- budowa miejsc postojowych dla samochodów osobowych, w tym 2 dla osób niepełnosprawnych, jezdni manewrowej oraz ciągu pieszo jezdni w rejonie ulic Toruńska – Perłowa – Łuczniczki;
- skomunikowanie skrzyżowania z jezdnią dla autobusów komunikacji zbiorowej oraz pojazdów uprzywilejowanych w obrębie nowego odcinka ulicy „Przedłużenie Perłowej”;
- przebudowa sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania ulic Toruńska - Perłowa.

### **▪ Ulica „Przedłużenie Perłowej”**

Budowa jezdni na przedłużeniu ulicy Perłowej, od ulicy Toruńskiej do ulicy Fordońskiej, stanowi dostosowanie odcinka torowego do awaryjnego przejazdu autobusów komunikacji miejskiej i pojazdów uprzywilejowanych. Ruch samochodowy prowadzony będzie po zintegrowanej nawierzchni torowo – drogowej (torowisko wbudowane w jezdnię). W rejonie jezdni „Przedłużenie Perłowej” projektowana jest:

- budowa nawierzchni tramwajowo – drogowej dla zapewnienia przejazdów awaryjnych autobusów komunikacji miejskiej i ruchu pojazdów uprzywilejowanych;
- budowa jednostronnego chodnika i ścieżki rowerowej, zlokalizowanych po zachodniej stronie jezdni;
- budowa ciągu pieszo-jezdni od ulicy Filmowej dla zapewnienia dojazdu do zbiorników sanitarnych po południowej stronie rzeki Brdy, działek zlokalizowanych po wschodniej stronie projektowanej linii tramwajowej oraz zapewnienia dojścia i dojazdu rowerowego do peronu przystankowego w rejonie ulicy Toruńskiej i ciągów pieszego i rowerowego po zachodniej stronie linii tramwajowej;
- połączenie ciągów pieszych i rowerowych z bulwarem po północnej stronie rzeki Brdy
- budowa jezdni dojazdowej, na potrzeby obsługi technicznej obiektu mostowego, wraz z placem do zawracania, zlokalizowanych po północnej stronie rzeki.

▪ **Skrzyżowanie ulic Fordońska – Bałtycka:**

- włączenie do skrzyżowania torowiska tramwajowego i jezdni ulicy „Przedłużenie Perłowej”;
- budowa odcinka pasa tramwajowo – autobusowego „PAT” po wschodniej stronie skrzyżowania;
- budowa peronów tramwajowych oraz tramwajowo – autobusowych (dla PAT) na wylotach ze skrzyżowania;
- przebudowa infrastruktury pieszej i rowerowej w dostosowaniu do korekty geometrii skrzyżowania i lokalizacji peronów przystankowych;
- przebudowa ulicy Bałtyckiej i Lęborskiej z dostosowaniem do nowego układu skrzyżowania z ulicą Fordońską;
- przebudowa sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania.

▪ **Ulica Kazimierza Wielkiego:**

- budowa drugiej jezdni w ul. Kazimierza Wielkiego na odcinku od ul. Toruńskiej do ul. Fordońskiej wraz z budową nowego mostu drogowego;
- przebudowa wlotów do skrzyżowań ulic Kazimierza Wielkiego – Toruńska i Kazimierza Wielkiego – Fordońska z dowiązaniem do istniejącej geometrii ulic;
- budowa ciągu pieszego i ścieżki rowerowej po wschodniej stronie ulicy Kazimierza Wielkiego oraz korekta infrastruktury pieszej i rowerowej w obrębie skrzyżowań z dostosowaniem do projektowanych rozwiązań;
- połączenie infrastruktury pieszej i rowerowej z bulwarami rzeki Brdy;
- budowa odcinka ścieżki rowerowej po wschodniej stronie ulicy Łęczyckiej;
- przebudowa sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania ulicy Kazimierza Wielkiego z ulicami Toruńską i Fordońską z dostosowaniem do projektowanych rozwiązań.

## **2.3 Sieć trakcyjna**

Analizowana linia tramwajowa obejmuje odcinki:

- wzdłuż ul. Fordońskiej od skrzyżowania z ulicą Bałtycką (wraz z istniejącą pętlą tramwajową przewidzianą do likwidacji) do skrzyżowania z ulicą Łęczycką/Kazimierza Wielkiego
  - od skrzyżowania z ulicą Łęczycką/Kazimierza Wielkiego poprzez most Kazimierza Wielkiego aż do skrzyżowania ul. Toruńskiej z ul. Kazimierza Wielkiego
- od skrzyżowania tramwajowego zlokalizowanego przy ul. Toruńskiej i ul. Perłowej wzdłuż nowoprojektowanego odcinka wraz z nowoprojektowaną pętlą tramwajową aż do skrzyżowania z ulicą Bałtycką/Fordońską

Przebudowa sieci trakcyjnej jezdnej będzie obejmować:

- demontaż istniejącej sieci jezdnej,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- montaż konstrukcji nośnych sieci jezdnej,
- montaż przewodów sieci jezdnej,
- montaż urządzeń specjalnych.

Jako konstrukcje wsporcze zastosowane zostaną słupy stalowe rurowe cynkowane posadowione w fundamentach betonowych wyposażonych w gniazda rurowe. Na skrzyżowaniach zastosowane będzie zawieszenie poprzeczne płaskie a na odcinkach prostych łańcuchowe.

Sieć jezdna typu płaskiego (skrzyżowania) i łańcuchowego, przy zastosowaniu przewodu DjpS 100 oraz liny zawieszenia wzdłużnego L95. Sieć jezdna będzie posiadała wbudowane izolatory podziału elektrycznego (sekcyjne) usytuowane w miejscach podziału na odrębne sekcje zasilania. Każdy izolator sekcyjny oraz każdy punkt zasilający będzie wyposażony w rozłącznik o napędzie silnikowym posiadającym opcje sterowania zdalnego i lokalnego.

Dla całej sieci przewiduje się zastosować podstawową ochronę przeciwporażeniową a w przypadkach koniecznych również ochronę dodatkową (ochrona przed dotykiem pośrednim). Ponadto każdą sekcję sieci jezdnej należy wyposażyć w ochronę odgromową.

## **2.4 Obiekty inżynieryjne**

### **▪ Most tramwajowy**

Obiekt ma na celu przeprowadzenie ruchu tramwajowego oraz pieszo-rowerowego w ciągu projektowanej ul. Perłowej w Bydgoszczy nad rzeką Brdą. Ponadto przewidziano możliwość przejazdu samochodów (bus pas, służby ratownicze).

Trasa tramwajowa, w ciągu której znajduje się most, składa się z łuku poziomego o promieniu 245 m i dwóch odcinków prostych na jego końcach.

Przyjęto schemat statyczny belki wieloprzęsłowej z kratownicową konstrukcją wsporczą. W przekroju poprzecznym założono skrzynkę, wielokomorową, stalową z zespoloną płytą żelbetową. Most składa się z trzech przęseł o rozpiętościach 30+71+24,5 m, co daje razem 125,5 m. Szerokość obiektu wynosi ok. 15,2 m. Projektowana kratownica zostanie połączona z dźwigarem skrzynkowym za pomocą want.

Ustrój nośny zostanie oparty na monolitycznych żelbetowych podporach. Przyczółki zaprojektowano jako masywne ze skrzydłami zawieszonymi. Przyjęto wykonanie połączenia sztywnego ustroju nośnego z przyczółkiem na północnym końcu obiektu. Posadowienie zaprojektowano jako pośrednie, na palach fundamentowych.

Przewidziano odwonienie obiektu za pomocą systemu wpustów, sączków, kolektorów oraz drenażu na izolacji przeciwwodnej.

Zabezpieczenie ruchu pieszego przewidziano w postaci balustrady umieszczonej na krawężniach obiektu i barierach oddzielających torowisko od chodnika.

### **▪ Most drogowy**

Projektowany most, usytuowany w ciągu przebudowywanej ul. Kazimierza Wielkiego, przy istniejącym obiekcie, usytuowany ma konstrukcję belkową (belka ciągła), pięcioprzęsłową, o stalowych dźwigarach skrzynkowych. Rozpiętość teoretyczna nowego mostu wynosi  $38 + 56 + 78 + 34 + 38 = 244$  m, szerokość całkowita 14,32 m w tym jezdni o przekroju 2x3,5m oraz ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 4,5 m (po wschodniej stronie). Przyjęto dwa warianty konstrukcji pomostu: stalowy ortotropowy i płyty żelbetowej zespolonej z dźwigarami.

Ustrój nośny zostanie oparty na monolitycznych żelbetowych podporach. Przyczółki zaprojektowano jako masywne. Przewidziano posadowienie pośrednie, na palach fundamentowych.

Założono odwonienie obiektu za pomocą systemu wpustów, sączków, kolektorów oraz drenażu na izolacji przeciwwodnej.

Na obiekcie przewidziano urządzenia zabezpieczające w postaci bariery (oddzielającej chodnik od jezdni), barieroporęczy (po zachodniej stronie) i balustrady na wschodniej krawędzi obiektu.

## **2.5 Elektroenergetyka**

### **▪ Oświetlenie ulic, chodników i ścieżek rowerowych**

Projektuję się przebudowę istniejącego oświetlenia ulic dostosowując rozmieszczenie słupów do nowego układu drogowego oraz tramwajowego. Projektowane są słupy stalowe wraz z oprawami z źródłem światła typu LED montowanymi na wysięgnikach. Dodatkowo oprawy będą również montowane na słupach trakcyjnych

### **▪ Oświetlenie przystanków**

Dla większości przystanków nie przewiduję się niezależnego odrębnego oświetlenia. Przystanki będą oświetlone za pomocą oświetlenia ulicznego. Dla części przystanków należy dodatkowo rozbudować oświetlenie o kilka opraw montowanych do słupów trakcyjnych.

### **▪ Oświetlenie drogi, chodnika oraz ścieżki rowerowej wzdłuż ciągu tramwajowego przy ul. Perłowej**

Projektuję się budowę nowego oświetlenia z dostosowaniem do układu drogowego i pieszo-rowerowego, tak aby zapewnić odpowiednie parametry oświetleniowe dla danej klasy drogi, chodnika i ścieżki rowerowej. W tym celu należy zastosować oprawy z źródłem światła typu LED. Oprawy te będą montowane do konstrukcji słupów trakcyjnych.

### **▪ Oświetlenie pętli tramwajowej**

Oświetlenie pętli tramwajowej realizowane będzie za pomocą opraw z źródłem światła typu LED. Oprawy będą zawieszane za pomocą wysięgników montowanych do słupów trakcyjnych. Chodniki w rejonie pętli będą doświetlone za pomocą słupów parkowych z oprawami typu LED.

### **▪ Sygnalizacja świetlna**

Sygnalizacja świetlna realizowana będzie za pomocą sygnalizatorów świetlnych mocowanych na masztach stalowych. Rozmieszczenie masztów będzie dostosowane do nowego układu drogowego oraz tramwajowego. Kable zasilające oraz sterujące sygnalizacją świetlną będą układane w kanalizacji technicznej.

## **2.6 Monitoring, sterowanie ruchem**

Planowane jest wyposażenie skrzyżowań ulic Fordońskiej – Bałtyckiej na każdym z wylotów w kamery monitoringu wizyjnego CCTV, który tak jak pozostałe systemy związane ze sterowaniem ruchem muszą być zgodne z istniejącym już systemem zarządzania ruchem i transportem publicznym ITS w Bydgoszczy.

## **2.7 Uzbrojenie terenu**

Planowany zakres przebudowy infrastruktury wiąże się z koniecznością przebudowy i zabezpieczenia w niezbędnym zakresie kolidującej sieci uzbrojenia terenu, obejmująca uzbrojenie podziemne i naziemne w tym przebudowę linii napowietrznych poprzez posadowienie słupów strunobetonowych poza obszarem kolizji z zastosowaniem przewodów izolowanych oraz gołych. Ponadto przewidziana jest rozbudowa sieci kanalizacji deszczowej w związku z koniecznością zapewnienia odwodnienia terenu i planowanych budowli, budowa linii energetycznych zasilających i kanalizacji kablowej, oraz rozbiórka przewodów, słupów i urządzeń likwidowanej pętli tramwajowej przy ul. Fordońskiej.



## **2.8 Nieruchomości i budynki przeznaczone do zajęcia i rozbioru**

### **▪ Zajęcie terenu i nieruchomości**

Obszar inwestycji w części związanej z przebudową istniejącego układu komunikacyjnego, budową mostu drogowego i tramwajowego, obejmuje nieruchomości będące własnością publiczną, stanowiące pas drogowy, tereny do niego przyległe, na których planowana jest przebudowa istniejącej infrastruktury, oraz trwałe zajęcie związane z koniecznością poszerzenia pasa drogowego pod projektowane budowle. Dla nowoprojektowanego odcinka linii i pętli tramwajowej, mostu, oraz infrastruktury towarzyszącej na odcinku łączącym ul. Toruńską z ul. Fordońską niezbędne jest zajęcie dodatkowych nieruchomości, w tym fragmentu ROD „Kolejarz”, oraz zlokalizowanych pomiędzy rzeką Brdą, a ul. Fordońską.

### **▪ Rozbiórka budynków i obiektów małej architektury**

Lokalizacja nowoprojektowanych obiektów budowlanych, oraz przebudowa istniejących wiąże się z koniecznością rozbioru budynków i demontażu obiektów małej architektury kolidujących z planowanymi elementami zagospodarowania terenu. Największy zakres rozbioru związany jest z lokalizacją projektowanej linii i pętli tramwajowej i przebudową skrzyżowania w rejonie ul. Fordońskiej i Bałtyckiej. Planowana inwestycja koliduje z zespołem zabudowy usługowej salonu i warsztatu samochodowego, budynkami mieszkalnymi, zabudową gospodarczą zlokalizowanymi przy ul. Fordońskiej. Ponadto konieczna jest rozbioru zabudowy rekreacyjnej na części ROD, gdzie planowana jest budowa linii tramwajowej łączącej ul. Toruńską i Fordońską. Poza budynkami planowany jest demontaż kiosków handlowych, ogrodzeń, konstrukcji reklamowych, oraz infrastruktura przebudowywanych przystanków komunikacji miejskiej.

### **3. OPIS INWESTYCJI DLA WARIANTU II**

#### **3.1 Część torowa**

- **Przebudowa torowiska tramwajowego w rejonie ul. Perłowej**

Przebudowa torowiska tramwajowego polega na wymianie istniejącej nawierzchni torowej w ciągu ul. Perłowej na odcinku od węzła rozjazdowego Wojska Polskiego – Bełzy – Szarych Szeregów – Szpitalna do węzła rozjazdowego zlokalizowanego w ul. Toruńskiej z zabudową wyodrębnionej relacji skrajnej w postaci trzeciego toru z ul. Perłowej w ul. Toruńskiej w kierunku wschodnim oraz dostosowaniu jego parametrów do obowiązujących przepisów. Projektowana nawierzchnia torowa pozwoli ograniczyć emisję hałasu i drgań. W związku z budową trzeciego toru oraz budową torowiska tramwajowego przebudowie ulega również węzeł rozjazdowy Toruńska – Perłowa. Na wszystkich wylotach ze skrzyżowania Toruńska – Perłowa projektowane są perony przystankowe.

Długość istniejącego torowiska w ul. Perłowej podlegającego przebudowie to około 1320 m toru pojedynczego [mtp]. W ramach tego zakresu projektuje się również przebudowę węzła rozjazdowego Toruńska – Perłowa i odcinków torów w ul. Toruńskiej o łącznej długości około 655 m [mtp].

- **Budowa odcinka torowego łączącego ul. Toruńską z ul. Fordońską w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego wraz z budową węzła rozjazdowego Kazimierza Wielkiego – Toruńska oraz Kazimierza Wielkiego – Fordońska**

Budowa odcinka torowego stanowiącego połączenie ul. Toruńskiej z ul. Fordońską w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego wraz z przeprawą mostową przez rzekę Brdę polega na wykonaniu nowej linii dwutorowej torowiska tramwajowego, która umożliwi bezpośrednie połączenie z węzła rozjazdowego Kazimierza Wielkiego – Toruńska z węzłem Kazimierza Wielkiego – Fordońska. Na wszystkich wylotach ze skrzyżowania Kazimierza Wielkiego – Toruńska i Kazimierza Wielkiego – Fordońska projektowane są perony przystankowe.

Projektowana długość torowiska tramwajowego w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego wraz z węzłami rozjazdowymi Kazimierza Wielkiego – Toruńska i Kazimierza Wielkiego – Fordońska z torami przyległymi wynosi około 2185 m [mtp].

- **Przebudowa infrastruktury przystankowej**

Poza nowobudowanymi, planowana jest przebudowa wszystkich pozostałych peronów przystanków tramwajowych „Perłowa”, „Bałtycka”, oraz „Kazimierza Wielkiego”, dostosowanie do wymogów nowego taboru oraz potrzeb osób o ograniczonych możliwościach poruszania się, wyposażenie w wiaty, elementy informacji podróżnych w tym panele LCD – dynamicznej informacji podróżnych. Projektowane są perony o długości 70.00 m, oraz 50.00 m (przystanek Kazimierza Wielkiego”, ul. Toruńska) i 35.00 m (w obrębie nowoprojektowanej pętli tramwajowej, ul. Fordońska).

#### **3.2 Część drogowa**

Wariant II planowanej inwestycji zakłada przebudowę ulic Toruńskiej i Perłowej oraz ulicy Kazimierza Wielkiego wraz ze skrzyżowaniami Kazimierza Wielkiego – Toruńska i Kazimierza Wielkiego – Fordońska. Przewidywany zakres robót drogowych przedstawiono poniżej.

- **Skrzyżowanie Toruńska – Perłowa:**

– przebudowa skrzyżowania ulicy Toruńskiej z linią tramwajową, w rejonie przystanku „Perłowa”, obejmująca korektę geometrii północnej i południowej jezdni ulicy Toruńskiej;

- likwidacja trzeciego, zewnętrznego pasa ruchu południowej jezdni ulicy Toruńskiej oraz budowa dodatkowych jezdni (prawoskrętów) dla wjazdów w ulicę Łuczniczki i do osiedla mieszkaniowego;
- budowa peronów tramwajowych na wylotach ze skrzyżowania;
- Przebudowa infrastruktury pieszej i rowerowej w dostosowaniu do korekty geometrii skrzyżowania i lokalizacji peronów przystankowych;
- przedłużenie w kierunku wschodnim ścieżki rowerowej po północnej stronie ulicy Toruńskiej;
- budowa miejsc postojowych dla samochodów osobowych, w tym 2 dla osób niepełnosprawnych, jezdni manewrowej oraz ciągu pieszo – jezdni w rejonie ulic Toruńska – Perłowa – Łuczniczki;
- przebudowa sygnalizacji świetlnej w obrębie skrzyżowania ulic Toruńska - Perłowa.
- **Ulica Kazimierza Wielkiego:**
  - budowa drugiej jezdni ul. Kazimierza Wielkiego na odcinku od ul. Toruńskiej do ul. Fordońskiej wraz z budową nowego mostu drogowego;
  - przebudowa istniejącej jezdni ulicy Kazimierza Wielkiego w dostosowaniu do projektowanych rozwiązań tramwajowych;
  - budowa ciągu pieszego i ścieżki rowerowej po wschodniej stronie ulicy Kazimierza Wielkiego;
  - połączenie infrastruktury pieszej i rowerowej z bulwarami rzeki Brdy.
- **Skrzyżowanie ulic Kazimierza Wielkiego i Toruńskiej:**
  - przebudowa ulic Toruńskiej i Kazimierza Wielkiego na wlotach do skrzyżowania;
  - budowa pasów lewoskrętów do działek prywatnych w obrębie zachodniego wlotu ulicy Toruńskiej;
  - przebudowa peronów przystankowych oraz zatok autobusowych w ulicy Toruńskiej;
  - przebudowa ciągów pieszych w rejonie skrzyżowania;
  - budowa ścieżki rowerowej na połączeniu z ulicą Kazimierza Wielkiego oraz w ulicy Toruńskiej po wschodniej i zachodniej stronie skrzyżowania z możliwością przyszłej kontynuacji.
  - przebudowa sygnalizacji świetlnej.
- **Skrzyżowanie ulic Kazimierza Wielkiego i Fordońskiej:**
  - przebudowa ulic Fordońskiej, Kazimierza Wielkiego i Łęczyckiej na wlotach do skrzyżowania z dostosowaniem do projektowanej infrastruktury tramwajowej;
  - przebudowa peronów przystankowych oraz zatok autobusowych;
  - Przebudowa ciągów pieszych w rejonie skrzyżowania;
  - budowa ścieżki rowerowej na połączeniu z ulicą Kazimierza Wielkiego oraz w ulicy Fordońskiej i Łęczyckiej po wschodniej stronie skrzyżowania
  - przebudowa ulic Iławskiej i Oliwskiej z likwidacją połączenia z ulicą Kazimierza Wielkiego;
  - przebudowa sygnalizacji świetlnej.

### **3.3 Sieć trakcyjna**

Analizowana linia tramwajowa obejmuje odcinki:

- wzdłuż ul. Fordońskiej od skrzyżowania z ulicą Bałtycką (wraz z istniejącą pętlą tramwajową) do skrzyżowania z ulicą Łęczycką/Kazimierza Wielkiego

- od skrzyżowania z ulicą Łęczycką/Kazimierza Wielkiego poprzez most Kazimierza Wielkiego aż do skrzyżowania ul. Toruńskiej z ul. Kazimierza Wielkiego
- rejon skrzyżowania tramwajowego zlokalizowanego przy ul. Toruńskiej i ul. Perłowej.

Przebudowa/budowa sieci trakcyjnej jezdnej będzie obejmować:

- demontaż istniejącej sieci jezdnej,
- montaż konstrukcji wsporczych,
- montaż konstrukcji nośnych sieci jezdnej,
- montaż przewodów sieci jezdnej,
- montaż urządzeń specjalnych.

Jako konstrukcje wsporcze zastosowane zostaną słupy stalowe rurowe cynkowane posadowione w fundamentach betonowych wyposażonych w gniazda rurowe. Na skrzyżowaniach zastosowane będzie zawieszenie poprzeczne płaskie.

Sieć jezdna typu płaskiego (skrzyżowania) i łańcuchowego, przy zastosowaniu przewodu DjpS 100 oraz liny zawieszenia wzdłużnego L95. Sieć jezdna będzie posiadała wbudowane izolatory podziału elektrycznego (sekcyjne) usytuowane w miejscach podziału na odrębne sekcje zasilania. Każdy izolator sekcyjny oraz każdy punkt zasilający będzie wyposażony w rozłącznik o napędzie silnikowym posiadającym opcje sterowania zdalnego i lokalnego.

Dla całej sieci przewiduje się zastosować podstawową ochronę przeciwporażeniową a w przypadkach koniecznych również ochronę dodatkową (ochrona przed dotykiem pośrednim). Ponadto każdą sekcję sieci jezdnej należy wyposażyć w ochronę odgromową.

### **3.4 Obiekty inżynieryjne**

#### **▪ Most tramwajowy**

Projektowany most w ciągu przebudowywanej ul. Kazimierza Wielkiego, usytuowany pomiędzy istniejącym obiektem, a nowoprojektowanym drugim mostem drogowym ma konstrukcję belkową (belka ciągła), pięcioprzęślową, o stalowych dźwigarach skrzynkowych. Rozpiętość teoretyczna nowego mostu wynosi  $38+56+72+40+38 = 244$  m, szerokość całkowita 8,7 m w. Przyjęto dwa warianty konstrukcji pomostu: stalowy ortotropowy i płyty żelbetowej zespolonej z dźwigarami.

Ustrój nośny zostanie oparty na monolitycznych żelbetowych podporach. Przyczółki zaprojektowano jako masywne ze skrzydłami zawieszonymi. Przewidziano posadowienie pośrednie, na palach fundamentowych.

Przewidziano odwonienie obiektu za pomocą systemu wpustów, sączków, kolektorów oraz drenażu na izolacji przeciwwodnej.

Na obiekcie przewidziano urządzenia zabezpieczające w postaci balustrady na krawędziach obiektu.

Projektowany obiekt jest konstrukcją bliźniaczą do istniejącego mostu przez rzekę Brdę, w ciągu ul. Kazimierza Wielkiego.

#### **▪ Most drogowy**

Projektowany most, w ciągu przebudowywanej ul. Kazimierza Wielkiego ma konstrukcję belkową (belka ciągła), pięcioprzęślową, o stalowych dźwigarach skrzynkowych. Rozpiętość teoretyczna nowego mostu wynosi  $38 + 63 + 78 + 27 + 38 = 244$  m, szerokość całkowita 14,32 m w tym jezdnia o przekroju 2x3,5m oraz ciąg pieszo-rowerowy o szerokości 4,5 m (po wschodniej stronie). Przyjęto dwa warianty konstrukcji pomostu: stalowy ortotropowy i płyty żelbetowej zespolonej z dźwigarami. Rrrrr

Ustrój nośny zostanie oparty na monolitycznych żelbetowych podporach. Przyczółki zaprojektowano jako masywne ze skrzydłami podwieszonymi. Przewidziano posadowienie pośrednie, na palach fundamentowych.

Założono odwonienie obiektu za pomocą systemu wpustów, sączków, kolektorów oraz drenażu na izolacji przeciwwodnej.

Na obiekcie przewidziano urządzenia zabezpieczające w postaci bariery (oddzielającej chodnik od jezdni), barieroporęczy (po zachodniej stronie) i balustrady na wschodniej krawędzi obiektu.

### **3.5 Elektroenergetyka**

#### **▪ Oświetlenie ulic, chodników i ścieżek rowerowych**

Projektują się przebudowę istniejącego oświetlenia ulic dostosowując rozmieszczenie słupów do nowego układu drogowego oraz tramwajowego. Projektowane są słupy stalowe wraz z oprawami z źródłem światła typu LED montowanymi na wysięgnikach. Dodatkowo oprawy będą również montowane na słupach trakcyjnych

#### **▪ Oświetlenie przystanków**

Dla większości przystanków nie przewidują się niezależnego odrębnego oświetlenia. Przystanki będą oświetlone za pomocą oświetlenia ulicznego. Dla części przystanków należy dodatkowo rozbudować oświetlenie o kilka opraw montowanych do słupów trakcyjnych.

#### **▪ Sygnalizacja świetlna**

Sygnalizacja świetlna realizowana będzie za pomocą sygnalizatorów świetlnych mocowanych na masztach stalowych. Rozmieszczenie masztów będzie dostosowane do nowego układu drogowego oraz tramwajowego. Kable zasilające oraz sterujące sygnalizacją świetlną będą układane w kanalizacji technicznej.

### **3.6 Monitoring, sterowanie ruchem**

Planowane jest wyposażenie skrzyżowań ulic Fordońskiej – Bałtyckiej oraz Fordońskiej - Kazimierza Wielkiego, na każdym z wylotów w kamery monitoringu wizyjnego CCTV, który tak jak pozostałe systemy związane ze sterowaniem ruchem muszą być zgodne z istniejącym już systemem zarządzania ruchem i transportem publicznym ITS w Bydgoszczy.

### **3.7 Uzbrojenie terenu**

Planowany zakres przebudowy infrastruktury wiąże się z koniecznością przebudowy i zabezpieczenia w niezbędnym zakresie kolidującej sieci uzbrojenia terenu, obejmująca uzbrojenie podziemne i naziemne w tym przebudowę linii napowietrznych poprzez posadowienie słupów strunobetonowych poza obszarem kolizji z zastosowaniem przewodów izolowanych oraz gołych. Ponadto przewidziana jest rozbudowy sieci kanalizacji deszczowej w związku z koniecznością zapewnienia odwodnienia terenu i planowanych budowli, budowa linii energetycznych zasilających i kanalizacji kablowej.

### **3.8 Nieruchomości i budynki przeznaczone do zajęcia i rozbioru**

#### **▪ Zajęcie terenu i nieruchomości**

Obszar inwestycji w części związanej z przebudową istniejącego układu komunikacyjnego, budową mostu drogowego i tramwajowego, obejmuje nieruchomości będące własnością publiczną, stanowiące pas drogowy, oraz w niewielkim zakresie tereny do niego przyległe. Na tych nieruchomościach i ich fragmentach planowana jest przebudowa istniejącej infrastruktury, oraz trwałe zajęcia związane z koniecznością poszerzenia pasa drogowego pod projektowane budowle, takie jak skarpy, elementy konstrukcji mostu czy słupy trakcyjne.

#### **▪ Rozbiórka budynków i obiektów małej architektury**

Lokalizacja nowoprojektowanych obiektów budowlanych, oraz przebudowa istniejących wiąże się z koniecznością rozbioru i demontażu obiektów małej architektury takich jak kioski handlowe, ogrodzenia, konstrukcje reklamowe kolidujących z planowanymi elementami zagospodarowania terenu oraz infrastruktury przebudowywanych przystanków komunikacji miejskiej. Największy zakres prac rozbiorczych przewidziany jest w związku z przebudową skrzyżowania ulic Perłowa – Toruńska.

## **4. Ochrona środowiska**

W obszarze inwestycji, dla obydwu wariantów brak jest zasobów przyrodniczych, które mogłyby ulec degradacji. Ponadto, przedmiotowe przedsięwzięcie będzie prowadzone w obrębie istniejącego, intensywnie wykorzystywanego szlaku komunikacyjnego, stąd jego wpływ na walory przyrodnicze przyległych obszarów na etapie eksploatacji nie będzie większe aniżeli w stanie istniejącym.

W fazie realizacji inwestycji, w związku z prowadzeniem prac budowlanych użytkownicy nieruchomości zlokalizowanych bezpośrednio przy terenie budowy będą okresowo narażeni na uciążliwości związane z występowaniem hałasu, wibracji, emisją pyłu, w szczególności związane z prowadzeniem prac rozbiorczych. Oddziaływanie to będzie miało małe natężenie, a jego charakter będzie tymczasowy, ulegający szybkiemu rozproszeniu. W wyniku prawidłowej realizacji inwestycji nie wystąpi niebezpieczeństwo utraty zdrowia lub życia przez mieszkańców, nie zostaną spowodowane również nieodwracalne zmiany w środowisku. Realizacja inwestycji w perspektywie czasu nie będzie miała istotnego negatywnego wpływu na glebę, przyrodę, wody i powietrze.

Ze względu na charakter inwestycji, jej realizacja będzie miała znaczenie pozytywne, służące wyraźnej poprawie istniejącego stanu infrastruktury komunikacyjnej. Jedynym istotnym oddziaływaniem będzie emisja hałasu. Po zrealizowaniu inwestycji klimat akustyczny na terenach sąsiadujących z analizowanym odcinkiem zarówno drogi jak i linii tramwajowej będzie korzystny. Tereny podlegające ochronie akustycznej z wyjątkiem budynków przy ul. Fordońskiej 37 dla w przypadku wariantu 1, gdzie w miarę możliwości technicznych mogą być zastosowane urządzenia ochrony przed hałasem, mające celu ograniczenia ponadnormatywnego wpływu inwestycji na klimat akustyczny nie znajdą się w zasięgu oddziaływania hałasu o poziomie przekraczającym wartości dopuszczalne, zarówno w porze dnia, jak i w porze nocy.

## **5. Podsumowanie**

Realizacja przedmiotowej inwestycji jest bardzo istotna z punktu widzenia rozwoju tramwajowego i autobusowego systemu transportu publicznego miasta Bydgoszczy jak również bezpieczeństwa i wygody ruchu samochodowego, rowerowego i pieszego na omawianym obszarze.

Stan infrastruktury tramwajowej, drogowej, pieszej i rowerowej w przedmiotowym rejonie wskazuje na niedostosowanie istniejących układów komunikacyjnych do panujących i prognozowanych

warunków ruchu, ich nieczytelność oraz brak spełnienia warunków bezpieczeństwa określonych w obowiązujących przepisach.

Szczególnie uciążliwe dla użytkowników ruchu drogowego jest występujące znaczne przeciążenie ulicy Kazimierza Wielkiego na odcinku między ul. Toruńska i Fordońską. W związku z niewystarczającymi parametrami mostu i ulicy Kazimierza Wielkiego część przejazdów pomiędzy brzegami rzeki Brdy realizowana jest poprzez most Pomorski, lub w mniejszym stopniu przez Trasę Uniwersytecką, docierając te przeprawy. Ruch samochodowy na moście Kazimierza Wielkiego, zwłaszcza w godzinach szczytu porannego i popołudniowego całkowicie wykorzystuje jego przepustowość, co skutkuje znacznymi korkami, które zgodnie z prognozowanymi warunkami ruchu będą się nasilały w kolejnych latach.

Ponadto istniejący przebieg infrastruktury tramwajowej wymuszający przebieg okrężny tramwaju linii nr 7 (Mariampol - Kapuściska), a także planowanej trasy tramwaju linii nr 10 przekłada się na zwiększony czas przejazdu i ograniczoną konkurencyjność względem transportu indywidualnego.

Na podstawie Koncepcji Programowo Przestrzennej przebudowy infrastruktury transportu szynowego w Bydgoszczy wraz z rozbudową układu drogowego (opracowanej w dwóch wariantach), której celem jest wybór optymalnego rozwiązania budowy linii tramwajowej łączącej ulicę Fordońską z ulicą Toruńską, stanowiącego alternatywne połączenie tramwajowe w stosunku do mostu Pomorskiego, sformułowano następujące wnioski:

**Wariant 1** – zakładający budowę linii tramwajowej i ciągu pieszo – rowerowego wraz z przeprawą mostową oraz pętli tramwajowej na wysokości ulicy Bałtyckiej i Perłowej, oraz budowę mostu drogowego w ciągu ulicy Kazimierza Wielkiego

- Przebudowa ulicy Kazimierza Wielkiego, budowa drugiej dwupasowej jezdni, mostu drogowego wraz wlotami do skrzyżowań z ulicami Toruńską i Fordońską przekłada się na znacznie większy komfort przejazdu przez tą przeprawę, w szczególności dotyczy to ruchu samochodowego w godzinach szczytu, który w perspektywie prognoz ruchu do roku 2040 przenoszony będzie bez większych utrudnień i ograniczeń. Równocześnie w stosunku do stanu istniejącego nastąpi spadek wielkości ruchu samochodowego na pozostałych mostach, w szczególności na moście Pomorskim około 10%, co stanowiło będzie ich efektywne odciążenie.
- Budowa mostu tramwajowego nad Brdą na wysokości ulic Bałtyckiej i Perłowej pozwala na optymalizację i znaczne skrócenie przebiegu istniejącej linii tramwajowej nr 7 (o około 4-5 min czasu przejazdu), a także perspektywicznej linii 10, co powinno przełożyć się na większą konkurencyjność komunikacji zbiorowej, zwłaszcza w zachodniej części miasta.
- Dodatkową zaletą wariantu jest lokalizacja pętli tramwajowej przy planowanym przebiegu linii, co pozwala z jednej strony znacznie bardziej elastyczne planowanie komunikacji tramwajowej w tym rejonie miasta, a z drugiej na zarządzanie ewentualnymi utrudnieniami w funkcjonowaniu tramwajów (awarie, wypadki, remonty itp.). Przewidywana lokalizacja pętli pozwala również na dogodne warunki przyszłego rozwoju infrastruktury, mogącej stanowić np. wygodny węzeł przesiadkowy komunikacji publicznej.
- Równocześnie wprowadzenie nowej kolizji z infrastrukturą tramwajową w ciągu ulicy Fordońskiej na wysokości ulicy Bałtyckiej (skręt na most tramwajowy i do pętli) powoduje pewne ograniczenia ruchowe, jednakże są one możliwe do zminimalizowania poprzez odpowiednią koordynację sygnalizacji świetlnej ze względu na ograniczone obciążenie skrzyżowania z ul. Bałtycką. Równocześnie ograniczony

zostanie ruch tramwajowy na moście Pomorskim umożliwiając zmiany w sygnalizacji i poprawę przepustowości skrzyżowań w tym rejonie.

- Przebudowa innych elementów infrastruktury drogowej, tramwajowej, pieszej i rowerowej (między innymi w rejonie ulic Toruńskiej, Perłowej, Fordońskiej, Bałtyckiej oraz Kazimierza Wielkiego) przyczyni się do poprawy warunków ruchu, czytelności układów komunikacyjnych, zwiększenia płynności ruchu, a także wygody i bezpieczeństwa w szczególności w rejonie peronów przystankowych, przejść i przejazdów rowerowych.
- Zastosowane rozwiązania umożliwiają dostęp pieszych i rowerzystów do planowanych bulwarów rzeki Brdy w rejonie ulic „Przedłużenie Perłowej” i Kazimierza Wielkiego oraz zapewniają możliwość przyszłej rozbudowy pieszych i rowerowych układów komunikacyjnych.

**Wariant 2** – zakładający budowę linii tramwajowej wraz z przeprawą mostową, oraz drugiej jezdni i mostu drogowego w ciągu ulicy Kazimierza Wielkiego.

- Podobnie jak dla wariantu 1 założona jest przebudowa ulicy Kazimierza Wielkiego wraz z budową nowego obiektu mostowego. Projektowane rozwiązanie przekłada się na znaczne zwiększenie komfortu ruchu samochodowego przy jednoczesnym wyeliminowaniu utrudnień w obrębie ulicy w godzinach szczytu komunikacyjnego, oraz przejęcie części ruchu i odciążenie innych przepraw przez rzekę Brdę.
- Wprowadzenie infrastruktury tramwajowej w ulicę Kazimierza Wielkiego przyczyni się do powstania dodatkowych konfliktów przejazdowych względem stanu istniejącego, których wynikiem będzie konieczność dostosowania sygnalizacji świetlnej na skrzyżowaniach z ulicami Toruńską i Fordońską na potrzeby przejazdu tramwajów. Odpowiednia koordynacja sygnalizacji świetlnej dla tak dużego węzła, będzie utrudniona. Należy spodziewać się ograniczenia korzyści (dodatkowe fazy sygnalizacji świetlnej dla tramwajów, wydłużone czasy przejazdu przez skrzyżowanie) wynikających z przebudowy geometrii ulicy względem parametrów dla wariantu 1.
- Podobnie jak dla wariantu 1 nowe przebiegi linii tramwajowych nr 7 i 10 przekładają się na skrócenie czasu jazdy o ok 4-5 min względem przebiegu przez most Pomorski, co przyczyni się zwiększenia konkurencyjności komunikacji zbiorowej.
- Analogicznie jak dla wariantu 1 przyjęte parametry przebudowy innych elementów infrastruktury drogowej, tramwajowej, pieszej i rowerowej (między innymi w rejonie ulic Toruńskiej, Perłowej, oraz Kazimierza Wielkiego) przyczynią się do poprawy warunków ruchu, czytelności układów komunikacyjnych, zwiększenia bezpieczeństwa i płynności ruchu, a także wygody oraz przede wszystkim bezpieczeństwa w rejonie peronów przystankowych, przejść i przejazdów rowerowych.
- Zastosowane rozwiązania umożliwiają dostęp pieszych i rowerzystów do planowanych bulwarów rzeki Brdy w rejonie ulicy Kazimierza Wielkiego oraz zapewniają możliwość przyszłej rozbudowy pieszych i rowerowych układów komunikacyjnych.



## **6. Wizualizacje**

### **Wariant 1**

Rys. 1. Most tramwajowy, widok 1 /ul. Perłowa/

Rys. 2. Most tramwajowy, widok 2 /ul. Perłowa/

### **Wariant 2**

Rys. 3. Most tramwajowy i drogowy, widok 1 /ul. Kazimierza Wielkiego/

Rys. 4. Most tramwajowy i drogowy, widok 1 /ul. Kazimierza Wielkiego/













